

(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2018-41056

(P2018-41056A)

(43) 公開日 平成30年3月15日 (2018. 3. 15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H189
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	2H193
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680E	5C080
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20 680F	5C182
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-207278 (P2016-207278)
 (22) 出願日 平成28年10月21日 (2016. 10. 21)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-169534 (P2016-169534)
 (32) 優先日 平成28年8月31日 (2016. 8. 31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 神門 俊和
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1-6 パ
 ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
 (72) 発明者 石井 正宏
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1-6 パ
 ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
 (72) 発明者 菊池 克浩
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1-6 パ
 ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

最終頁に続く

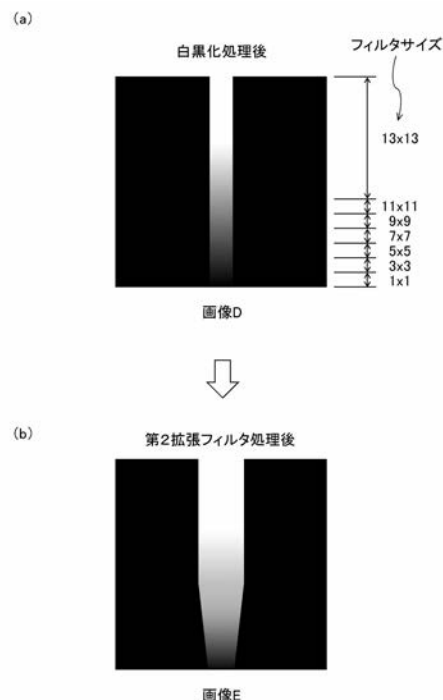
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、表示画像のうち暗い領域における表示品位の低下を抑える。

【解決手段】液晶表示装置は、カラー画像を表示する第1表示パネルと、白黒画像を表示する第2表示パネルと、カラー画像データ及び白黒画像データを生成する画像処理部とを含み、前記画像処理部は、入力映像信号のRGB値の最大値を用いて白黒化した第1白黒画像データに対して拡張フィルタ処理を実行する拡張フィルタ処理部と、前記入力映像信号のRGB値に基づいて算出した輝度信号を用いて白黒化した第2白黒画像データにおいて輝度差を判定する輝度差判定部と、を含み、前記拡張フィルタ処理部は、前記第1白黒画像データに対して、輝度差が大きい領域では大きいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行し、輝度差が小さい第2領域では小さいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の表示パネルが重ね合わされて配置され、それぞれの前記表示パネルに画像を表示する表示装置であって、

観察者に近い位置に配置され、カラー画像を表示する第 1 表示パネルと、

前記第 1 表示パネルより観察者から遠い位置に配置され、白黒画像を表示する第 2 表示パネルと、

入力映像信号に基づいて、前記カラー画像に対応する第 1 画像データと、前記白黒画像に対応する第 2 画像データとを生成する画像処理部と、

を含み、

前記画像処理部は、前記入力映像信号に含まれる色情報を表す各色の値のうち最大値を用いて白黒化した第 1 白黒画像データに対して、注目画素と該注目画素の周囲の画素とからなる領域をフィルタサイズとして、該フィルタサイズ内で輝度の最大値を該注目画素の輝度に設定する拡張フィルタ処理を実行する拡張フィルタ処理部と、前記色情報を表す各色の値に基づいて算出した輝度信号を用いて白黒化した第 2 白黒画像データにおいて輝度差を判定する輝度差判定部と、を含み、

前記第 2 白黒画像データに対応する白黒画像が、第 1 の輝度差を有する第 1 領域と、前記第 1 の輝度差より小さい第 2 の輝度差を有する第 2 領域とを含む場合において、

前記拡張フィルタ処理部は、前記第 1 白黒画像データに対して、前記第 1 領域に対応する領域では、第 1 の画素数からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行し、前記第 2 領域に対応する領域では、前記第 1 の画素数より少ない第 2 の画素数からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記拡張フィルタ処理部は、前記輝度差が小さい程、小さいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

複数レベルに分類された輝度差と、各レベルに対応するフィルタサイズとを関連付けて記憶するテーブルをさらに含み、

前記拡張フィルタ処理部は、前記テーブルを参照して、前記輝度差に対応する前記フィルタサイズを選択する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記拡張フィルタ処理部は、前記注目画素が白色に対応し、かつ前記注目画素の周囲の画素が赤色に対応する場合は、前記注目画素が白色に対応し、かつ前記注目画素の周囲の画素が白色に対応する場合と比べて、大きいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画像処理部は、前記輝度信号に基づいて、前記第 2 白黒画像データにおいて輝度が変化する境界を検出する微分フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記微分フィルタ処理が施された前記第 2 白黒画像データに対して、全ての画素に共通のフィルタサイズで、輝度の最大値を注目画素の輝度に設定する共通拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記輝度差判定部は、前記共通拡張フィルタ処理が施された前記第 2 白黒画像データに

10

20

30

40

50

において輝度差を判定する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記画像処理部は、前記拡張フィルタ処理が施された前記第 1 白黒画像データに対して全ての画素に共通のフィルタサイズで平滑化処理を実行することにより、前記第 2 画像データを生成する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

複数レベルに分類された輝度差と、各レベルに対応するフィルタサイズとが関連付けられたフィルタテーブルを複数記憶する記憶部をさらに含み、

10

前記拡張フィルタ処理部は、ガンマ設定情報を取得し、取得した前記ガンマ設定情報に基づいて前記記憶部から前記フィルタテーブルを選択し、選択した前記フィルタテーブルを参照して前記拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ガンマ設定情報は、前記入力映像信号に基づいて当該液晶表示装置の外部に設けられたシステムにおいて設定されたガンマ値の情報である、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記記憶部は、第 1 フィルタテーブルと第 2 フィルタテーブルとを含み、

20

前記第 1 フィルタテーブルは、前記輝度差が第 1 閾値以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が前記第 1 閾値未満の範囲では 1 個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、

前記第 2 フィルタテーブルは、前記輝度差が前記第 1 閾値より大きい第 2 閾値以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が前記第 2 閾値未満の範囲では 1 個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、

前記拡張フィルタ処理部は、前記ガンマ設定情報が S D R 映像に対応する情報の場合に前記第 1 フィルタテーブルを選択し、前記ガンマ設定情報が H D R 映像に対応する情報の場合に前記第 2 フィルタテーブルを選択する、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 12】

前記輝度差と前記フィルタサイズとが関連付けられた複数のフィルタテーブルを記憶する記憶部と、前記入力映像信号に基づく画像の輝度分布の特性を解析する解析部と、をさらに含み、

前記拡張フィルタ処理部は、解析された前記輝度分布に基づいて前記記憶部から前記フィルタテーブルを選択し、選択した前記フィルタテーブルを参照して前記拡張フィルタ処理を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記画像処理部は、前記輝度信号に基づいて、前記第 2 白黒画像データにおいて輝度が変化する境界を検出する微分フィルタ処理と、前記微分フィルタ処理が施された前記第 2 白黒画像データに対して、全ての画素に共通のフィルタサイズで、輝度の最大値を注目画素の輝度に設定する共通拡張フィルタ処理を実行し、

40

前記画像処理部は、前記共通拡張フィルタ処理が施された前記第 2 白黒画像データを記憶するフレームメモリをさらに含み、

前記解析部は、前記フレームメモリに記憶された前記第 2 白黒画像データの画像に基づいて前記輝度分布の特性を解析する、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記記憶部は、第 1 フィルタテーブルと第 2 フィルタテーブルとを含み、

50

前記第 1 フィルタテーブルは、前記輝度差が第 1 輝度差以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が第 1 輝度差未満の範囲では 1 個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、

