

(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2010-14909

(P2010-14909A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
G09G	3/36	(2006.01)	G09G 3/36	5B057
H04N	1/60	(2006.01)	H04N 1/40 D	5C006
G06T	5/00	(2006.01)	G06T 5/00 100	5C058
G09G	3/20	(2006.01)	G09G 3/20 641G	5C077
H04N	5/66	(2006.01)	G09G 3/20 641K	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-173955 (P2008-173955)
 (22) 出願日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(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22番22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 柴崎 正和
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 菊池 克浩
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 橋本 義人
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

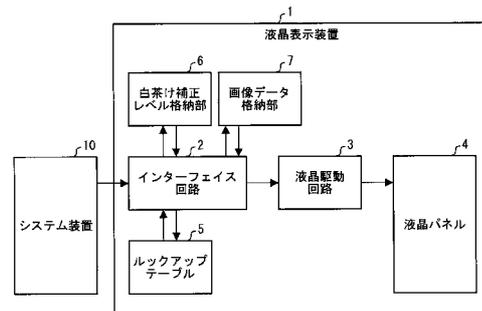
(54) 【発明の名称】 画像変換装置、画像変換方法、液晶表示装置、画像変換プログラム、及び、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 入力画像を、斜めから見た場合に識別可能であり色ずれのない画像に、高速に変換する画像変換装置を実現する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置（画像変換装置）1は、外部から入力された画像信号が表わす画像を構成する各ユニットに対して、画像全体の特性値、及び、自ユニットに隣接する画像の特性値の少なくとも1つ、並びに、自ユニットの輝度値を用いて、使用するルックアップテーブルを選択し、選択したルックアップテーブルを用いて入力された画像信号を、明画像を表わす画像信号と暗画像を表わす画像信号とに変換するインターフェイス回路2と、変換して得られる画像信号を元に明画像、及び、暗画像を合成して画像を液晶パネル4に表示するための液晶駆動回路3とを備えているので、ユーザが斜めから見た場合に表示内容が識別可能であって、色ずれのない画像に、高速に変換することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像を出力画像に変換する画像変換装置であって、

上記入力画像の領域を分割して得られる複数の領域の各々を表わすユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出するユニット特性値算出手段と、

上記ユニットに隣接する複数の画素を少なくとも含む所定の画像領域から、当該画像領域に関する特性値を、画像領域特性値として算出する画像領域特性値算出手段と、

各入力輝度値に対して暗輝度値を対応付けた複数の異なる暗ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する暗ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記暗輝度値に変換することによって、暗画像を生成する暗画像生成手段と、

各入力輝度値に対して、当該入力輝度値に対応する上記暗輝度値以上の値の明輝度値を対応付けた複数の異なる明ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する明ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記明輝度値に変換することによって、明画像を生成する明画像生成手段と、

上記明画像および上記暗画像を、上記ユニットごとに混合することによって上記出力画像を生成する画像生成手段とを備えている画像変換装置。

【請求項 2】

上記所定の画像領域は、上記入力画像の全領域であることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像変換装置。

【請求項 3】

上記所定の画像領域は、上記ユニットに隣接する複数の画素からなる領域であることを特徴とする、

請求項 1 に記載の画像変換装置。

【請求項 4】

上記画像領域特性値は、上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値を含むことを特徴とする、

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の画像変換装置。

【請求項 5】

上記画像領域特性値は、上記画像領域に含まれる画素の輝度の最大値と最小値との平均値を含むことを特徴とする、

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の画像変換装置。

【請求項 6】

上記画像領域特性値は、上記画像領域に含まれる画素の輝度の最頻値を含むことを特徴とする、

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の画像変換装置。

【請求項 7】

上記暗画像生成手段は、

上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値から上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値を減じた値が小さくなるほど、上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値に対して対応づけられた上記暗輝度値が小さい上記暗ルックアップテーブルを用いて暗画像を生成し、

上記明画像生成手段は、

上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値から上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値を減じた値が小さくなるほど、上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値に対して対応づけられた上記明輝度値が大きい上記明ルックアップテーブルを用いて明画像を生成することを特徴とする、

請求項 4 に記載の画像変換装置。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の画像変換装置。

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の画像変換装置を備え、
上記画像変換装置によって入力画像から変換された出力画像を表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時に略垂直配向する液晶分子を含む液晶層を備えていることを特徴とする、

請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

入力画像を出力画像に変換する画像変換方法であって、

上記入力画像の領域を分割して得られる複数の領域の各々を表わすユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出するユニット特性値算出工程と、

上記ユニットに隣接する複数の画素を少なくとも含む所定の画像領域から、当該画像領域に関する特性値を、画像領域特性値として算出する画像領域特性値算出工程と、

各入力輝度値に対して暗輝度値を対応付けた複数の異なる暗ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する暗ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記暗輝度値に変換することによって、暗画像を生成する暗画像生成工程と、

各入力輝度値に対して、当該入力輝度値に対応する上記暗輝度値以上の値の明輝度値を対応付けた複数の異なる明ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する明ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記明輝度値に変換することによって、明画像を生成する明画像生成工程と、

上記明画像および上記暗画像を、上記ユニットごとに混合することによって上記出力画像を生成する画像生成工程とを含んでいる画像変換方法。

【請求項 11】

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の画像変換装置を動作させるプログラムであって、コンピュータを上記の各手段として機能させるための画像変換プログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の画像変換プログラムを記録しているコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、斜めから見た場合に色ずれがほとんど生じないように画像を高速で変換する画像変換装置、画像変換方法、液晶表示装置、画像変換プログラム、及び、記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネル、特にVA（垂直配向）型の液晶パネルにおいて、正面から見た場合における画像と、斜めから見た場合における画像とで見た目の印象が異なるという現象が生じる。この現象はVA型の液晶パネルにおいて、斜めから見た場合において画像が淡く白っぽく見えるため、一般に白茶け現象と呼ばれている。

【0003】

また、白茶け現象は特にVA（垂直配向）型の液晶パネルにおいて、正面から見た場合の画像の階調 - 輝度特性と、斜めから見た場合の画像の階調 - 輝度特性とにズレが生じるために発生する現象である。ここで、階調 - 輝度特性のズレとは、具体的には図 12 に示すように、正面から見た場合の画像は、階調値が大きくなるほど輝度が大きくなるが、斜めから見た場合の画像は、ある階調の範囲において階調値が大きくなっても、輝度が大きくならなかったり、逆に輝度が小さくなったりすること（階調反転）である。

【0004】

10

20

30

40

50

図 1 3 は、白茶け現象が発生する画像を、正面から見た場合の画像 (a) と、斜めから見た場合の画像 (b) を示す図である。この画像は、駆動電圧が 1 V の画像領域 3 1、駆動電圧が 3 V の画像領域 3 2、及び、駆動電圧が 5 V の画像領域 3 3 で構成されている。

【 0 0 0 5 】

この画像を正面から見た場合、階調値が大きくなるほど輝度が大きくなるために、図 1 3 (a) のように、階調値が大きくなるほど明るく表示されるが、斜めから見ると、階調反転が発生するために、図 1 3 (b) の画像領域 3 2 のように、画像領域 3 3 よりも階調が小さいにも関わらず、明るく見えてしまう。

【 0 0 0 6 】

この白茶け現象を解決する画像処理方法が特許文献 1 に開示されている。

10

【 0 0 0 7 】

具体的には、特許文献 1 に開示されている画像処理方法の一実施形態において、元画像の各画素の入力階調に対してルックアップテーブル (L U T) を用いて、入力階調に対応する明暗 2 つの出力階調を作成し、元画像の各画素を、作成された出力階調が明るい画素と出力階調が暗い画素とを組み合わせた複数の画素に置き換えたり (空間分割)、元画像の各画素を出力階調が明るい画素に置き換えた画像フレームと元画像の各画素を出力階調が暗い画素に置き換えた画像フレームとを交互に表示したり (時間分割)、空間分割及び時間分割を組み合わせたりしている。

【 0 0 0 8 】

図 1 4 は、上記画像処理方法を用いて得られる画像を斜め 6 0 度から見た場合の階調 - 輝度特性を示している。点線で示された曲線が、上記画像処理方法を用いて得られる画像の階調 - 輝度特性であり、その他の曲線が、上記画像処理方法を用いずに得られる画像の階調 - 輝度特性を示している。また、図 1 5 は、図 1 3 における白茶け現象が発生する画像を上記画像処理方法を用いて変換し、変換によって得られた画像を正面から見た場合の画像 (a) と、変換によって得られた画像を斜めから見た場合の画像 (b) を示す図である。この画像は、駆動電圧が 1 V の画像領域 4 1、駆動電圧が 1 V の暗領域と駆動電圧が 5 V の明領域とを組み合わせる画像領域 4 2、及び、駆動電圧が 5 V の画像領域 4 3 で構成されている。上記画像処理方法を行わない場合に白茶け (階調反転) が発生する中間調領域 (駆動電圧 3 V 付近) の画像を、駆動電圧 1 V の暗領域と駆動電圧 5 V の明領域とを組み合わせる表示することにより、斜めから見ても階調反転が起こらないことがわかる。

20

30

【 0 0 0 9 】

しかし、上記実施形態に係る画像処理方法には、斜めから見た場合における画像において白茶け現象を抑えることはできるものの、輝度が低下してしまうという問題が生じる。

【 0 0 1 0 】

図 1 7 は、上記画像処理方法を用いて得られる画像を斜め 6 0 度から見た場合の階調 - 輝度特性を示している。点線で示された曲線が、上記画像処理方法を用いて得られる画像の階調 - 輝度特性であり、その他の曲線が、上記画像処理方法を用いずに得られる画像の階調 - 輝度特性を示している。図 1 7 の上記画像処理方法を用いて得られる画像を斜め 6 0 度から見た場合の階調 - 輝度特性は、上記画像処理方法を用いずに得られる画像を斜め 6 0 度から見た場合の階調 - 輝度特性に比べて、特に中間調領域において輝度が低下していることがわかる。

40

【 0 0 1 1 】

図 1 8 は、低階調領域 6 1、中間調領域 6 2、及び、高階調領域 6 3 で構成されている画像である。図 1 8 (a)、図 1 8 (b) は両方とも、低階調領域 6 1 が 1 V の画素で構成されており、高階調領域 6 3 が、5 V の画素で構成されている。また、図 1 8 (a) の中間調領域 6 2 は、3 V の画素で構成されており、図 1 8 (b) の中間調領域 6 2 は 1 V の画素と 5 V の画素の組み合わせで構成されている。図 1 8 (b) の中間調領域 6 2 は、図 1 8 (a) の中間調領域 6 2 に比べ輝度が小さく、低階調領域 6 1 との境界線が見づらくなる。さらに、画像を構成する各画素の駆動電圧の範囲が 1 . 0 V ~ 3 . 5 V であるよ