前記第 2 フィルタテーブルは、前記輝度差が第 2 輝度差以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が第 2 輝度差未満の範囲では 1 個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、

前記第 1 輝度差は、前記第 2 輝度差より小さく、

前記拡張フィルタ処理部は、前記輝度分布の幅が閾値より狭い場合に前記第 1 フィルタテーブルを選択し、前記輝度分布の幅が前記閾値より広い場合に前記第 2 フィルタテーブルを選択する、

10

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記輝度差が閾値より小さい場合は、前記拡張フィルタ処理部は、1 個の画素からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行し、

前記閾値は、前記入力映像信号の特性に基づいて設定されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置のコントラストを向上させる技術として、2 枚の表示パネルを重ね合わせて、入力映像信号に基づいて、それぞれの表示パネルに画像を表示させる技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。具体的には例えば、前後に配置された 2 枚の表示パネルのうち前側（観察者側）の表示パネルにカラー画像を表示し、後側（バックライト側）の表示パネルに白黒画像を表示することにより、コントラストの向上を図るものである。また、上記液晶表示装置では、表示画面を斜め方向から見た場合でも画像ずれが起こらず所望の画像が視認されるように、白黒画像の高輝度領域を拡張するフィルタ処理（拡張フィルタ処理）を行っている。例えば、上記拡張フィルタ処理では、3 × 3 画素領域をフィルタサイズとして、このフィルタサイズ内の最大階調値をその画素領域の中央の画素（注目画素）の階調値に設定する処理を、各フレームの全ての画素に対して行っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】W O 2 0 0 7 / 0 4 0 1 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかし、上記従来の液晶表示装置では、各フレームにおいて全ての画素に共通サイズ（上記の例では 3 × 3 画素領域）のフィルタにより上記拡張フィルタ処理を行っているため、白黒画像全体の輝度が高くなる。このため、例えば表示画像のうち暗い領域に黒浮きした画像が視認され、表示品位が低下するという問題が生じ得る。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、表示画像のうち暗い領域における表示品位の低下を抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

上記課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置は、複数の表示パネルが重ね合わされて配置され、それぞれの前記表示パネルに画像を表示する表示装置であって、観察者に近い位置に配置され、カラー画像を表示する第1表示パネルと、前記第1表示パネルより観察者から遠い位置に配置され、白黒画像を表示する第2表示パネルと、入力映像信号に基づいて、前記カラー画像に対応する第1画像データと、前記白黒画像に対応する第2画像データとを生成する画像処理部と、を含み、前記画像処理部は、前記入力映像信号に含まれる色情報を表す各色の値のうち最大値を用いて白黒化した第1白黒画像データに対して、注目画素と該注目画素の周囲の画素とからなる領域をフィルタサイズとして、該フィルタサイズ内で輝度の最大値を該注目画素の輝度に設定する拡張フィルタ処理を実行する拡張フィルタ処理部と、前記色情報を表す各色の値に基づいて算出した輝度信号を用いて白黒化した第2白黒画像データにおいて輝度差を判定する輝度差判定部と、を含み、前記第2白黒画像データに対応する白黒画像が、第1の輝度差を有する第1領域と、前記第1の輝度差より小さい第2の輝度差を有する第2領域とを含む場合において、前記拡張フィルタ処理部は、前記第1白黒画像データに対して、前記第1領域に対応する領域では、第1の画素数からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行し、前記第2領域に対応する領域では、前記第1の画素数より少ない第2の画素数からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行する、ことを特徴とする。

10

【0007】

本発明に係る液晶表示装置では、前記拡張フィルタ処理部は、前記輝度差が小さい程、小さいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行してもよい。

20

【0008】

本発明に係る液晶表示装置では、複数レベルに分類された輝度差と、各レベルに対応するフィルタサイズとを関連付けて記憶するテーブルをさらに含み、前記拡張フィルタ処理部は、前記テーブルを参照して、前記輝度差に対応する前記フィルタサイズを選択してもよい。

【0009】

本発明に係る液晶表示装置では、前記拡張フィルタ処理部は、前記注目画素が白色に対応し、かつ前記注目画素の周囲の画素が赤色に対応する場合は、前記注目画素が白色に対応し、かつ前記注目画素の周囲の画素が白色に対応する場合と比べて、大きいフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行してもよい。

30

【0010】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画像処理部は、前記輝度信号に基づいて、前記第2白黒画像データにおいて輝度が変化する境界を検出する微分フィルタ処理を実行してもよい。

【0011】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画像処理部は、前記微分フィルタ処理が施された前記第2白黒画像データに対して、全ての画素に共通のフィルタサイズで、輝度の最大値を注目画素の輝度に設定する共通拡張フィルタ処理を実行してもよい。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置では、前記輝度差判定部は、前記共通拡張フィルタ処理が施された前記第2白黒画像データにおいて輝度差を判定してもよい。

40

【0013】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画像処理部は、前記拡張フィルタ処理が施された前記第1白黒画像データに対して全ての画素に共通のフィルタサイズで平滑化処理を実行することにより、前記第2画像データを生成してもよい。

【0014】

本発明に係る液晶表示装置では、複数レベルに分類された輝度差と、各レベルに対応するフィルタサイズとが関連付けられたフィルタテーブルを複数記憶する記憶部をさらに含み、前記拡張フィルタ処理部は、ガンマ設定情報を取得し、取得した前記ガンマ設定情報に基づいて前記記憶部から前記フィルタテーブルを選択し、選択した前記フィルタテーブ

50

ルを参照して前記拡張フィルタ処理を実行してもよい。

【0015】

本発明に係る液晶表示装置では、前記ガンマ設定情報は、前記入力映像信号に基づいて当該液晶表示装置の外部に設けられたシステムにおいて設定されたガンマ値の情報であってもよい。

【0016】

本発明に係る液晶表示装置では、前記記憶部は、第1フィルタテーブルと第2フィルタテーブルとを含み、前記第1フィルタテーブルは、前記輝度差が第1閾値以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が前記第1閾値未満の範囲では1個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、前記第2フィルタテーブルは、前記輝度差が前記第1閾値より大きい第2閾値以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が前記第2閾値未満の範囲では1個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、前記拡張フィルタ処理部は、前記ガンマ設定情報がSDR映像に対応する情報の場合に前記第1フィルタテーブルを選択し、前記ガンマ設定情報がHDR映像に対応する情報の場合に前記第2フィルタテーブルを選択してもよい。

10

【0017】

本発明に係る液晶表示装置では、前記輝度差と前記フィルタサイズとが関連付けられた複数のフィルタテーブルを記憶する記憶部と、前記入力映像信号に基づく画像の輝度分布の特性を解析する解析部と、をさらに含み、前記拡張フィルタ処理部は、解析された前記輝度分布に基づいて前記記憶部から前記フィルタテーブルを選択し、選択した前記フィルタテーブルを参照して前記拡張フィルタ処理を実行してもよい。

20

【0018】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画像処理部は、前記輝度信号に基づいて、前記第2白黒画像データにおいて輝度が変化する境界を検出する微分フィルタ処理と、前記微分フィルタ処理が施された前記第2白黒画像データに対して、全ての画素に共通のフィルタサイズで、輝度の最大値を注目画素の輝度に設定する共通拡張フィルタ処理を実行し、前記画像処理部は、前記共通拡張フィルタ処理が施された前記第2白黒画像データを記憶するフレームメモリをさらに含み、前記解析部は、前記フレームメモリに記憶された前記第2白黒画像データの画像に基づいて前記輝度分布の特性を解析してもよい。

30

【0019】

本発明に係る液晶表示装置では、前記記憶部は、第1フィルタテーブルと第2フィルタテーブルとを含み、前記第1フィルタテーブルは、前記輝度差が第1輝度差以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が第1輝度差未満の範囲では1個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、前記第2フィルタテーブルは、前記輝度差が第2輝度差以上の範囲では複数の画素数からなるフィルタサイズが設定され、前記輝度差が第2輝度差未満の範囲では1個の画素からなるフィルタサイズが設定されており、前記第1輝度差は、前記第2輝度差より小さく、前記拡張フィルタ処理部は、前記輝度分布の幅が閾値より狭い場合に前記第1フィルタテーブルを選択し、前記輝度分布の幅が前記閾値より広い場合に前記第2フィルタテーブルを選択してもよい。

40

【0020】

本発明に係る液晶表示装置では、前記輝度差が閾値より小さい場合は、前記拡張フィルタ処理部は、1個の画素からなるフィルタサイズで前記拡張フィルタ処理を実行し、前記閾値は、前記入力映像信号の特性に基づいて設定されてもよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る液晶表示装置によれば、複数の表示パネルを重ね合わせて構成された液晶表示装置において、表示画像のうち暗い領域における表示品位の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

50

- 【図 1】本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す平面図である。
- 【図 2】本実施形態に係る第 1 表示パネルの概略構成を示す平面図である。
- 【図 3】本実施形態に係る第 2 表示パネルの概略構成を示す平面図である。
- 【図 4】図 2 及び図 3 の A - A' 断面図である。
- 【図 5】第 1 表示パネル及び第 2 表示パネルの画素配置の他の例を示す平面図である。
- 【図 6】実施形態 1 に係る画像処理部の具体的な構成を示すブロック図である。
- 【図 7】画像処理部の各処理により生成される画像の一例を示す図である。
- 【図 8】微分フィルタ処理で用いられるオペレータの一例である。
- 【図 9】実施形態 1 に係るフィルタテーブルの一例を示す図である。
- 【図 10】第 2 白黒画像データに基づいて選択されるフィルタサイズの一例を示す図である。 10
- 【図 11】第 1 白黒画像データに対する拡張フィルタ処理の前後の画像の一例を示す図である。
- 【図 12】画像処理部の平滑化処理により生成される画像の一例を示す図である。
- 【図 13】従来の構成において、第 1 表示パネル及び第 2 表示パネルに表示される画像の一例を示す図である。
- 【図 14】実施形態 1 に係る構成において、第 1 表示パネル及び第 2 表示パネルに表示される画像の一例を示す図である。
- 【図 15】実施形態 2 に係る画像処理部に入力されるデータの一例を示す図である。
- 【図 16】実施形態 2 に係る画像処理部の具体的な構成を示すブロック図である。 20
- 【図 17】実施形態 2 に係るフィルタテーブルの一例を示す図である。
- 【図 18】実施形態 2 に係る画像処理部の変形例 1 を示すブロック図である。
- 【図 19】実施形態 2 に係る画像処理部の変形例 2 を示すブロック図である。
- 【図 20】第 1 拡張フィルタ処理後の画像における輝度差のヒストグラムを示す図である。
- 【図 21】実施形態 2 に係るフィルタテーブルの他の例を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0023】

本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。本実施形態に係る液晶表示装置は、画像を表示する複数の表示パネルと、それぞれの表示パネルを駆動する複数の駆動回路（複数のソースドライバ、複数のゲートドライバ）と、それぞれの駆動回路を制御する複数のタイミングコントローラと、外部から入力される入力映像信号に対して画像処理を行い、それぞれのタイミングコントローラに画像データを出力する画像処理部と、複数の表示パネルに背面側から光を照射するバックライトと、を含んでいる。表示パネルの数は限定されず 2 枚以上であればよい。また複数の表示パネルは、観察者側から見て前後方向に互いに重ね合わされて配置されており、それぞれが画像を表示する。以下では、2 枚の表示パネルを備える液晶表示装置 10 を例に挙げて説明する。 30

【0024】

図 1 は、本実施形態に係る液晶表示装置 10 の概略構成を示す平面図である。図 1 に示すように、液晶表示装置 10 は、観察者に近い位置（前側）に配置された第 1 表示パネル 100 と、第 1 表示パネル 100 より観察者から遠い位置（後側）に配置された第 2 表示パネル 200 と、第 1 表示パネル 100 に設けられた第 1 ソースドライバ 120 及び第 1 ゲートドライバ 130 を制御する第 1 タイミングコントローラ 140 と、第 2 表示パネル 200 に設けられた第 2 ソースドライバ 220 及び第 2 ゲートドライバ 230 を制御する第 2 タイミングコントローラ 240 と、第 1 タイミングコントローラ 140 及び第 2 タイミングコントローラ 240 に画像データを出力する画像処理部 300 と、を含んでいる。第 1 表示パネル 100 は入力映像信号に応じたカラー画像を第 1 画像表示領域 110 に表示し、第 2 表示パネル 200 は入力映像信号に応じた白黒画像を第 2 画像表示領域 210 に表示する。画像処理部 300 は、外部のシステム（図示せず）から送信された入力映像信号 Data を受信し、後述する画像処理を実行した後、第 1 タイミングコントローラ 1 40 40 50

40に第1画像データDAT1を出力し、第2タイミングコントローラ240に第2画像データDAT2を出力する。また画像処理部300は、第1タイミングコントローラ140及び第2タイミングコントローラ240に同期信号等の制御信号(図1では省略)を出力する。第1画像データDAT1はカラー画像表示用の画像データであり、第2画像データDAT2は白黒画像表示用の画像データである。バックライト(図1では省略)は、第2表示パネル200の背面側に配置されている。画像処理部300の具体的な構成は後述する。

【0025】

図2は第1表示パネル100の概略構成を示す平面図であり、図3は第2表示パネル200の概略構成を示す平面図である。図4は、図2及び図3のA-A'断面図である。

10

【0026】

図2及び図4を用いて、第1表示パネル100の構成について説明する。図4に示すように、第1表示パネル100は、バックライト400側に配置された薄膜トランジスタ基板101(以下、TFT基板という。)と、観察者側に配置され、TFT基板101に対向するカラーフィルタ基板102(以下、CF基板という。)と、TFT基板101及びCF基板102の間に配置された液晶層103と、を含んでいる。第1表示パネル100のバックライト400側には偏光板104が配置されており、観察者側には偏光板105が配置されている。

【0027】

TFT基板101には、図2に示すように、第1方向(例えば列方向)に延在する複数のデータ線111と、第1方向とは異なる第2方向(例えば行方向)に延在する複数のゲート線112とが形成され、複数のデータ線111と複数のゲート線112とのそれぞれの交差部近傍に薄膜トランジスタ113(以下、TFTという。)が形成されている。第1表示パネル100を平面的に見て、隣り合う2本のデータ線111と隣り合う2本のゲート線112とにより囲まれる領域が1つのサブ画素114として規定され、該サブ画素114がマトリクス状(行方向及び列方向)に複数配置されている。複数のデータ線111は、行方向に等間隔で配置されており、複数のゲート線112は、列方向に等間隔で配置されている。TFT基板101には、サブ画素114ごとに画素電極115が形成されており、複数のサブ画素114に共通する1つの共通電極(図示せず)が形成されている。TFT113を構成するドレイン電極はデータ線111に電氣的に接続され、ソース電極は画素電極115に電氣的に接続され、ゲート電極はゲート線112に電氣的に接続されている。