50

うな状態の場合、上記実施形態に係る画像処理方法を用いなくても階調反転が起こらないので、画像処理方法を用いた場合に、輝度が小さくなるというデメリットだけが生じることになる。

【0012】

上記の輝度が低下してしまう問題を解決する画像処理方法が特許文献1の別の一実施形態に開示されている。

【0013】

上記別の一実施形態に係る画像処理方法の一実施例は、図19に示すように、複数のルックアップテーブルを用い、各画素のRGB毎に適用するルックアップテーブルを変えることにより、輝度の低下を抑えている。具体的には、各画素のRGBのうち、輝度が最大のものには、明暗2つの出力画素の輝度差が小さくなるルックアップテーブルを用い、輝度が最小のものには輝度差が大きくなるルックアップテーブルを用い、輝度が最大でも最小でもないものには輝度差が中程度となるルックアップテーブルを用いる。

10

【0014】

上記のようにRGBの輝度差に応じて、ルックアップテーブルを使い分けることにより、白茶け現象を抑えながら、輝度が低下してしまう現象を抑えることができる。

【0015】

しかしながら、上記従来構成では、正面から見た場合における画像の明るさと、斜めから見た場合における画像の明るさの差を小さくすることはできるものの、斜めから見た場合の画像において、原理上色差が開くために画像によっては色ずれが発生するという問題を生じる。

20

【0016】

図20(b)は、上記別の一実施形態に係る画像処理方法を用いて得られる画像を斜めから見た場合における画像であり、図20(c)は、正面から見た場合の画像である。また、図20(a)は入力画像である。

【0017】

図20(a)のように、入力画像を構成する多くの画素において、当該画素を構成するRGBの輝度が $B > G > R$ である場合、上記別の一実施形態に係る画像処理方法を用いて処理した画像は、斜めから見るとBがより明るく、Rがより暗くなるため、色見が全体的に水色がかってしまう。

30

【0018】

上記の色ずれが発生する問題を解決する画像処理方法が特許文献1の上記別の一実施形態に係る別の一実施例に開示されている。

【0019】

上記別の一実施形態に係る画像処理方法の別の一実施例には、所定範囲内の輝度分布に対する特定画素の輝度により処理すること、及び、ある画素の輝度と当該画素に隣接するn個の画素との輝度との関係で輝度差を変えることが開示されている。この実施例において、上記画像処理方法は、斜めから見た場合に色ずれが発生するという問題を解決することができる。

【特許文献1】特開2004-302270公報(2004年10月28日公開)

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、上記従来構成では、所定範囲内の輝度分布に対する特定画素の輝度により処理すること、及び、ある画素の輝度と当該画素に隣接するn個の画素との輝度との関係で輝度差を変えることにより、色ずれが発生する問題を解決するものの、隣接する1からn個の画素の輝度を1つ1つ参照して計算するために処理に時間がかかるという問題を生じる。

【0021】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、自ユニットに隣接

50

する（または画像全体の）画素の特性（輝度の最大値、最小値、及び、平均値など）を算出し、これらの値を用いて計算することにより、簡略かつ効率的に、色ずれの発生がないように画像を変換する画像変換装置、画像変換方法、画像変換プログラム、及び、記録媒体を実現することにある。また、このような画像変換装置を備えた液晶表示装置を実現することも本発明の目的の一つである。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明に係る画像変換装置は、上記課題を解決するために、
入力画像を出力画像に変換する画像変換装置であって、
上記入力画像の領域を分割して得られる複数の領域の各々を表わすユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出するユニット特性値算出手段と、
上記ユニットに隣接する複数の画素を少なくとも含む所定の画像領域から、当該画像領域に関する特性値を、画像領域特性値として算出する画像領域特性値算出手段と、
各入力輝度値に対して暗輝度値を対応付けた複数の異なる暗ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する暗ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記暗輝度値に変換することによって、暗画像を生成する暗画像生成手段と、
各入力輝度値に対して、当該入力輝度値に対応する上記暗輝度値以上の値の明輝度値を対応付けた複数の異なる明ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する明ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記明輝度値に変換することによって、明画像を生成する明画像生成手段と、
上記明画像および上記暗画像を、上記ユニットごとに混合することによって上記出力画像を生成する画像生成手段とを備えていることを特徴としている。

10

20

【0023】

上記の構成によれば、画像変換装置は、ユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出する。例えば、画像変換装置は、ユニットに含まれる各画素の輝度の平均値をユニット特性値として算出する。また、画像変換装置は、所定の画像領域から、当該画像領域に関する特性値を、画像領域特性値として算出する。例えば、画像処理装置は、ユニットに隣接する複数の画素からなる領域から、複数の画素の輝度の平均値、最小値、及び、最大値を、画像領域特性値として算出する。また、画像領域特性値は、複数の画素の輝度の平均値のみであってもよい。

30

【0024】

さらに、画像変換装置は、ユニット特性値および画像領域特性値に対応する明ルックアップテーブルを用いて、明画像を生成し、ユニット特性値および画像領域特性値に対応する暗ルックアップテーブルを用いて暗画像を生成し、明画像と暗画像を混合して出力画像を生成することができるので、画素ごとに周囲の画素の輝度値を1つ1つ参照して計算せずに、特性値を用いて、色ずれの発生がないように画像を変換することができる。即ち、画像変換装置は、簡略かつ効率的に、色ずれの発生がないように画像を変換することができるという効果を奏する。

40

【0025】

本発明に係る画像変換方法は、上記課題を解決するために、
入力画像を出力画像に変換する画像変換方法であって、
上記入力画像の領域を分割して得られる複数の領域の各々を表わすユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出するユニット特性値算出工程と、
上記ユニットに隣接する複数の画素を少なくとも含む所定の画像領域から、当該画像領域に関する特性値を、画像領域特性値として算出する画像領域特性値算出工程と、
各入力輝度値に対して暗輝度値を対応付けた複数の異なる暗ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する暗ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記

50

暗輝度値に変換することによって、暗画像を生成する暗画像生成工程と、

各入力輝度値に対して、当該入力輝度値に対応する上記暗輝度値以上の値の明輝度値を対応付けた複数の異なる明ルックアップテーブルのうち、上記ユニット特性値および画像領域特性値の組み合わせに対応する明ルックアップテーブルを用いて、上記入力画像を構成する各画素の輝度値を、当該輝度値に対応する上記明輝度値に変換することによって、明画像を生成する明画像生成工程と、

上記明画像および上記暗画像を、上記ユニットごとに混合することによって上記出力画像を生成する画像生成工程とを含んでいることを特徴としている。

【0026】

上記の構成によれば、本発明に係る画像変換装置と同様の作用効果を奏する。

10

【0027】

本発明に係る画像変換装置は、

上記所定の画像領域が、上記入力画像の全領域であることが望ましい。

【0028】

上記の構成によれば、上記画像領域特性値をさらに高速に算出することができるという効果を奏する。

【0029】

本発明に係る画像変換装置は、

上記所定の画像領域が、上記ユニットに隣接する複数の画素からなる領域であることが望ましい。

20

【0030】

本発明に係る画像変換装置は、

上記画像領域特性値に、上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値が含まれることが望ましい。

【0031】

本発明に係る画像変換装置は、

上記画像領域特性値に、上記画像領域に含まれる画素の輝度の最大値と最小値との平均値が含まれることが望ましい。

【0032】

本発明に係る画像変換装置は、

上記画像領域特性値に、上記画像領域に含まれる画素の輝度の最頻値が含まれることが望ましい。

30

【0033】

本発明に係る画像変換装置は、

上記暗画像生成手段が、

上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値から上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値を減じた値が小さくなるほど、上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値に対して対応づけられた上記暗輝度値が小さい上記暗ルックアップテーブルを用いて暗画像を生成し、

上記明画像生成手段が、

上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値から上記画像領域に含まれる画素の輝度の平均値を減じた値が小さくなるほど、上記ユニットに含まれる画素の輝度の平均値に対して対応づけられた上記明輝度値が大きい上記明ルックアップテーブルを用いて明画像を生成することが望ましい。

40

【0034】

上記の構成によれば、色ずれをより改善することができるという効果を奏する。

【0035】

本発明に係る液晶表示装置は、上記画像変換装置によって入力画像から変換された出力画像を表示することを特徴としている。

【0036】

50

上記液晶表示装置は、負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時に略垂直配向する液晶分子を含む液晶層を備えていることが望ましい。

【0037】

なお、上記画像変換装置は、コンピュータによって実現しても良い。この場合、コンピュータを上記各手段として動作させることにより上記画像変換装置をコンピュータにおいて実現する画像変換プログラム、およびその画像変換プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の範疇に入る。

【発明の効果】

【0038】

本発明に係る画像変換装置は、以上のように、ユニットに関する特性値を、ユニット特性値として算出し、所定の画像領域から、当該画像領域に関する所定の特性値を、画像領域特性値として算出する。次に、画像変換装置は、各入力輝度値に対して暗輝度値を対応付けた暗ルックアップテーブルであって、ユニット特性値および画像領域特性値に対応する暗ルックアップテーブルを用いて、暗画像を生成する。さらに、画像変換装置は、各入力輝度値に対して暗輝度値以上の値である明輝度値を対応付けた明ルックアップテーブルであって、ユニット特性値および画像領域特性値に対応する明ルックアップテーブルを用いて明画像を生成する。その後生成された暗画像と明画像とを混合して出力画像を生成する。

10

【0039】

これにより、簡略かつ効率的に、色ずれの発生がないように画像を変換することができるという効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

〔実施形態1〕

本発明に係る液晶表示装置の一実施形態について図1、図2、図5～図8、図11、及び、図16を用いて説明する。

【0041】

(液晶表示装置1の構成)

本実施形態に係る液晶表示装置1の構成について図1を参照して以下に説明する。図1は、液晶表示装置1の要部構成を表わすブロック図である。液晶表示装置1は、システム装置10から入力される映像信号に基づいて、画像全体の特性値(最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など)を算出する。また、液晶表示装置1は、画像を構成する各ユニットについて、自ユニットに隣接する画像データの特性値(最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など)、及び、ユニット自身の輝度値を算出する。液晶表示装置1は、算出された画像全体の特性値、ユニットに隣接する画像の特性値、及び、ユニットの輝度値を基に、ルックアップテーブルを選択して2つの輝度値(高輝度値、及び、低輝度値)を算出し、各ユニットについて、ユニットを構成する画素を、算出した高輝度値を持つ画素と低輝度値を持つ画素とに変換して表示する。

30

【0042】

液晶表示装置1は、インターフェイス回路2、液晶駆動回路3、液晶パネル4、ルックアップテーブル5、白茶け補正レベル格納部6、及び、画像データ格納部7を備えている。

40

【0043】

(液晶表示装置1の動作)

本実施形態に係る液晶表示装置1の動作について図2、図5、及び、図6を用いて説明する。図2は、システム装置10から液晶表示装置1に映像信号が入力された場合における液晶表示装置1の動作を表わすフローチャートである。また、図5、及び、図6は、図2のフローチャートから呼び出されるサブルーチンのフローチャートである。