20

30

【0028】

図4に示すように、CF基板102には、各サブ画素114に対応して複数の着色部102aが形成されている。各着色部102aは、光の透過を遮断するブラックマトリクス102bで囲まれており、例えば矩形状に形成されている。また、複数の着色部102aは、赤色(R色)の材料で形成され、赤色の光を透過する赤色部と、緑色(G色)の材料で形成され、緑色の光を透過する緑色部と、青色(B色)の材料で形成され、青色の光を透過する青色部と、を含んでいる。赤色部、緑色部、及び青色部は、行方向にこの順に繰り返し配列され、同一色の着色部が列方向に配列され、行方向及び列方向に隣り合う着色部102aの境界部分にブラックマトリクス102bが形成されている。各着色部102aに対応して、複数のサブ画素114は、図2に示すように、赤色部に対応する赤色サブ画素114Rと、緑色部に対応する緑色サブ画素114Gと、青色部に対応する青色サブ画素114Bと、を含んでいる。尚、第1表示パネル100では、1つの赤色サブ画素114R、1つの緑色サブ画素114G及び1つの青色サブ画素114Bを含んで1つの画素124を構成し、複数の画素124がマトリクス状に配置されている。

40

【0029】

第1タイミングコントローラ140は、周知の構成を備えている。例えば第1タイミングコントローラ140は、画像処理部300から出力される第1画像データDAT1と第1制御信号CS1(クロック信号、垂直同期信号、水平同期信号等)とに基づいて、第1

50

画像データD A 1と、第1ソースドライバ120及び第1ゲートドライバ130の駆動を制御するための各種タイミング信号(データスタートパルスD S P 1、データクロックD C K 1、ゲートスタートパルスG S P 1、ゲートクロックG C K 1)とを生成する(図2参照)。第1タイミングコントローラ140は、第1画像データD A 1と、データスタートパルスD S P 1と、データクロックD C K 1とを第1ソースドライバ120に出力し、ゲートスタートパルスG S P 1とゲートクロックG C K 1とを第1ゲートドライバ130に出力する。

【0030】

第1ソースドライバ120は、データスタートパルスD S P 1及びデータクロックD C K 1に基づいて、第1画像データD A 1に応じたデータ信号(データ電圧)をデータ線111に出力する。第1ゲートドライバ130は、ゲートスタートパルスG S P 1及びゲートクロックG C K 1に基づいて、ゲート信号(ゲート電圧)をゲート線112に出力する。

10

【0031】

各データ線111には、第1ソースドライバ120からデータ電圧が供給され、各ゲート線112には、第1ゲートドライバ130からゲート電圧が供給される。共通電極には、コモンドライバ(図示せず)から共通電圧V c o mが供給される。ゲート電圧(ゲートオン電圧)がゲート線112に供給されると、ゲート線112に接続されたT F T 113がオンし、T F T 113に接続されたデータ線111を介して、データ電圧が画素電極115に供給される。画素電極115に供給されたデータ電圧と、共通電極に供給された共通電圧V c o mとの差により電界が生じる。この電界により液晶を駆動してバックライト400の光の透過率を制御することによって画像表示を行う。第1表示パネル100では、赤色サブ画素114 R、緑色サブ画素114 G、青色サブ画素114 Bそれぞれの画素電極115に接続されたデータ線111に、所望のデータ電圧を供給することにより、カラー画像表示が行われる。尚、第1表示パネル100は、周知の構成を適用することができる。

20

【0032】

次に、図3及び図4を用いて、第2表示パネル200の構成について説明する。図4に示すように、第2表示パネル200は、バックライト400側に配置されたT F T基板201と、観察者側に配置され、T F T基板201に対向するC F基板202と、T F T基板201及びC F基板202の間に配置された液晶層203と、を含んでいる。第2表示パネル200のバックライト400側には偏光板204が配置されており、観察者側には偏光板205が配置されている。第1表示パネル100の偏光板104と、第2表示パネル200の偏光板205との間には、拡散シート301が配置されている。

30

【0033】

T F T基板201には、図3に示すように、列方向に延在する複数のデータ線211と、行方向に延在する複数のゲート線212とが形成され、複数のデータ線211と複数のゲート線212とのそれぞれの交差部近傍にT F T 213が形成されている。第2表示パネル200を平面的に見て、隣り合う2本のデータ線211と隣り合う2本のゲート線212とにより囲まれる領域が1つの画素214として規定され、該画素214がマトリクス状(行方向及び列方向)に複数配置されている。複数のデータ線211は、行方向に等間隔で配置されており、複数のゲート線212は、列方向に等間隔で配置されている。T F T基板201には、画素214ごとに画素電極215が形成されており、複数の画素214に共通する1つの共通電極(図示せず)が形成されている。T F T 213を構成するドレイン電極はデータ線211に電氣的に接続され、ソース電極は画素電極215に電氣的に接続され、ゲート電極はゲート線212に電氣的に接続されている。第1表示パネル100の各サブ画素114と、第2表示パネル200の各画素214とは、互いに1対1の関係で配置されており、平面視で互いに重なっている。例えば、図2に示す画素124を構成する赤色サブ画素114 R、緑色サブ画素114 G及び青色サブ画素114 Bそれぞれと、図3に示す3個の画素214それぞれとが平面視で重なっている。尚、図5に示

40

50

すように、第 1 表示パネル 1 0 0 の 3 個のサブ画素 1 1 4 (赤色サブ画素 1 1 4 R、緑色サブ画素 1 1 4 G、青色サブ画素 1 1 4 B) (図 5 (a) 参照) と、第 2 表示パネル 2 0 0 の 1 個の画素 2 1 4 (図 5 (b) 参照) とが平面視で重なっていてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、C F 基板 2 0 2 には、各画素 2 1 4 の境界部分に対応する位置に、光の透過を遮断するブラックマトリクス 2 0 2 b が形成されている。ブラックマトリクス 2 0 2 b で囲まれた領域 2 0 2 a には、着色部は形成されておらず、例えばオーバーコート膜が形成されている。

【 0 0 3 5 】

第 2 タイミングコントローラ 2 4 0 は、周知の構成を備えている。例えば第 2 タイミングコントローラ 2 4 0 は、画像処理部 3 0 0 から出力される第 2 画像データ D A T 2 と第 2 制御信号 C S 2 (クロック信号、垂直同期信号、水平同期信号等) とに基づいて、第 2 画像データ D A 2 と、第 2 ソースドライバ 2 2 0 及び第 2 ゲートドライバ 2 3 0 の駆動を制御するための各種タイミング信号 (データスタートパルス D S P 2、データクロック D C K 2、ゲートスタートパルス G S P 2、ゲートクロック G C K 2) とを生成する (図 3 参照)。第 2 タイミングコントローラ 2 4 0 は、第 2 画像データ D A 2 と、データスタートパルス D S P 2 と、データクロック D C K 2 とを第 2 ソースドライバ 2 2 0 に出力し、ゲートスタートパルス G S P 2 とゲートクロック G C K 2 とを第 2 ゲートドライバ 2 3 0 に出力する。

10

【 0 0 3 6 】

第 2 ソースドライバ 2 2 0 は、データスタートパルス D S P 2 及びデータクロック D C K 2 に基づいて、第 2 画像データ D A 2 に応じたデータ電圧をデータ線 2 1 1 に出力する。第 2 ゲートドライバ 2 3 0 は、ゲートスタートパルス G S P 2 及びゲートクロック G C K 2 に基づいて、ゲート電圧をゲート線 2 1 2 に出力する。

20

【 0 0 3 7 】

各データ線 2 1 1 には、第 2 ソースドライバ 2 2 0 からデータ電圧が供給され、各ゲート線 2 1 2 には、第 2 ゲートドライバ 2 3 0 からゲート電圧が供給される。共通電極には、コモンドライバから共通電圧 V c o m が供給される。ゲート電圧 (ゲートオン電圧) がゲート線 2 1 2 に供給されると、ゲート線 2 1 2 に接続された T F T 2 1 3 がオンし、T F T 2 1 3 に接続されたデータ線 2 1 1 を介して、データ電圧が画素電極 2 1 5 に供給される。画素電極 2 1 5 に供給されたデータ電圧と、共通電極に供給された共通電圧 V c o m との差により電界が生じる。この電界により液晶を駆動してバックライト 4 0 0 の光の透過率を制御することによって画像表示を行う。第 2 表示パネル 2 0 0 では、白黒画像表示が行われる。尚、第 2 表示パネル 2 0 0 は、周知の構成を適用することができる。

30

【 0 0 3 8 】

[実施形態 1]

図 6 は、実施形態 1 に係る画像処理部 3 0 0 の具体的な構成を示すブロック図である。画像処理部 3 0 0 は、第 1 遅延部 3 1 1 と、ガンマ処理部 3 1 2 と、第 1 画像出力部 3 1 3 と、第 1 白黒画像生成部 3 3 1 と、第 2 遅延部 3 3 2 と、第 2 白黒画像生成部 3 2 1 と、微分フィルタ処理部 3 2 2 と、第 1 拡張フィルタ処理部 3 2 3 と、輝度差判定部 3 2 4 と、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 と、フィルタテーブル 3 2 6 と、平均値フィルタ処理部 3 2 7 と、第 3 遅延部 3 2 8 と、第 2 画像出力部 3 2 9 と、を含んでいる。画像処理部 3 0 0 は、入力映像信号 D a t a に基づいて以下の画像処理を行い、第 1 表示パネル 1 0 0 用の第 1 画像データ D A T 1 (カラー画像データ) と、第 2 表示パネル 2 0 0 用の第 2 画像データ D A T 2 (白黒画像データ) とを生成する。

40

【 0 0 3 9 】

画像処理部 3 0 0 は、外部のシステムから送信された入力映像信号 D a t a を受信すると、入力映像信号 D a t a を、第 1 遅延部 3 1 1 と第 1 白黒画像生成部 3 3 1 及び第 2 白黒画像生成部 3 2 1 とに転送する。尚、入力映像信号 D a t a は、例えば輝度情報 (階調情報) と色情報とを含んでいる。色情報は、色を指定するための情報であり、例えば、入

50

力映像信号 *Data* が 8 ビットの場合、R 色、G 色、B 色を含む複数色それぞれの色を 0 ~ 255 の値で表すことができる。上記複数色には、少なくとも R 色、G 色及び B 色を含み、さらに W (白) 色及び / 又は Y (黄) 色が含まれてもよい。以下では、一例として、上記複数色が R 色、G 色及び B 色である場合を挙げる。また以下では、入力映像信号 *Data* の色情報を、「RGB 値」([R 値, G 値, B 値]) と称す。例えば、入力映像信号 *Data* に対応する色が「白」の場合、R 色の値 (R 値) は [255] で表され、G 色の値 (G 値) は [255] で表され、B 色の値 (B 値) は [255] で表される。すなわち、「RGB 値」は [255, 255, 255] で表される。また入力映像信号 *Data* に対応する色が「赤」の場合、「RGB 値」は [255, 0, 0] で表され、上記色が「黒」の場合、「RGB 値」は [0, 0, 0] で表される。

10

【0040】

図 7 (a) の画像 A は、入力映像信号 *Data* に対応する画像 (入力画像) の一例を示している。第 1 白黒画像生成部 331 は、入力映像信号 *Data* を取得すると、入力映像信号 *Data* の色情報を示す各色の値 (ここでは RGB 値 : [R 値, G 値, B 値]) のうち最大値 (R 値、G 値又は B 値) を用いて白黒画像に対応する白黒画像データ (以下、第 1 白黒画像データとする。) を生成する。具体的には、第 1 白黒画像生成部 331 は、各画素 214 に対応する RGB 値において、該 RGB 値のうち最大値をその画素 214 の値に設定することにより第 1 白黒画像データを生成する。第 1 白黒画像生成部 331 は、生成した第 1 白黒画像データを第 2 遅延部 332 に出力する。

【0041】

20

第 2 白黒画像生成部 321 は、入力映像信号 *Data* を取得すると、入力映像信号 *Data* の輝度信号 Y を用いて白黒画像に対応する白黒画像データ (以下、第 2 白黒画像データとする。) を生成する。具体的には、第 2 白黒画像生成部 321 は、入力映像信号 *Data* の RGB 値 ([R 値, G 値, B 値]) から輝度信号 Y を算出し、輝度信号 Y に基づいて第 2 白黒画像データを生成する。輝度信号 Y は、例えば以下に示す周知の変換式 (1) により算出することができる。

$$Y = 0.299 \times R \text{ 値} + 0.587 \times G \text{ 値} + 0.114 \times B \text{ 値} \cdots (1)$$

【0042】

微分フィルタ処理部 322 は、第 2 白黒画像生成部 321 から第 2 白黒画像データを取得すると、該第 2 白黒画像データに対して、輝度が大きく変化する境界 (エッジ) を検出 (強調) する微分フィルタ処理 (エッジ検出処理) を実行する。微分フィルタ処理部 322 は、例えば Prewitt フィルタ又は Sobel フィルタを用いて上記微分フィルタ処理を行う。例えば、微分フィルタ処理部 322 は、図 8 (a) に示す X 軸 (水平) 方向のオペレータと図 8 (b) に示す Y 軸 (垂直) 方向のオペレータとを用いた Prewitt フィルタにより上記微分フィルタ処理を行う。上記微分フィルタ処理によれば、低周波成分が削除されるため輝度変化が大きいエッジを強調することができる。図 7 (b) の画像 B は、上記微分フィルタ処理により生成される画像を示している。尚、上記微分フィルタ処理に用いられるオペレータは、図 8 (a) 及び (b) に示すオペレータに限定されない。また上記微分フィルタ処理は、周知の方法を適用することができる。

30

【0043】

40

第 1 拡張フィルタ処理部 323 は、上記微分フィルタ処理が施された第 2 白黒画像データを取得すると、該第 2 白黒画像データに対して、各フレームにおいて全ての画素に共通のフィルタサイズで高輝度領域を拡張する拡張フィルタ処理 (第 1 拡張フィルタ処理) を実行する。例えば、第 1 拡張フィルタ処理部 323 は、各画素 214 (注目画素) について、周囲の上下左右 9 個の画素からなる 19×19 画素領域をフィルタサイズとして、このフィルタサイズ内の輝度の最大値をその画素 (注目画素) の輝度に設定する処理を実行する。フィルタサイズは、 19×19 画素領域に限定されないが、各フレームにおいて全ての画素 214 に対して共通のフィルタサイズに設定される。またフィルタ形状は、正方形に限定されず円形でもよい。図 7 (c) の画像 C は、上記第 1 拡張フィルタ処理により生成される画像を示している。図 7 (c) に示すように、図 7 (b) の画像 B の高輝度領

50

域が同一の幅で拡張していることが分かる。上記第 1 拡張フィルタ処理は、周知の方法を適用することができる。

【 0 0 4 4 】

輝度差判定部 3 2 4 は、上記第 1 拡張フィルタ処理が施された第 2 白黒画像データを取得すると、該第 2 白黒画像データにおいて輝度の境界部分の差（輝度差）を判定する。図 7（c）に示す画像 C では、図中上側に近づく程、輝度差が大きく、図中下側に近づく程、輝度差が小さくなっている。輝度差判定部 3 2 4 は、判定結果（輝度差）を第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 に出力する。尚、入力映像信号 Data が 8 ビットの場合、輝度差は 0 ~ 2 5 5 階調で表される。