【0044】

S1において、インターフェイス回路2は、システム装置10から入力された映像信号

50

を受信すると、受信した映像信号に基づいて得られる画像について、画像の解像度変換を行う。画像の解像度変換を行った後、画像を構成する各ユニットについてRGB各色の輝度値を算出する。また、画像データを画像データ格納部7に格納してS2に進む。ユニットについては、後述する。

【0045】

S2において、インターフェイス回路2は、S1において画像データ格納部7に格納した画像データ全体を用いて、RGB各色に対する画像データ全体の特性値（最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など）を計算し、S3に進む。ここで、これらの特性値は明暗強調用の白茶け補正のために使用される。S3において、インターフェイス回路2は、S2において計算した特性値、及び、所定の明暗強調用マージン値を用いて、RGB各色に対する平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。

10

【0046】

S4において、インターフェイス回路2は、画像を構成する複数のユニットの中から、まだ明暗強調白茶け補正レベル、及び、輪郭強調白茶け補正レベルを計算していないユニットを1つ選択し、S5の明暗強調白茶け補正レベル計算処理サブルーチンに進む。S5は、図5におけるS31～S33に対応する。

【0047】

S31において、インターフェイス回路2は、RGBの中で明暗強調白茶け補正レベルを計算していない色のうちいずれか1色に対し、S2において算出した画像データ全体の特性値、及び、自ユニットの輝度値、並びに、S3において算出した平均以上閾値及び平均以下閾値を用いて、明暗強調白茶け補正レベルを計算し、S32に進む。S32において、インターフェイス回路2は、S31において計算した明暗強調白茶け補正レベルの値を白茶け補正レベル格納部6に格納し、S33に進む。

20

【0048】

S33において、インターフェイス回路2は、RGB全てについて明暗強調白茶け補正レベルを計算したか否かを判定する。RGB全てについて明暗強調白茶け補正レベルを計算した場合（S33においてYES）、S6の輪郭強調白茶け補正レベル計算処理サブルーチンに進む。ここで、S6は、図6におけるS41～S45に対応する。また、RGBの少なくとも1つに対し、明暗強調白茶け補正レベルを計算していない場合（S33においてNO）、S31に戻る。

30

【0049】

S41において、インターフェイス回路2は、画像データ格納部7に格納した画像データのうち自ユニットに隣接する画像を用いて、RGB各色に対して、自ユニットに隣接する画像データの特性値（最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値）を計算し、S42に進む。ここで、これらの特性値は輪郭強調用の白茶け補正のために使用される。S42において、インターフェイス回路2は、S41において計算した特性値、及び、所定の輪郭強調用マージン値を用いて、RGB各色に対して平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。

【0050】

S43において、インターフェイス回路2は、RGBの中で輪郭強調白茶け補正レベルを計算していない色のうちいずれか1色に対し、S41において算出した自ユニットに隣接する画像の特性値、及び、自ユニットの輝度値、並びに、S42において算出した平均以上閾値、及び、平均以下閾値を用いて、輪郭強調白茶け補正レベルを計算し、S44に進む。S44において、インターフェイス回路2は、白茶け補正レベル格納部6の値に、S43において計算した明暗強調白茶け補正レベルの値を加算し、S45に進む。

40

【0051】

S45において、インターフェイス回路2は、RGB全てについて輪郭強調白茶け補正レベルを計算したか否かを判定する。RGB全てについて輪郭強調白茶け補正レベルを計算した場合（S45においてYES）、S7に進む。また、RGBの少なくとも1つに対し輪郭強調白茶け補正レベルを計算していない場合（S45においてNO）、S43に戻

50

る。

【 0 0 5 2 】

S 7において、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について各々、白茶け補正レベル格納部の値に応じた所定のルックアップテーブル (L U T) をルックアップテーブル 5 から選択する。また、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について各々、選択されたルックアップテーブルを用いて、自ユニットを構成する明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出し、S 8 に進む。

【 0 0 5 3 】

明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出していないユニットが存在する場合 (S 8 において Y E S)、S 4 に戻る。ユニットが存在しない場合 (S 8 において N O)、S 9 に進む。

10

【 0 0 5 4 】

S 9 において、インターフェイス回路 2 は、S 7 において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路 3 に出力する。液晶駆動回路 3 は、入力された各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル 4 の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル 4 に全体画像が表示される。

【 0 0 5 5 】

(ユニット)

画像を構成するユニットについて図 1 6 を用いて説明する。

20

【 0 0 5 6 】

ユニットとは、複数の画素を組み合わせた画素群、または、複数フレームからなり各フレームが 1 つ以上の画素 (群) から構成される画素群を意味する。

【 0 0 5 7 】

ユニットを構成する画素の一部を、ある輝度値を持つ画素とし、残りの画素を別の輝度値を持つ画素とし、2 つの異なる輝度値をもつ画素を交互に配置したり、交互に表示したりすることにより、そのユニットは、人間の目から見て中間調になる。

【 0 0 5 8 】

例えば、図 1 6 (a) に示すように、ユニットが、ある輝度値を持つ画素 5 1 と別の輝度値を持つ画素 5 2 とにより構成されている場合、画素 5 1 の領域は、画素 5 2 の領域、及び、ユニットの境界により、複数の領域に分割される。同様に、画素 5 2 の領域は、画素 5 1 の領域、及び、ユニットの境界により、複数の領域に分割される。ここで、画素 5 1 の数と画素 5 2 の数が等しく、画素 5 1 の領域の数、及び、画素 5 2 の領域の数が多いほど、より多くの人間の目から見て、ユニットの階調が中間調に見えるようになる。

30

【 0 0 5 9 】

また、図 1 6 (b) に示すように、ユニットが、ある輝度値を持つ画素 5 1 と別の輝度値を持つ 5 2 とにより構成され、フレームが切り替わると、画素 5 1 が表示されていた領域の画素の輝度値が、画素 5 2 が表示されていた領域の画素の輝度値となり、画素 5 2 が表示されていた領域の画素の輝度値が、画素 5 1 が表示されていた領域の画素の輝度値となるものとする。この場合、フレームが高速に切り替わることにより、人間の目から見て、ユニットの階調が中間調に見えるようになる。

40

【 0 0 6 0 】

なお、ユニットの具体例として、図 1 6 (a)、及び、図 1 6 (b) を挙げたが、ユニットとはこれらに限られるものではなく、1 フレームに含まれる画素の数はいくつであってもよい。また、ユニットが複数フレームで構成される場合、フレーム数はいくつであってもよい。さらに、ユニットを構成する、ある輝度値を持つ画素の数と、異なる輝度値を持つ画素の数が等しくなくても良い。

【 0 0 6 1 】

(実施例)

50

本実施形態の 1 実施例について、図 2、図 7、図 8、及び、図 11 を用いて説明する。

【0062】

まず、本実施例で使用するパラメータについて説明する。

【0063】

図 7 で示される 3 組（明・暗セット）の LUT に割り当てられたパラメータを表 1 に示す。

【0064】

【表 1】

名称	値	説明
LUT その 1	-1	白茶け補正最大＝斜め輝度最小
LUT その 2	0	白茶け補正中程度＝斜め輝度中程度
LUT その 3	1	白茶け補正最小＝斜め輝度最大

10

【0065】

このように、3 組の LUT にパラメータを割り当てておくことにより、白茶け補正レベルの値をそのまま、階調変換（図 2 の S7）のために使用することができる。

【0066】

次に、本実施例において使用するパラメータの種類と各パラメータのとりうる値について表 2 に示す。

20

【0067】

【表 2】

	パラメータ	とりうる値	説明
共通	Rの白茶け補正レベル	-1~1	LUT 選択用変数。
	Gの白茶け補正レベル	-1~1	最終的にこの数字(計算結果)が LUTのパラメータ値となる
	Bの白茶け補正レベル	-1~1	
画像全体による補正のための変数	明暗強調用マージン値	0~1	閾値指定用変数
	Rの最大輝度階調	0~255	各色における画像データの最大輝度階調 (8bit)
	Gの最大輝度階調	0~255	
	Bの最大輝度階調	0~255	
	Rの最小輝度階調	0~255	各色における画像データの最小輝度階調
	Gの最小輝度階調	0~255	
	Bの最小輝度階調	0~255	
	Rの平均輝度階調	0~255	各色における画像データの平均輝度階調
	Gの平均輝度階調	0~255	
Bの平均輝度階調	0~255		
近傍(自ユニットに隣接する画像)による補正のための変数	輪郭強調用マージン値	0~1	閾値指定用変数
	Rの最大輝度階調	0~255	各色における画像データの最大輝度階調 (8bit)
	Gの最大輝度階調	0~255	
	Bの最大輝度階調	0~255	
	Rの最小輝度階調	0~255	各色における画像データの最小輝度階調
	Gの最小輝度階調	0~255	
	Bの最小輝度階調	0~255	
	Rの平均輝度階調	0~255	各色における画像データの平均輝度階調
	Gの平均輝度階調	0~255	
Bの平均輝度階調	0~255		

10

20

30

【0068】

なお、これらのパラメータの種類、及び、各パラメータのとりうる値の範囲、並びに、ルックアップテーブル(LUT)は、あくまで本実施例において設定した一参考例であり、本実施形態に係る液晶表示装置は、これに限定されるものではない。

【0069】

次に、本実施例における液晶表示装置1の動作を具体的に説明する。なお、入力される映像信号が表わす画像は、図11(a)の画像である。

【0070】

まず、液晶表示装置1のインターフェイス回路2は、画像の解像度変換を行う。ここでいう解像度変換とは、入力画像の解像度を、出力するユニット数に対応する解像度に変換する工程である。

40

【0071】

本実施例では入力画像の解像度を480画素×320画素、1ユニットの構成を2画素×2画素とし、出力する解像度を480ユニット×320ユニットとし、960画素×640画素の解像度を持つ液晶表示装置に出力する場合において説明する。

【0072】

図8は、入力画像の1画素に着目した場合について、本実施形態に係る液晶表示装置において行われる、画像の解像度変換(図8(a)の1画素から図8(b)の2×2画素へ

50

の変換)、及び、解像度変換された画像を明階調と暗階調とからなる画像に変換(図8(b)の画像から図8(c)の画像への変換)して出力することを示している。なお、本実施形態における液晶表示装置の各画素はRGBの3色のサブピクセルから成り立っており、本実施例の解像度変換の適用後では2×2画素で1ユニットが構成されるため、各色4つのサブピクセルから成り立つユニットとして表示される。各色4つのサブピクセルのうち、2つのサブピクセル(21a、22a、23a)を高輝度、残りの2つのサブピクセル(21b、22b、23b)を低輝度にて表示する。

【0073】

図8に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置において、入力される映像信号が表わす画像を構成する図8(a)の各画素が、図8(b)のように、縦横それぞれ2倍される(ユニット)。次に得られた画像データを画像データ格納部7に格納する。また、所定の明暗強調用マージン値、及び、輪郭強調用マージン値は、予め画像データ格納部7に格納されている。本実施例においては、明暗強調用マージン値=0.3、輪郭強調用マージン値=0.1とする。

10

【0074】

なお、本実施例において、図8(b)の入力ユニットから明画像と暗画像とが作成、及び、合成されて、図8(c)の出力ユニットになることを示している。この場合、入力解像度とユニット出力解像度とが等しくなるので、元画像の階調値と自ユニットの階調値とが等しくなり、図2のS1における各ユニット階調の算出を省略することができる。

20

【0075】

次に、S2において、インターフェイス回路2は、画像データ全体における最大輝度階調、最小輝度階調、及び、平均輝度階調を算出する。本実施例において、Rの最大輝度階調/Rの最小輝度階調/Rの平均輝度階調=200/0/100である。なお算出は、RGB各色について行われるが、簡略のため、R一色に関する値のみを具体例として示す。

【0076】

S3において、インターフェイス回路2は、RGB各色について次の式に示すように平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。ここでは、R一色についてのみ具体例を示す。

【0077】

Rの平均以上閾値=(Rの最大輝度階調-Rの平均輝度階調)*明暗強調用マージン+Rの平均輝度階調

30

Rの平均以下閾値=Rの平均輝度階調-(Rの最大輝度階調-Rの平均輝度階調)*明暗強調用マージン

すなわち、Rの平均以上閾値=(200-100)*0.3+100=130、Rの平均以下閾値=100-(200-100)*0.3=70となる。

【0078】

S4において、インターフェイス回路2は、処理対象のユニットを選択し、S5において、選択したユニットに対して、RGB各色について明暗強調白茶け補正レベルを計算する。白茶け補正レベルは以下の式で表わされる。ここでは、R一色についてのみ具体例を示す。

40

Rの自ユニットの輝度階調>Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル=(Rの自ユニットの輝度階調-Rの平均輝度階調)/(Rの平均以上閾値-Rの平均輝度階調)

Rの自ユニットの輝度階調<Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル=(Rの自ユニットの輝度階調-Rの平均輝度階調)/|(Rの平均以下閾値-Rの平均輝度階調)|

Rの自ユニットの輝度階調=Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル=0

すなわち、選択したユニットが、Rの自ユニットの輝度階調=140である場合、Rの白茶け補正レベル=(140-100)/(130-100)=1.33となる。

50

【 0 0 7 9 】

なお、上記のように白茶け補正レベルの値を直線補完によって求めるのではなく、Rの自ユニットの輝度階調値に対して重み付けをしてもよいし、補完しなくてもよい。

【 0 0 8 0 】

次に、S 6において、インターフェイス回路 2 は、選択したユニットに対して R G B 各色について輪郭強調白茶け補正レベルを計算する。S 6 は図 6 の S 4 1 ~ S 4 5 に対応する。

【 0 0 8 1 】

まず、S 4 1 において、インターフェイス回路 2 は、自ユニットに隣接する画像における最大輝度階調、最小輝度階調、及び、平均輝度階調を算出する。処理している自ユニットにおいて、Rの最大輝度階調 / Rの最小輝度階調 / Rの平均輝度階調 = 2 0 0 / 1 0 0 / 1 5 0 であるとする。なお算出は、R G B 各色について行われるが、簡略のため、R一色に関する値のみを具体例として示す。

【 0 0 8 2 】

次に、S 4 2 において、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について次の式に示すように平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。ここでは、R一色についてのみ具体例を示す。

【 0 0 8 3 】

Rの平均以上閾値 = (Rの最大輝度階調 - Rの平均輝度階調) * 輪郭強調用マージン値 + Rの平均輝度階調

Rの平均以下閾値 = Rの平均輝度階調 - (Rの最大輝度階調 - Rの平均輝度階調) * 輪郭強調用マージン値

すなわち、Rの平均以上閾値 = (2 0 0 - 1 5 0) * 0 . 1 + 1 5 0 = 1 5 5 、 Rの平均以下閾値 = 1 5 0 - (2 0 0 - 1 5 0) * 0 . 1 = 1 4 5 となる。

【 0 0 8 4 】

S 4 3 において、インターフェイス回路 2 は、自ユニットに対して、R G B 各色について輪郭強調白茶け補正レベルを計算する。白茶け補正レベルは以下の式で表わされる。ここでは、R一色についてのみ具体例を示す。

Rの自ユニットの輝度階調 > Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル = Rの白茶け補正レベル + (Rの自ユニットの輝度階調 - Rの平均輝度階調) / (Rの平均以上閾値 - Rの平均輝度階調)

Rの自ユニットの輝度階調 < Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル = Rの白茶け補正レベル + (Rの自ユニットの輝度階調 - Rの平均輝度階調) / | (Rの平均以下閾値 - Rの平均輝度階調) |

Rの自ユニットの輝度階調 = Rの平均輝度階調の場合、

Rの白茶け補正レベル = Rの白茶け補正レベル

すなわち、選択したユニットが、Rの自ユニットの輝度階調 = 1 4 0 である場合、Rの白茶け補正レベル = 1 . 3 3 + (1 4 0 - 1 5 0) / | (1 4 5 - 1 5 0) | = 0 . 6 7 となる。

【 0 0 8 5 】

なお、上記のように白茶け補正レベルの値を直線補完によって求めるのではなく、自ユニットの輝度階調値に対して重み付けをしてもよいし、補完しなくてもよい。

【 0 0 8 6 】

S 7 において、インターフェイス回路 2 は、得られた白茶け補正レベルの値に基づいて、選択されたルックアップテーブル (L U T) を用いて階調変換する。本実施例においては、

白茶け補正レベル < = - 1 : - 1 の L U T を使用

- 1 < 白茶け補正レベル < 0 : - 1 の L U T と 0 の L U T とを直線補完して使用

白茶け補正レベル = 0 : 0 の L U T を使用

0 < 白茶け補正レベル < 1 : 0 の L U T と 1 の L U T とを直線補完して使用

1 < = 白茶け補正レベル : 1 の L U T を使用

に従って L U T を選択する。ここで、R の白茶け補正レベル = 0 . 6 7 であるので、0 の L U T と - 1 の L U T とを使用するが、R の自ユニットの輝度階調 = 1 4 0 の場合、図 7 に示すように、0 の L U T の明輝度、及び、暗輝度は、それぞれ、1 8 1、及び、7 0 であり、- 1 の L U T の明輝度、及び、暗輝度は、それぞれ、1 9 0、及び、2 4 である。直接補完すると、明輝度は 1 8 7、暗輝度は 3 9 となる。

【 0 0 8 7 】

なお、S 7 において直線補完によって明輝度、及び、暗輝度を算出したが、直線補完ではなく、重み付けを行ってもよいし、補完を行わなくてもよい。

【 0 0 8 8 】

次に S 8 において、明輝度、及び、暗輝度を算出していないユニットがあれば、次のユニットの処理を行い、なければ、最後に S 9 において、インターフェイス回路 2 は、S 7 において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路 3 へ出力する。液晶駆動回路 3 は、入力された各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル 4 の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル 4 に全体画像が表示される。

【 0 0 8 9 】

(適用結果)

図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換して得られた画像を斜めから見た場合の画像である。また、図 1 1 (c) は、図 1 1 (a) の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換すると共に、左半分を従来の手法を用いて変換して得られた画像を正面から見た場合の画像である。従来の手法を用いて変換された左半分と右半分とを比較すれば確認できるとおり、明暗強調と輪郭強調とを組み合わせるにより、同じ色 (階調) でも、周囲の状況にあわせて白茶けレベルを変化させることにより、斜めから見た場合においても白茶けが少なく、見やすい画像を表示することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

〔実施形態 2〕

本発明に係る液晶表示装置の別の一実施形態について図 1、図 3、及び、図 5 ~ 図 9 を用いて説明する。

【 0 0 9 1 】

(液晶表示装置 1 の構成)

本実施形態に係る液晶表示装置 1 の構成について図 1 を参照して以下に説明する。図 1 は、液晶表示装置 1 の要部構成を表わすブロック図である。液晶表示装置 1 は、システム装置 1 0 から入力される映像信号に基づいて、画像全体の特性値 (最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など) を算出する。また、液晶表示装置 1 は、画像を構成する各ユニットについて、輝度値を算出する。液晶表示装置 1 は、算出された画像全体の特性値、ユニットの輝度値を基に、使用するルックアップテーブルを選択して 2 つの輝度値 (高輝度値、及び、低輝度値) を算出し、各ユニットについて、ユニットを構成する画素を、算出した高輝度値を持つ画素と低輝度値を持つ画素とに変換して表示する。

【 0 0 9 2 】

液晶表示装置 1 は、インターフェイス回路 2、液晶駆動回路 3、液晶パネル 4、ルックアップテーブル 5、白茶け補正レベル格納部 6、及び、画像データ格納部 7 を備えている。

【 0 0 9 3 】

(液晶表示装置 1 の動作)

本実施形態に係る液晶表示装置 1 の動作について図 3、及び、図 5 を用いて説明する。図 3 は、システム装置 1 0 から液晶表示装置 1 に映像信号が入力された場合における液晶

10

20

30

40

50

表示装置 1 の動作を表わすフローチャートである。また、図 5 は、図 3 のフローチャートから呼び出されるサブルーチンのフローチャートである。

【 0 0 9 4 】

S 1 1 において、インターフェイス回路 2 は、システム装置 1 0 から入力された映像信号を受信すると、受信した映像信号に基づいて得られる画像について、画像の解像度変換を行う。画像の解像度変換を行った後、画像を構成する各ユニットについて R G B 各色の輝度値を算出する。また、画像データを画像データ格納部 7 に格納して S 1 2 に進む。ユニットの説明については、実施形態 1 において行っているので省略する。

【 0 0 9 5 】

S 1 2 において、インターフェイス回路 2 は、S 1 1 において画像データ格納部 7 に格納した画像データ全体を用いて、R G B 各色に対する画像データ全体の特性値（最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など）を計算し、S 1 3 に進む。ここで、これらの特性値は明暗強調用の白茶け補正のために使用される。S 1 3 において、インターフェイス回路 2 は、S 1 2 において計算した特性値、及び、所定の明暗強調用マージン値を用いて、R G B 各色に対する平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。

10

【 0 0 9 6 】

S 1 4 において、インターフェイス回路 2 は、画像を構成する複数のユニットの中からまだ明暗強調白茶け補正レベルを計算していないユニットを 1 つ選択し、S 1 5 の明暗強調白茶け補正レベル計算処理サブルーチンに進む。S 1 5 は、図 5 における S 3 1 ~ S 3 3 に対応する。