【 0 0 4 5 】

第 2 遅延部 3 3 2 は、第 1 白黒画像生成部 3 3 1 から取得した第 1 白黒画像データを、輝度差判定部 3 2 4 における判定結果（輝度差）の出力タイミングに合わせて、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 に出力する。

【 0 0 4 6 】

第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 は、第 2 遅延部 3 3 2 及び輝度差判定部 3 2 4 から第 1 白黒画像データ及び判定結果（輝度差）をそれぞれ取得すると、該輝度差に基づいて該第 1 白黒画像データに対して高輝度領域を拡張する拡張フィルタ処理（第 2 拡張フィルタ処理）を実行する。

【 0 0 4 7 】

具体的には、先ず、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 は、フィルタテーブル 3 2 6 を参照して、上記判定結果（輝度差）に対応するフィルタサイズを選択する。フィルタテーブル 3 2 6 には、輝度差として 0 ~ 2 5 5 階調が複数レベルに分類されており、各レベルに対応するフィルタサイズが関連付けて記憶されている。図 9 は、フィルタテーブル 3 2 6（LUT）の一例を示す図であり、ここでは、輝度差として 0 ~ 2 5 5 階調が 7 個のレベルに分類されており、各レベルにフィルタサイズが関連付けられている。またフィルタテーブル 3 2 6 では、輝度差が小さい程、フィルタサイズが小さくなり、輝度差が大きい程、フィルタサイズが大きくなるように設定されている。図 7（c）の画像 C の例では、図 10 に示すように、輝度差が最大となる最上部では 1 3 × 1 3 画素領域のフィルタサイズが選択され、輝度差が小さくなる下側の領域に近づく程、小さいフィルタサイズが選択される。また輝度差が小さい最下部付近（0 ~ 1 5 階調）では 1 × 1 画素領域のフィルタサイズが選択される。

【 0 0 4 8 】

次に、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 は、第 2 遅延部 3 3 2 から取得した第 1 白黒画像データに対して、上記選択したフィルタサイズにより高輝度領域を拡張する拡張フィルタ処理（第 2 拡張フィルタ処理）を実行する。すなわち、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 は、各画素 2 1 4（注目画素）について、上記選択されたフィルタサイズ内の輝度の最大値をその画素（注目画素）の輝度に設定する処理を実行する。図 1 1（a）は、第 1 白黒画像データに対応する画像 D と、該画像 D に対して上記第 2 拡張フィルタ処理を実行するための上記選択されたフィルタサイズ（図 10 参照）とを示し、図 1 1（b）の画像 D は、上記第 2 拡張フィルタ処理により生成される画像を示している。上記第 2 拡張フィルタ処理によれば、図 1 1（b）に示すように、全体的に高輝度領域が拡張するとともに、輝度差が大きい領域である図中上側の領域に近づく程、高輝度領域が拡張し、輝度差が小さい領域である図中下側の領域に近づく程、高輝度領域が縮小する。また輝度差が小さい最下部付近（0 ~ 1 5 階調）では、1 × 1 画素領域のフィルタサイズにより第 2 拡張フィルタ処理を行うため、図 10（a）に示す画像（高輝度領域幅）と同一となる。尚、1 × 1 画素領域のフィルタサイズが選択された場合は、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 による第 2 拡張フィルタ処理を実行しない（第 2 拡張フィルタ処理をオフにする）構成としてもよい。

【 0 0 4 9 】

平均値フィルタ処理部 3 2 7 は、上記第 2 拡張フィルタ処理が施された第 1 白黒画像デ

10

20

30

40

50

ータを取得すると、該第 1 白黒画像データに対して、各フレームにおいて全ての画素 2 1 4 に共通の平均値フィルタを用いて平滑化処理を実行する。例えば、平均値フィルタ処理部 3 2 7 は、各画素 2 1 4 (注目画素) について、周囲の上下左右 9 個の画素からなる 19×19 画素領域をフィルタサイズとして、このフィルタサイズ内の輝度の平均値をその画素 2 1 4 (注目画素) の輝度とする処理を実行する。フィルタサイズは、 19×19 画素領域に限定されないが、各フレームにおいて全ての画素 2 1 4 に対して共通のフィルタサイズに設定される。またフィルタ形状は、正方形に限定されず円形でもよい。上記平滑化処理によれば、高周波成分が削除されるため輝度変化を滑らかにすることができる。図 1 2 の画像 F は、上記平滑化処理により生成される画像を示している。図 1 2 に示すように、図 1 1 の画像 E における輝度の境界部分 (輪郭) がぼやけ、輝度変化が滑らかになることが分かる。平均値フィルタ処理部 3 2 7 は、上記平滑化処理を施した第 1 白黒画像データを、ガンマ処理部 3 1 2 及び第 3 遅延部 3 2 8 に出力する。

10

【0050】

ガンマ処理部 3 1 2 は、第 1 遅延部 3 1 1 から取得した入力映像信号 Data に対して、平均値フィルタ処理部 3 2 7 から取得した第 1 白黒画像データに基づいて、第 1 表示パネル 1 0 0 で表示するカラー画像のガンマ処理を実行する。例えば、ガンマ処理部 3 1 2 は、白黒画像とカラー画像とを合成した表示画像の合成ガンマ値が 2.2 になるように、カラー画像のガンマ値を設定する。ガンマ処理部 3 1 2 は、上記ガンマ処理を施したカラー画像データを第 1 画像出力部 3 1 3 に出力する。

20

【0051】

第 3 遅延部 3 2 8 は、上記平滑化処理が施された第 1 白黒画像データを、ガンマ処理部 3 1 2 におけるカラー画像データの出力タイミングに合わせて、第 2 画像出力部 3 2 9 に出力する。

【0052】

第 1 画像出力部 3 1 3 は、カラー画像データを第 1 画像データ DAT 1 として第 1 タイミングコントローラ 1 4 0 に出力し、第 2 画像出力部 3 2 9 は、第 1 白黒画像データを第 2 画像データ DAT 2 として第 2 タイミングコントローラ 2 4 0 に出力する。また画像処理部 3 0 0 は、第 1 タイミングコントローラ 1 4 0 に第 1 制御信号 CS 1 を出力し、第 2 タイミングコントローラ 2 4 0 に第 2 制御信号 CS 2 を出力する (図 2 及び図 3)。

30

【0053】

以上のように、本実施形態に係る画像処理部 3 0 0 は、特に、第 2 拡張フィルタ処理部 3 2 5 が、画像 (白黒画像) の輝度差に応じてフィルタサイズを変更して拡張フィルタ処理 (第 2 拡張フィルタ処理) を実行する構成を有している。図 1 3 は、従来の構成において、第 1 表示パネルに表示される画像 (カラー画像) と、第 2 表示パネルに表示される画像 (白黒画像) とを示している。図 1 4 は、本実施形態に係る構成において、第 1 表示パネル 1 0 0 に表示される画像 (カラー画像) と、第 2 表示パネル 2 0 0 に表示される画像 (白黒画像) とを示している。図 1 3 及び図 1 4 に示すように、本実施形態に係る構成では、従来の構成と比較して、白黒画像において、低階調領域 (図中下側領域) の高輝度領域の拡張幅が、輝度差が小さくなるにつれて徐々に狭くなることが分かる ($t_2 < t_1$)。よって、本実施形態に係る構成によれば、特に低階調領域において高輝度領域の拡張幅を狭めることができるため、従来の構成において生じ得る暗い領域における黒浮き画像の出現を抑えることができる。また、認知される輝度差と認知されない輝度差の中間領域において拡張フィルタのサイズを動的に変更することにより、輝点状の画像で発生するフレアを大幅に軽減することができる。