20

【 0 0 9 7 】

S 3 1 において、インターフェイス回路 2 は、R G B の中で明暗強調白茶け補正レベルを計算していない色のうちいずれか 1 色に対し、S 1 2 において算出した画像データ全体の特性値、及び、自ユニットの輝度値、並びに、S 1 3 において算出した平均以上閾値、及び、平均以下閾値を用いて、明暗強調白茶け補正レベルを計算し、S 3 2 に進む。S 3 2 において、インターフェイス回路 2 は、S 3 1 において計算した明暗強調白茶け補正レベルの値を白茶け補正レベル格納部 6 に格納し、S 3 3 に進む。

【 0 0 9 8 】

S 3 3 において、インターフェイス回路 2 は、R G B 全てに対し、明暗強調白茶け補正レベルを計算したか否かを判定する。R G B 全てに対し、明暗強調白茶け補正レベルを計算した場合（S 3 3 において Y E S）、S 1 6 に進む。また、R G B の少なくとも 1 つに対し、明暗強調白茶け補正レベルを計算していない場合（S 3 3 において N O）、S 3 1 に戻る。

30

【 0 0 9 9 】

S 1 6 において、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について各々、白茶け補正レベル格納部の値に応じた所定のルックアップテーブル（L U T）をルックアップテーブル 5 から選択する。また、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について各々、選択されたルックアップテーブルを用いて、自ユニットを構成する明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出し、S 1 7 に進む。

【 0 1 0 0 】

明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出していないユニットが存在する場合（S 1 7 において Y E S）、S 1 4 に戻る。ユニットが存在しない場合（S 1 7 において N O）、S 1 8 に進む。

40

【 0 1 0 1 】

S 1 8 において、インターフェイス回路 2 は、S 1 6 において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路 3 に出力する。液晶駆動回路 3 は、入力された各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル 4 の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル 4 に全体画像が表示される。

50

【 0 1 0 2 】

(実施例)

本実施形態の 1 実施例について、図 3、図 7、図 8、及び、図 9 を用いて説明する。なお、本実施例において使用するパラメータの説明については、実施形態 1 の実施例の表 1、及び、表 2 において説明されているので省略する。

【 0 1 0 3 】

本実施例における液晶表示装置 1 の動作を具体的に説明する。なお、入力される映像信号が表わす画像は、図 9 (a) の画像である。

【 0 1 0 4 】

液晶表示装置 1 のインターフェイス回路 2 は、画像の解像度変換を行う。

10

【 0 1 0 5 】

図 8 は、本実施形態に係る液晶表示装置において行われる、画像の解像度変換を示している。

【 0 1 0 6 】

図 8 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置において、入力される映像信号が表わす画像を構成する図 8 (a) の各画素が、図 8 (b) のように、縦横それぞれ 2 倍される (ユニット) 。次に得られた画像データを画像データ格納部 7 に格納する。また、所定の明暗強調用マージン値は、予め画像データ格納部 7 に格納されている。本実施例においては、明暗強調用マージン値 = 0 . 3 とする。

【 0 1 0 7 】

なお、本実施例において、図 8 (b) の入力ユニットから明画像と暗画像とが作成、及び、合成されて、図 8 (c) の出力ユニットになることを示している。この場合、入力解像度とユニット出力解像度とが等しくなるので、元画像の階調値と自ユニットの階調値とが等しくなり、図 3 の S 1 1 における各ユニット階調の算出を省略することができる。

20

【 0 1 0 8 】

次に、S 1 2 において、インターフェイス回路 2 は、画像データ全体における最大輝度階調、最小輝度階調、及び、平均輝度階調を算出する。本実施例において、R の最大輝度階調 / R の最小輝度階調 / R の平均輝度階調 = 2 0 0 / 0 / 1 0 0 である。なお算出は、R G B 各色について行われるが、簡略のため、R 一色に関する値のみを具体例として示す。

30

【 0 1 0 9 】

S 1 3 において、インターフェイス回路 2 は、R G B 各色について次の式に示すように平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。ここでは、R 一色についてのみ具体例を示す。

【 0 1 1 0 】

R の平均以上閾値 = (R の最大輝度階調 - R の平均輝度階調) * 明暗強調用マージン値 + R の平均輝度階調

R の平均以下閾値 = R の平均輝度階調 - (R の最大輝度階調 - R の平均輝度階調) * 明暗強調用マージン値

すなわち、R の平均以上閾値 = (2 0 0 - 1 0 0) * 0 . 3 + 1 0 0 = 1 3 0、R の平均以下閾値 = 1 0 0 - (2 0 0 - 1 0 0) * 0 . 3 = 7 0 となる。

40

【 0 1 1 1 】

S 1 4 において、インターフェイス回路 2 は処理対象のユニットを選択し、S 1 5 において、選択したユニットに対して、インターフェイス回路 2 は R G B 各色について明暗強調白茶け補正レベルを計算し、白茶け補正レベルとする。白茶け補正レベルは以下の式で表わされる。ここでは、R 一色についてのみ具体例を示す。

R の自ユニットの輝度階調 > R の平均輝度階調の場合、

R の白茶け補正レベル = (R の自ユニットの輝度階調 - R の平均輝度階調) / (R の平均以上閾値 - R の平均輝度階調)

R の自ユニットの輝度階調 < R の平均輝度階調の場合、

50

R の白茶け補正レベル = (R の自ユニットの輝度階調 - R の平均輝度階調) / | (R の平均以下閾値 - R の平均輝度階調) |

R の自ユニットの輝度階調 = R の平均輝度階調の場合、

R の白茶け補正レベル = 0

すなわち、選択したユニットが、 R の自ユニットの輝度階調 = 140 である場合、 R の白茶け補正レベル = (140 - 100) / (130 - 100) = 1.33 となる。

【0112】

なお、上記のように白茶け補正レベルの値を直線補完によって求めるのではなく、自ユニットの輝度階調値に対して重み付けをしてもよいし、補完しなくてもよい。

【0113】

S16において、インターフェイス回路2は、得られた白茶け補正レベルの値に基づいて選択されたルックアップテーブル(LUT)を用いて階調変換する。本実施例においては、

白茶け補正レベル < = -1 : -1 の LUT を使用

-1 < 白茶け補正レベル < 0 : -1 の LUT と 0 の LUT とを直線補完して使用

白茶け補正レベル = 0 : 0 の LUT を使用

0 < 白茶け補正レベル < 1 : 0 の LUT と 1 の LUT とを直線補完して使用

1 < = 白茶け補正レベル : 1 の LUT を使用

に従ってLUTを選択する。ここで、 R の白茶け補正レベル = 1.33 であるので、1のLUTを使用するが、自ユニットが、 R の自ユニットの輝度階調 = 140 の場合、図7に示すように、1のLUTの明輝度、及び、暗輝度は、それぞれ、140である。

【0114】

なお、S16において明輝度、及び、暗輝度を算出する際に、直線補完ではなく、重み付けを行ってもよいし、補完を行わなくてもよい。

【0115】

次にS17において、明輝度、及び、暗輝度を算出していないユニットがあれば、S14に戻って次のユニットの処理を行い、なければ、最後にS18において、インターフェイス回路2は、S16において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路3に出力する。液晶駆動回路3は、入力された各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル4の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル4に全体画像が表示される。

【0116】

(適用結果)

図9(b)は、図9(a)の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換すると共に、左半分を従来手法を用いて変換して得られた画像を斜めから見た場合の画像である。また、図9(c)は、図9(a)の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換すると共に、左半分を従来手法を用いて変換して得られた画像を正面から見た場合の画像である。図9(b)の画像の右半分を見るとわかるとおり、画像全体の階調データを読み取り、その平均よりも明るい場合には、白茶け補正を最小にし、その平均よりも暗い場合には、白茶け補正を最大とすることにより、斜めから見ても輝度があまり下らず、メリハリのある画像を表示することができる。

【0117】

〔実施形態3〕

本発明に係る液晶表示装置のさらに別の一実施形態について図1、図4、図6~図8、及び、図10を用いて説明する。

【0118】

(液晶表示装置1の構成)

本実施形態に係る液晶表示装置1の構成について図1を参照して以下に説明する。図1

10

20

30

40

50

は、液晶表示装置 1 の要部構成を表わすブロック図である。液晶表示装置 1 は、システム装置 10 から入力される映像信号に基づいて、画像を構成する各ユニットについて、自ユニットに隣接する画像データの特性値（最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値など）、及び、ユニット自身の輝度値を算出する。液晶表示装置 1 は、算出された自ユニットに隣接する画像の特性値、及び、自ユニットの輝度値を基に、使用するルックアップテーブルを選択して 2 つの輝度値（高輝度値、及び、低輝度値）を算出し、各ユニットについて、ユニットを構成する画素を、算出した高輝度値を持つ画素と低輝度値を持つ画素とに変換して表示する。

【0119】

液晶表示装置 1 は、インターフェイス回路 2、液晶駆動回路 3、液晶パネル 4、ルックアップテーブル 5、白茶け補正レベル格納部 6、及び、画像データ格納部 7 を備えている。

10

【0120】

（液晶表示装置 1 の動作）

本実施形態に係る液晶表示装置 1 の動作について図 4、及び、図 6 を用いて説明する。図 4 は、システム装置 10 から液晶表示装置 1 に映像信号が入力された場合における液晶表示装置 1 の動作を表わすフローチャートである。また、図 6 は、図 4 のフローチャートから呼び出されるサブルーチンのフローチャートである。

【0121】

S 2 1 において、インターフェイス回路 2 は、システム装置 10 から入力された映像信号を受信すると、受信した映像信号に基づいて得られる画像について、画像の解像度変換を行う。画像の解像度変換を行った後、画像を構成する各ユニットについて R G B 各色の輝度値を算出する。また、画像データを画像データ格納部 7 に格納して S 2 2 に進む。ユニットの説明については、実施形態 1 において行っているので省略する。

20

【0122】

S 2 2 において、インターフェイス回路 2 は、画像を構成する複数のユニットの中から、まだ輪郭強調白茶け補正レベルを計算していないユニットを 1 つ選択し、S 2 3 の輪郭強調白茶け補正レベル計算処理サブルーチンに進む。S 2 3 は、図 6 における S 4 1 ~ S 4 5 に対応する。

【0123】

S 4 1 において、インターフェイス回路 2 は、画像データ格納部 7 に格納した画像データのうち自ユニットに隣接する画像を用いて、R G B 各色に対する、自ユニットに隣接する画像データの特性値（最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値）を計算し、S 4 2 に進む。ここで、これらの特性値は輪郭強調用の白茶け補正のために使用される。S 4 2 において、インターフェイス回路 2 は、S 4 1 において計算した特性値、及び、所定の輪郭強調用マージン値を用いて、R G B 各色に対する平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。

30

【0124】

S 4 3 において、インターフェイス回路 2 は、R G B の中で輪郭強調白茶け補正レベルを計算していない色のうちいずれか 1 色に対し、S 4 1 において算出した自ユニットに隣接する画像の特性値、及び、自ユニットの輝度値、並びに、S 4 2 において算出した平均以上閾値、及び、平均以下閾値を用いて、輪郭強調白茶け補正レベルを計算し、S 4 4 に進む。S 4 4 において、インターフェイス回路 2 は、白茶け補正レベル格納部 6 の値を 0 にした後、S 4 3 において計算した明暗強調白茶け補正レベルの値を加算し、S 4 5 に進む。

40

【0125】

S 4 5 において、インターフェイス回路 2 は、R G B 全てに対し、輪郭強調白茶け補正レベルを計算したか否かを判定する。R G B 全てに対し、輪郭強調白茶け補正レベルを計算した場合（S 4 5 において Y E S）、S 2 4 に進む。また、R G B の少なくとも 1 つに対し、輪郭強調白茶け補正レベルを計算していない場合（S 4 5 において N O）、S 4 3

50

に戻る。

【0126】

S24において、インターフェイス回路2は、RGB各色について各々、白茶け補正レベル格納部の値に応じた所定のルックアップテーブル(LUT)をルックアップテーブル5から選択する。また、インターフェイス回路2は、RGB各色について各々、選択されたルックアップテーブルを用いて、自ユニットを構成する明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出し、S25に進む。

【0127】

明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を算出していないユニットが存在する場合(S25においてYES)、S22に戻る。ユニットが存在しない場合(S25においてNO)、S26に進む。

10

【0128】

S26において、インターフェイス回路2は、S24において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路3に出力する。液晶駆動回路3は、入力された各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル4の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル4に全体画像が表示される。

【0129】

(実施例)

20

本実施形態の1実施例について、図4、図7、図8、及び、図10を用いて説明する。なお、本実施例で使用するパラメータの説明については、実施形態1の実施例の表1、及び、表2において説明されているので省略する。

【0130】

本実施例における液晶表示装置1の動作を具体的に説明する。なお、入力される映像信号が表わす画像は、図10(a)の画像である。

【0131】

まず、液晶表示装置1のインターフェイス回路2は、画像の解像度変換を行う。

【0132】

図8は、本実施形態に係る液晶表示装置において行われる、画像の解像度変換を示している。

30

【0133】

図8に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置において、入力される映像信号が表わす画像を構成する図8(a)の各画素が、図8(b)のように、縦横それぞれ2倍される(ユニット)。次に得られた画像データを画像データ格納部7に格納する。また、輪郭強調用マージン値は、予め画像データ格納部7に格納されている。本実施例においては、輪郭強調用マージン値 = 0.1とする。

【0134】

なお、本実施例において、図8(b)の入力ユニットから明画像と暗画像とが作成、及び、合成されて、図8(c)の出力ユニットになることを示している。この場合、入力解像度とユニット出力解像度とが等しくなるので、元画像の階調値と自ユニットの階調値とが等しくなり、図4のS21における各ユニット階調の算出を省略することができる。

40

【0135】

次に、S22において、インターフェイス回路2は、処理対象のユニットを選択する。S23において、選択したユニットに対して、RGB各色について輪郭強調白茶け補正レベルを計算する。S23は図6のS41~S45に対応する。

【0136】

まず、S41において、インターフェイス回路2は、自ユニットに隣接する画像における最大輝度階調、最小輝度階調、及び、平均輝度階調を算出する。処理している自ユニットにおいて、Rの最大輝度階調/Rの最小輝度階調/Rの平均輝度階調 = 200/100

50

/ 150 であるとする。なお算出は、RGB 各色について行われるが、簡略のため、R 一色に関する値のみを具体例として示す。

【0137】

次に、S42において、インターフェイス回路2は、RGB 各色について次の式に示すように平均以上閾値、及び、平均以下閾値を算出する。ここでは、R 一色についてのみ具体例を示す。

【0138】

R の平均以上閾値 = (R の最大輝度階調 - R の平均輝度階調) * 輪郭強調用マージン値 + R の平均輝度階調

R の平均以下閾値 = R の平均輝度階調 - (R の最大輝度階調 - R の平均輝度階調) * 輪郭強調用マージン値

すなわち、R の平均以上閾値 = (200 - 150) * 0.1 + 150 = 155、R の平均以下閾値 = 150 - (200 - 150) * 0.1 = 145 となる。

【0139】

S43において、インターフェイス回路2は、自ユニットに対して、RGB 各色について輪郭強調白茶け補正レベルを計算する。白茶け補正レベルは以下の式で表わされる。ここでは、R 一色についてのみ具体例を示す。

R の自ユニットの輝度階調 > R の平均輝度階調の場合、

R の白茶け補正レベル = (R の自ユニットの輝度階調 - R の平均輝度階調) / (R の平均以上閾値 - R の平均輝度階調)

R の自ユニットの輝度階調 < R の平均輝度階調の場合、

R の白茶け補正レベル = (R の自ユニットの輝度階調 - R の平均輝度階調) / | (R の平均以下閾値 - R の平均輝度階調) |

R の自ユニットの輝度階調 = R の平均輝度階調の場合、

R の白茶け補正レベル = 0

すなわち、選択したユニットが、R の自ユニットの輝度階調 = 140 である場合、R の白茶け補正レベル = (140 - 150) / | (145 - 150) | = 2 となる。

【0140】

なお、上記のように白茶け補正レベルの値を直線補完によって求めるのではなく、自ユニットの輝度階調値に対して重み付けをしてもよいし、補完しなくてもよい。

【0141】

S24において、得られた白茶け補正レベルの値に基づいて、選択されたルックアップテーブル (LUT) を用いて階調変換する。本実施例においては、

白茶け補正レベル < = - 1 : - 1 の LUT を使用

- 1 < 白茶け補正レベル < 0 : - 1 の LUT と 0 の LUT とを直線補完して使用

白茶け補正レベル = 0 : 0 の LUT を使用

0 < 白茶け補正レベル < 1 : 0 の LUT と 1 の LUT とを直線補完して使用

1 < = 白茶け補正レベル : 1 の LUT を使用

に従ってLUTを選択する。ここで、R の白茶け補正レベル = 2 であるので、- 1 のLUTを使用するが、自ユニットが、R の自ユニットの輝度階調 = 140 の場合、図7に示すように、- 1 のLUTの明輝度、及び、暗輝度は、それぞれ、190、及び、24 である。

【0142】

なお、S24において明輝度、及び、暗輝度を算出する際に、直線補完ではなく、重み付けを行ってもよいし、補完を行わなくてもよい。

【0143】

次にS25において、明輝度、及び、暗輝度を算出していないユニットがあれば、S22に戻って次のユニットの処理を行い、なければ、最後にS26において、インターフェイス回路2は、S24において算出した各ユニットの明状態の輝度値、及び、暗状態の輝度値を液晶駆動回路3に出力する。液晶駆動回路3は、入力された各ユニットの明状態の

輝度値、及び、暗状態の輝度値を元に、各ユニットについて、ユニットを構成する画素の一部の輝度値が明状態の輝度値になり、ユニットを構成する残りの画素の輝度値が暗状態の輝度値になるように、液晶パネル4の各画素に駆動電圧を印加する。これにより液晶パネル4に全体画像が表示される。

【0144】

(適用結果)

図10(b)は、図10(a)の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換すると共に、左半分を従来手法を用いて変換して得られた画像を斜めから見た場合の画像である。また、図10(c)は、図10(a)の画像のうち右半分を上記のアルゴリズムを用いて変換すると共に、左半分を従来手法を用いて変換して得られた画像を正面から見た場合の画像である。自ユニットと隣り合う画素の輝度の平均値を比較し、自ユニットの輝度が、隣り合う画素の輝度の平均値よりも大きければ、白茶け補正を小さくする。また、自ユニットの輝度が隣り合う画素の輝度の平均値よりも小さければ、白茶け補正を大きくする。これにより、輪郭が強調され、メリハリのある画像を表示することができる。

10

【0145】

(液晶表示装置1の利点)

以上のように本発明の各実施形態に係る液晶表示装置は、各ユニットにおいて自ユニットに隣接する画像の特性値、または、画像全体の特性値の少なくとも一方を算出し、算出した特性値に基づいて画像を変換するので、各画素において隣接する1からn個の画素の輝度を1つ1つ参照して画像を変換することに比べて、斜めから見ても白茶け現象がなく、色ずれのない画像を高速で変換することができる。

20

【0146】

(プログラム、記録媒体)

また、液晶表示装置(画像変換装置)1に含まれている各ブロックは、ハードウェアロジックによって構成すればよい。または、次のように、CPU(Central Processing Unit)を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【0147】

すなわち、液晶表示装置1は、各機能を実現する制御プログラムのプログラムコード(実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム)をコンピュータで読み取り可能に記録していればよい。液晶表示装置1(またはCPUやMPU)が、供給された記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し、実行すればよい。

30

【0148】

プログラムコードを液晶表示装置1に供給する記録媒体は、たとえば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー(登録商標)ディスク/ハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD/CD-R等の光ディスクを含むディスク系、ICカード(メモリカードを含む)/光カード等のカード系、あるいはマスクROM/EPROM/EEPROM/フラッシュROM等の半導体メモリ系などとしてすることができる。

【0149】

また液晶表示装置1は、通信ネットワークと接続可能に構成しても、本発明の目的を達成できる。この場合、上記のプログラムコードを、通信ネットワークを介して液晶表示装置1に供給する。この通信ネットワークは、液晶表示装置1にプログラムコードを供給できるものであればよく、特定の種類または形態に限定されない。たとえば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV通信網、移動体通信網、衛星通信網等であればよい。

40

【0150】

この通信ネットワークを構成する伝送媒体も、プログラムコードを伝送可能な任意の媒体であればよく、特定の構成または種類のものに限定されない。たとえば、IEEE1394、USB(Universal Serial Bus)、電力線搬送、ケーブルT

50

V回線、電話線、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 回線などの有線でも、IrDA やリモコンのような赤外線、Bluetooth (登録商標)、802.11無線、HDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

【0151】

(付記事項)

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【0152】

また、各実施形態において、特性値として最大輝度値、最小輝度値、及び、平均輝度値を用いた場合を例に実施例の説明を行ったが、特性値は、これらに限られるものではない。例えば、特性値に、輝度の中央値、輝度の最頻値、または、最大輝度値と最小輝度値との平均値を含んでも良い。

【産業上の利用可能性】

【0153】

本発明に係る画像変換装置は、大画面の液晶テレビなど、大人数で見ることが想定され、角度のないところから画面を見ることが想定される機器に適用するなど、幅広く利用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0154】

【図1】本発明の実施形態1～3に係る液晶表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る液晶表示装置の動作を表わすフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態2に係る液晶表示装置の動作を表わすフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態3に係る液晶表示装置の動作を表わすフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態1、及び、2から呼び出されるサブルーチンのフローチャートである。