40

【0054】

ここで、輝度差は色によって異なるが、RGB 値の最大値を用いて白黒化する方式では色を区別していないため、例えば白色及び赤色からなる画像の場合、赤色部に対応する領域に対して拡張フィルタが相対的に強くかかる。その結果、赤色部の領域で黒浮きが発生するおそれがある。特に斜めから見た場合にその黒浮きが顕著に視認されるおそれがある。この点、本実施形態では、RGB 値から輝度信号 Y を算出し、輝度信号 Y に基づいて白

50

黒画像（第２白黒画像データ）を生成し、この白黒画像に対して微分フィルタ処理を施している。これにより、赤色部に対応する領域の輝度差が小さくなるため、この周辺領域に対して第２拡張フィルタ処理部３２５において選択されるフィルタサイズが小さくなる。すなわち、第２拡張フィルタ処理部３２５は、例えば注目画素が白色（最高輝度）に対応し、かつ注目画素の周囲の画素が赤色（最高輝度）に対応する場合は、注目画素が白色（最高輝度）に対応し、かつ注目画素の周囲の画素が白色（最高輝度）に対応する場合と比べて、大きいフィルタサイズで第２拡張フィルタ処理を実行する。これにより、白黒画像における赤色部に対応する領域の輝度が低く抑えられるため、黒浮きを改善することができる。

【００５５】

[実施形態２]

本発明の実施形態２について、図面を用いて以下に説明する。なお、説明の便宜上、実施形態１において示した構成要素と構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、実施形態１において定義した用語については特に断らない限り本実施形態においてもその定義に則って用いるものとする。

【００５６】

実施形態２に係る液晶表示装置１０では、映像信号のフォーマット、ガンマ値、輝度などの特性に基づいて、第２拡張フィルタ処理部３２５が第１白黒画像データに対して高輝度領域を拡張する拡張フィルタ処理（第２拡張フィルタ処理）を実行する。以下、実施形態２に係る画像処理部３００の具体的な構成について説明する。

【００５７】

図１５は、実施形態２に係る画像処理部３００に入力されるデータの一例を示す図である。液晶表示装置１０の外部に設けられたシステム５００は、信号源から所定のフォーマットの映像信号ＤＡを受信する。システム５００は、例えば、映像信号ＤＡを表示パネル（第１表示パネル１００、第２表示パネル２００）の特性に応じた映像（入力映像信号Ｄａｔａ）に変換する処理を行う。また、システム管理者、観察者等のユーザは、システム５００の設定画面において、所望のガンマ値を設定する。例えば、ユーザは、システム５００の設定画面において、映像信号ＤＡの特性に応じてガンマ値を設定してもよいし、第１表示パネル１００及び第２表示パネル２００の表示特性に応じてガンマ値を設定してもよいし、その他のパラメータに応じてガンマ値を設定してもよい。図１５には、ガンマ値の設定画面の一例を示している。例えば、ユーザは、設定画面において、「γ２．２」、「γ２．４」、「ＰＱ（Perceptual Quantizer）」の何れかを選択する。システム５００は、入力映像信号Ｄａｔａと、設定された情報（ガンマ設定情報）とを画像処理部３００に出力する。

【００５８】

図１６は、実施形態２に係る画像処理部３００の具体的な構成を示すブロック図である。第２拡張フィルタ処理部３２５は、システム５００から、入力映像信号Ｄａｔａに対応する上記ガンマ設定情報を取得する。第２拡張フィルタ処理部３２５は、上記ガンマ設定情報を取得すると、テーブル記憶部３４０に記憶された複数のフィルタテーブルから、上記ガンマ設定情報に対応するフィルタテーブルを選択する。図１７には、テーブル記憶部３４０に記憶された、２つのフィルタテーブル（第１フィルタテーブル、第２フィルタテーブル）を示している。例えば、図１７（ａ）に示す第１フィルタテーブルは、輝度差判定部３２４における判定結果（輝度差）が１６階調未満のときに拡張フィルタ処理（第２拡張フィルタ処理）がオフになるように設定されており、図１７（ｂ）に示す第２フィルタテーブルは、上記輝度差が４８階調未満のときに拡張フィルタ処理（第２拡張フィルタ処理）がオフになるように設定されている。すなわち、第２拡張フィルタ処理のオン／オフが切り替わる階調（閾値）は、第１フィルタテーブルでは１６階調に設定されており、第２フィルタテーブルでは４８階調に設定されている。尚、第１フィルタテーブル及び第２フィルタテーブルには、第２拡張フィルタ処理がオフとなる領域では、１×１画素領域（１個の画素）のフィルタサイズが設定されている。また第１フィルタテーブル及び第２

10

20

30

40

50

フィルタテーブルには、第2拡張フィルタ処理がオンとなる領域では、輝度差が最大となる領域では 13×13 画素領域のフィルタサイズが設定されており、輝度差が小さくなる程、小さいフィルタサイズが設定されている。

【0059】

第2拡張フィルタ処理部325は、上記選択したフィルタテーブル（例えば、第1フィルタテーブル又は第2フィルタテーブル）を参照して、上記輝度差に対応するフィルタサイズを選択し、選択したフィルタサイズにより第2拡張フィルタ処理を実行する。以降の処理は、実施形態1に係る画像処理部300の処理と同一である。

【0060】

実施形態2に係る上記構成によれば、例えば、映像信号DAの特性が、SDR（Standard Dynamic Range）映像でガンマ値2.2の場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第1フィルタテーブルを参照して、第2拡張フィルタ処理を実行する。また映像信号DAの特性が、HDR（High Dynamic Range）映像でPQカーブ（Perceptual Quantizer Curve）のガンマカーブ特性を有する場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第2フィルタテーブルを参照して、第2拡張フィルタ処理を実行する。ここで、HDR映像はSDR映像より輝度幅（ダイナミックレンジ）が広いと、HDR映像に対して第1フィルタテーブルを参照して第2拡張フィルタ処理を実行すると、暗い領域の輝度が高くなり黒浮きした画像やノイズ画像が視認され易くなる。この点、上記構成によれば、例えば、元画像が同一のSDR映像とHDR映像において、SDR映像では16～47階調の領域に対して第2拡張フィルタ処理が実行されるが（図17（a）参照）、HDR映像では0～47階調の領域に対して第2拡張フィルタ処理が実行されなくなる（図17（b）参照）。これにより、HDR映像において視認される可能性のある黒浮きした画像やノイズ画像の出現を抑えることができる。このように、上記構成によれば、映像信号DAの特性に応じて適切に黒浮きした画像の出現を抑えることができる。

【0061】

ここで上記構成では、画像処理部300の第2拡張フィルタ処理部325は、システム500から出力されたガンマ設定情報を取得し、ガンマ設定情報に基づいてフィルタテーブルを選択する構成であるが、画像処理部300は上記構成に限定されない。図18は、変形例1に係る画像処理部300の具体的な構成を示すブロック図である。変形例1に係る画像処理部300は、実施形態1に係る画像処理部300の各部に加えて、さらに、映像特性解析部341を含んでいる。映像特性解析部341は、システム500から出力された入力映像信号Dataを受信し、入力映像信号Dataの特性を解析してガンマ設定情報を取得してもよい。この場合、第2拡張フィルタ処理部325は、映像特性解析部341から上記ガンマ設定情報を取得する。