30

【図6】本発明の実施形態1、及び、3から呼び出されるサブルーチンのフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態1～3の各実施例で使用するルックアップテーブル(LUT)を示す図である。

【図8】本発明の実施形態1～3の各実施例で使用する、画像の解像度変換、及び、入力ユニットを低輝度画素、高輝度画素で構成される出力ユニットに変換することを示す図である。

【図9】同一の風景画像を左右に並べて合成した画像、該合成した画像の右半分に対して本発明の実施形態2の実施例における画像変換を適用するとともに、該合成した画像の左半分に対して従来の手法を適用して得られた画像を斜めから見た場合の画像、及び、該得られた画像を正面から見た場合の画像からなる図である。

40

【図10】同一の風景画像を左右に並べて合成した画像、該合成した画像の右半分に対して本発明の実施形態3の実施例における画像変換を適用するとともに、該合成した画像の左半分に対して従来の手法を適用して得られた画像を斜めから見た場合の画像、及び、該得られた画像を正面から見た場合の画像からなる図である。

【図11】同一の風景画像を左右に並べて合成した画像、該合成した画像の右半分に対して本発明の実施形態1の実施例における画像変換を適用するとともに、該合成した画像の左半分に対して従来の手法を適用して得られた画像を斜めから見た場合の画像、及び、該得られた画像を正面から見た場合の画像からなる図である。

【図12】従来技術において、画像変換処理を行わずに入力画像をそのまま表示した場合

50

において、様々な角度から画像を見た場合の階調 - 輝度特性を示す図である。

【図 1 3】従来技術において、画像変換処理を行わずに入力画像をそのまま表示した場合において、正面から見た場合の画像と、斜めから見た場合の画像との差異を示す図である。

【図 1 4】従来技術において、画像変換処理を行わずに入力画像をそのまま表示した場合における様々な角度から画像を見た場合の階調 - 輝度特性と、中間調領域を低輝度画素と高輝度画素を組み合わせた画像に変換して表示した場合における斜め 6 0 度から画像を見た場合の階調 - 輝度特性とを比較した図である。

【図 1 5】従来技術において、中間調領域を低輝度画素と高輝度画素を組み合わせた画像に変換して表示した場合に、正面から見た場合の画像と、斜めから見た場合の画像との差異を示す図である。

【図 1 6】本発明の各実施形態において使用されるユニットの概念について説明する図である。

【図 1 7】従来技術において、中間調領域を低輝度画素と高輝度画素を組み合わせた画像に変換して表示した場合に、画像変換処理を行わない場合に比べて中間調領域の輝度が下がることを説明する輝度 - 階調特性の図である。

【図 1 8】従来技術において、中間調領域を低輝度画素と高輝度画素を組み合わせた画像に変換して表示し、斜めから見た場合の画面と画像変換処理を行わない場合の画面との差異を示す図である。

【図 1 9】従来技術の別の画像処理方法において、画素を構成する R G B の各サブピクセルに適用するルックアップテーブル (L U T) を選択する動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】従来技術の別の画像処理方法を適用した例において使用される入力画像、及び、出力画像である。

【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

1 液晶表示装置 (画像変換装置)

2 インターフェイス回路

3 液晶駆動回路

4 液晶パネル

5 ルックアップテーブル

6 白茶け補正レベル格納部

7 画像データ格納部

1 0 システム装置

2 1 赤のサブピクセル

2 1 a 高輝度の赤のサブピクセル

2 1 b 低輝度の赤のサブピクセル

2 2 緑のサブピクセル

2 2 a 高輝度の緑のサブピクセル

2 2 b 低輝度の緑のサブピクセル

2 3 青のサブピクセル

2 3 a 高輝度の青のサブピクセル

2 3 b 低輝度の青のサブピクセル

3 1 駆動電圧 1 V の画素で構成される画像領域

3 2 駆動電圧 3 V の画素で構成される画像領域

3 3 駆動電圧 5 V の画素で構成される画像領域

4 1 駆動電圧 1 V の画素で構成される画像領域

4 2 駆動電圧 1 V の画素と駆動電圧 5 V の画素とから構成される画像領域

4 3 駆動電圧 5 V の画素で構成される画像領域

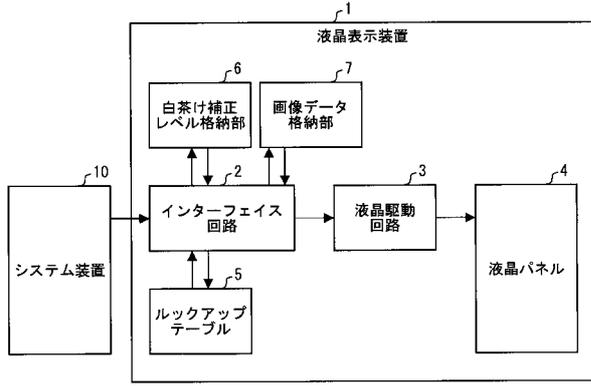
10

20

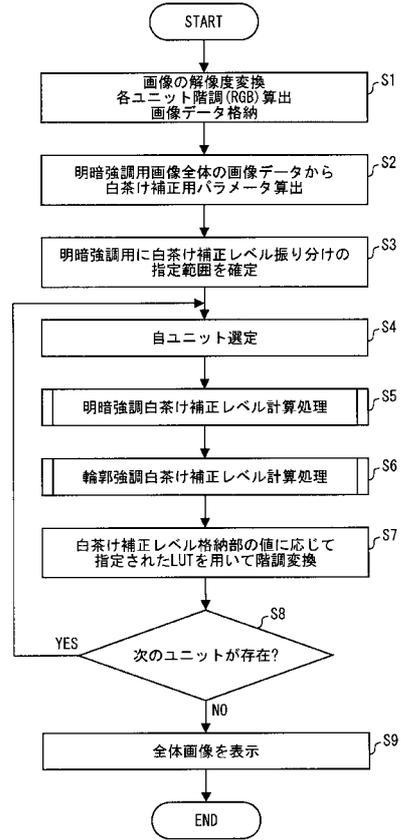
30

40

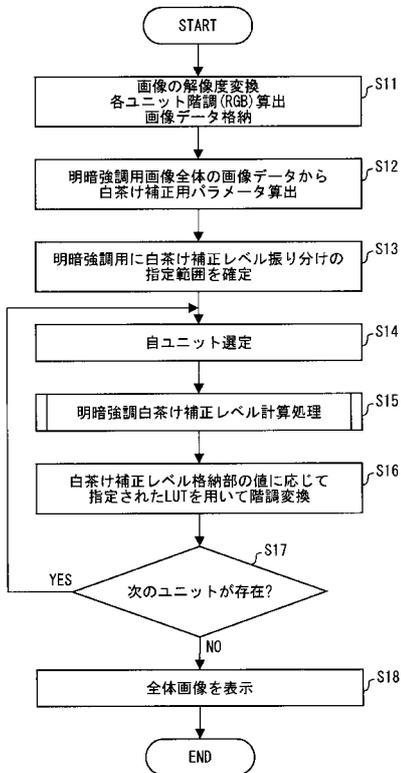
【図1】



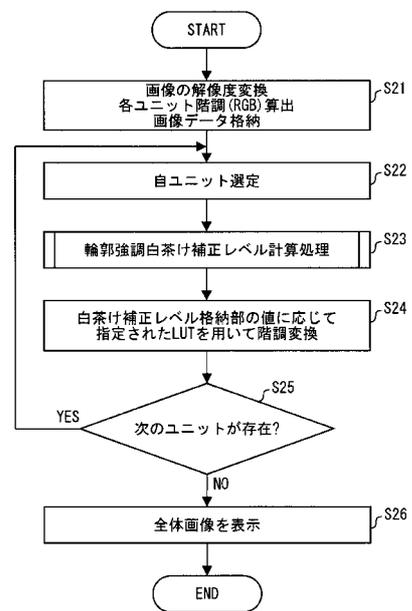
【図2】



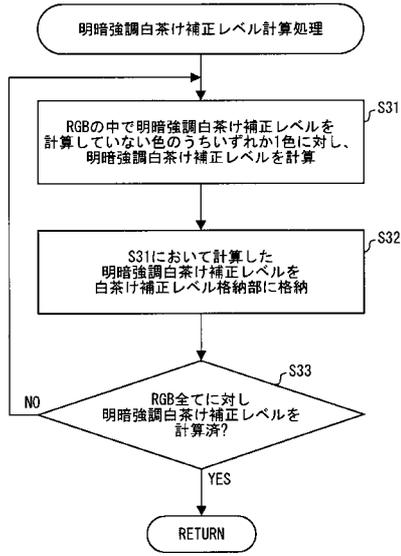
【図3】



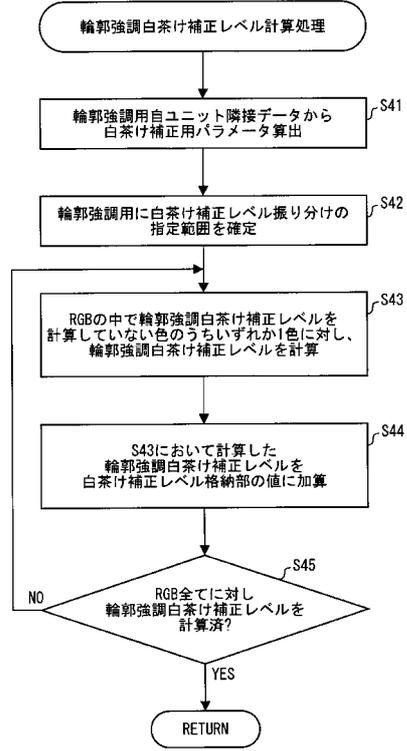
【図4】



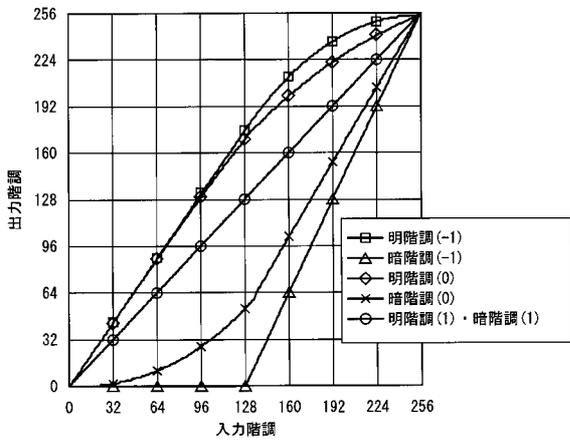
【 図 5 】



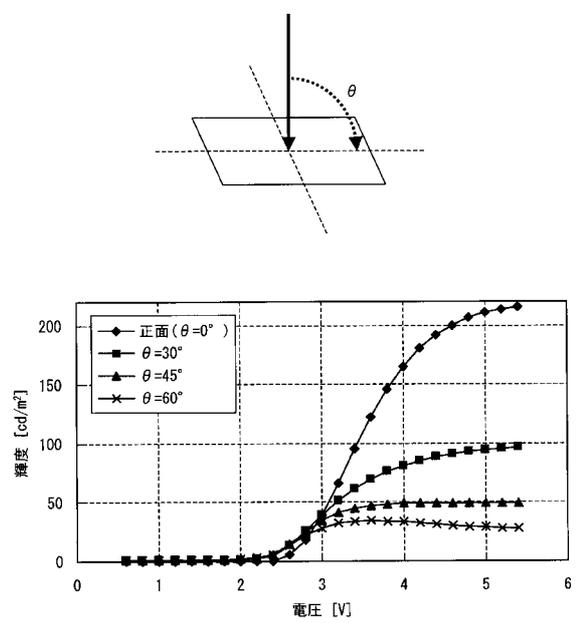
【 図 6 】



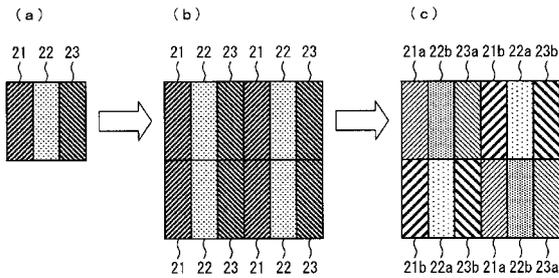
【 図 7 】



【 図 1 2 】

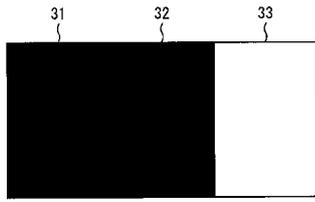


【 図 8 】

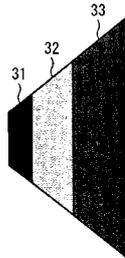


【 図 1 3 】

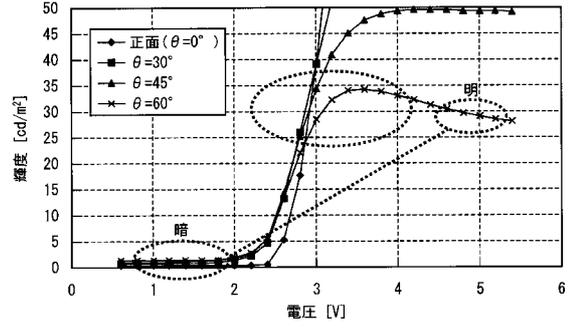
(a)



(b)

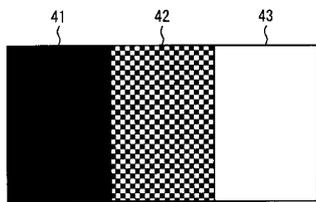


【 図 1 4 】

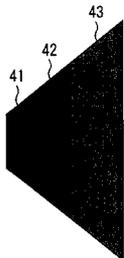


【 図 1 5 】

(a)

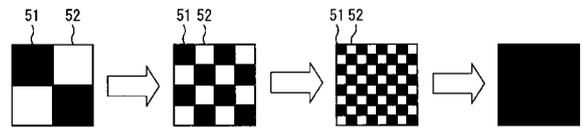


(b)

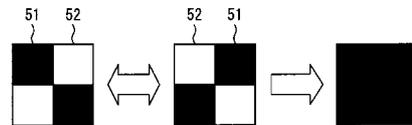


【 図 1 6 】

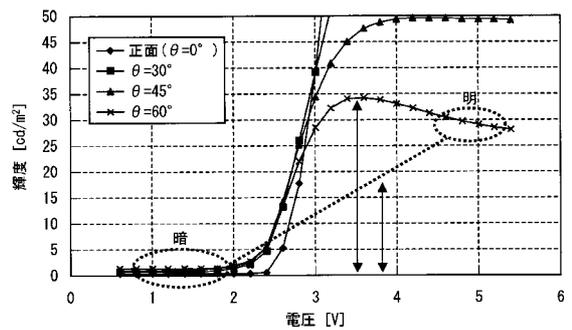
(a)



(b)

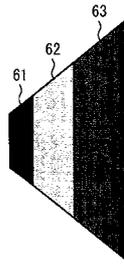


【 図 1 7 】

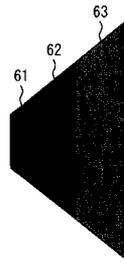


【 図 1 8 】

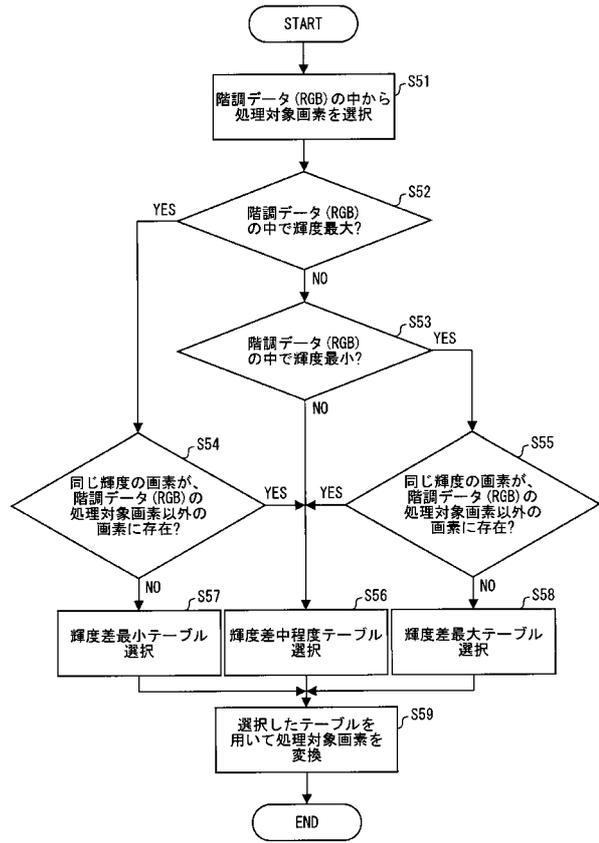
(a)



(b)



【 図 1 9 】



【 図 9 】

(a)



(b)



(c)



【図 10】

(a)



(b)

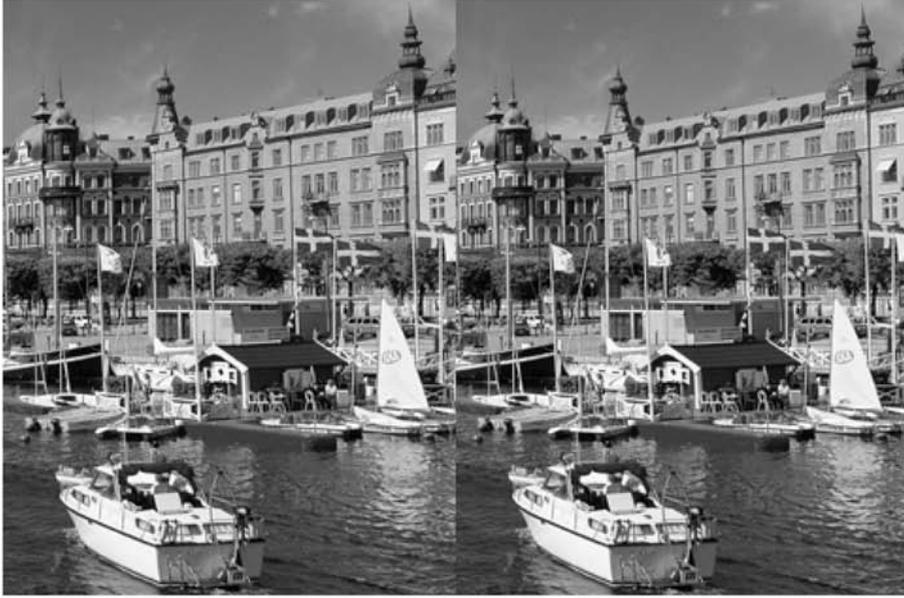


(c)



【 図 1 1 】

(a)



(b)



(c)



【図 20】

(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 1/40 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 1 P	
	G 0 9 G 3/20 6 3 1 V	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 L	
	G 0 9 G 3/20 6 2 1 F	
	G 0 9 G 3/20 6 1 2 U	
	H 0 4 N 5/66 1 0 2 B	
	H 0 4 N 1/40 1 0 1 Z	

(72)発明者 大上 裕之
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 居山 裕一
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CD05 CE11
CE17 CH07
5C006 AA12 AA16 AA17 AF13 AF41 AF45 AF46 FA55 FA56
5C058 AA06 BA01 BA05 BA07 BB14
5C077 LL17 LL19 MP08 PP23 PP32 PQ18 PQ23 SS06
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD08 EE29 EE30 GG09 GG12

专利名称(译)	图像转换装置，图像转换方法，液晶显示装置，图像转换程序和记录介质		
公开(公告)号	JP2010014909A	公开(公告)日	2010-01-21
申请号	JP2008173955	申请日	2008-07-02
[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	柴崎正和 菊池克浩 橋本義人 大上裕之 居山裕一		
发明人	柴崎 正和 菊池 克浩 橋本 義人 大上 裕之 居山 裕一		
IPC分类号	G09G3/36 H04N1/60 G06T5/00 G09G3/20 H04N5/66 H04N1/40		
FI分类号	G09G3/36 H04N1/40.D G06T5/00.100 G09G3/20.641.G G09G3/20.641.K G09G3/20.641.P G09G3/20.631.V G09G3/20.642.L G09G3/20.621.F G09G3/20.612.U H04N5/66.102.B H04N1/40.101.Z G06T5/00.730		
F-TERM分类号	5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CD05 5B057/CE11 5B057/CE17 5B057/CH07 5C006/AA12 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AF13 5C006/AF41 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/FA55 5C006/FA56 5C058/AA06 5C058/BA01 5C058/BA05 5C058/BA07 5C058/BB14 5C077/LL17 5C077/LL19 5C077/MP08 5C077/PP23 5C077/PP32 5C077/PQ18 5C077/PQ23 5C077/SS06 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG09 5C080/GG12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种图像转换装置，该图像转换装置用于将输入图像转换为倾斜观察时可以识别的图像，并且该图像没有高速的色偏。本发明的液晶显示装置（图像转换装置）1使得对于形成由从外部输入的图像信号表示的图像的每个单元，整个图像的特性值与其相邻的单元相邻。使用图像的特征值和自身单位的亮度值中的至少一个来选择要使用的查找表，并且使用所选择的查找表输入的图像信号被用作表示明亮图像的图像信号。以及接口电路2，其用于转换为表示暗图像的图像信号，以及液晶驱动电路，用于基于通过转换而获得的图像信号来合成亮图像和暗图像，并将该图像显示在液晶面板4上。由于设置了3，因此可以在用户倾斜查看显示内容时对其进行识别，并且可以将图像高速转换为没有颜色重合失调的图像。 [选型图]图1