【0062】

図19は、変形例2に係る画像処理部300の具体的な構成を示すブロック図である。変形例2に係る画像処理部300は、実施形態1に係る画像処理部300の各部に加えて、さらに、フレームメモリ351と、輝度分布解析部352とを含んでいる。フレームメモリ351は、第1拡張フィルタ処理部323による第1拡張フィルタ処理により生成された画像（図7（c）参照）を1フレームごとに記憶する。輝度分布解析部352は、フレームメモリ351の画像の輝度分布（ヒストグラム）を生成し、輝度分布の特徴を検出する。例えば、輝度分布解析部352は、輝度分布の分布幅を検出する。図20（a）はSDR映像に基づき第1拡張フィルタ処理した後の画像における輝度分布を示し、図20（b）はHDR映像に基づき第1拡張フィルタ処理した後の画像における輝度分布を示している。尚、図20（a）及び図20（b）は、元画像が同一の場合を示している。輝度分布解析部352は、上記輝度分布の分布幅を検出すると、検出結果を第2拡張フィルタ処理部325に出力する。

【0063】

第2拡張フィルタ処理部325は、上記検出結果（分布幅情報）を取得すると、テーブル記憶部340に記憶された複数のフィルタテーブル（図17参照）から、上記分布幅に

対応するフィルタテーブルを選択する。第2拡張フィルタ処理部325は、上記選択したフィルタテーブル(第1フィルタテーブル又は第2フィルタテーブル)を参照して、上記輝度差に対応するフィルタサイズを選択し、選択したフィルタサイズにより第2拡張フィルタ処理を実行する。例えば、上記分布幅が閾値より狭い場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第1フィルタテーブルを選択し、第1フィルタテーブルを参照して第2拡張フィルタ処理を実行する。また上記分布幅が閾値より広い場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第2フィルタテーブルを選択し、第2フィルタテーブルを参照して第2拡張フィルタ処理を実行する。

【0064】

尚、輝度分布解析部352は、上記輝度分布の特徴として、上記輝度分布における度数ピーク値を検出してもよいし、上記輝度分布の平均値を検出してもよい。この場合、第2拡張フィルタ処理部325は、上記度数ピーク値又は上記平均値に基づき、フィルタテーブルを選択してもよい。

【0065】

実施形態2に係る液晶表示装置10は上記構成に限定されない。例えば、変形例3に係る液晶表示装置10では、1つのフィルタテーブルにおいて、第2拡張フィルタ処理のオン/オフが切り替わる閾値が複数設定されていてもよい。例えば図21に示すフィルタテーブルには、第1閾値及び第2閾値が設定されている。この場合、例えば映像信号DAの特性が、SDR映像でガンマ値2.2の場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第1閾値(16階調)を採用して上記フィルタテーブルを参照し、第2拡張フィルタ処理を実行する。すなわち、上記輝度差が16階調未満の場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第2拡張フィルタ処理をオフにする。一方、映像信号DAの特性が、HDR映像でPQカーブのガンマカーブ特性を有する場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第2閾値(32階調)を採用して上記フィルタテーブルを参照し、第2拡張フィルタ処理を実行する。すなわち、上記輝度差が32階調未満の場合は、第2拡張フィルタ処理部325は、第2拡張フィルタ処理をオフにする。SDR映像において上記輝度差が16階調以上の場合と、HDR映像において上記輝度差が32階調以上の場合、同じフィルタテーブル(図21参照)のフィルタサイズで第2拡張フィルタ処理を実行する。

【0066】

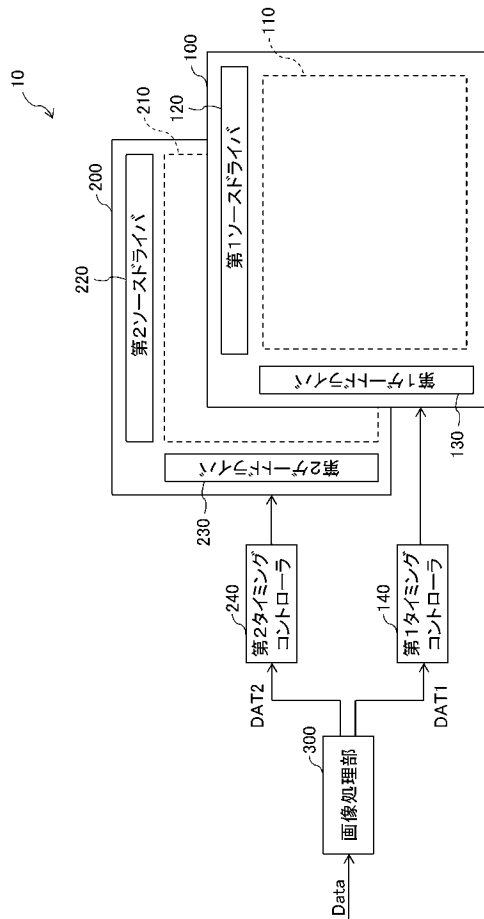
以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で上記各実施形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

【符号の説明】

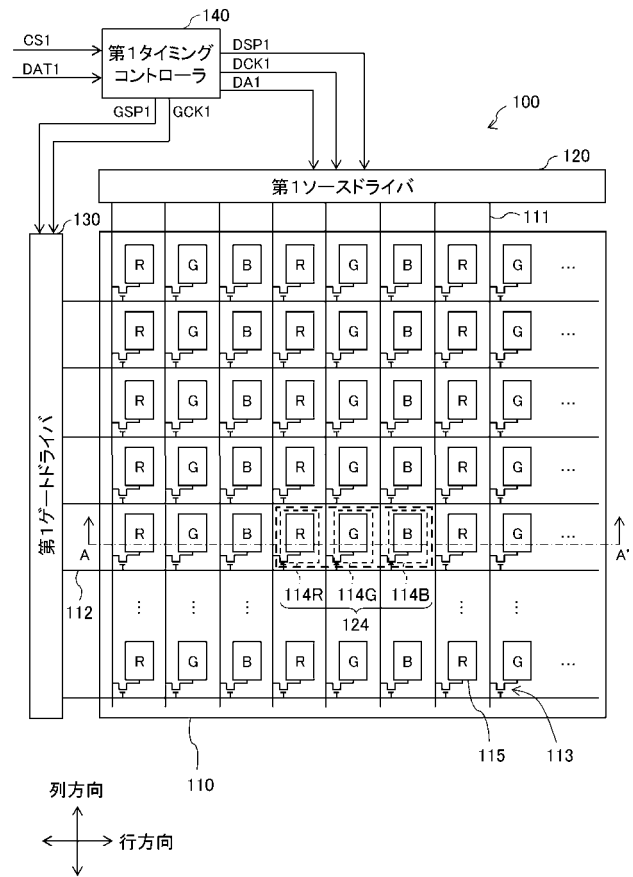
【0067】

10 液晶表示装置、100 第1表示パネル、120 第1ソースドライバ、130 第1ゲートドライバ、140 第1タイミングコントローラ、200 第2表示パネル、220 第2ソースドライバ、230 第2ゲートドライバ、240 第2タイミングコントローラ、300 画像処理部、311 第1遅延部、312 ガンマ処理部、313 第1画像出力部、331 第1白黒画像生成部、332 第2遅延部、321 第2白黒画像生成部、322 微分フィルタ処理部、323 第1拡張フィルタ処理部、324 輝度差判定部、325 第2拡張フィルタ処理部、326 フィルタテーブル、327 平均値フィルタ処理部、328 第3遅延部、329 第2画像出力部、340 テーブル記憶部、341 映像特性解析部、351 フレームメモリ、352 輝度分布解析部、500 システム。

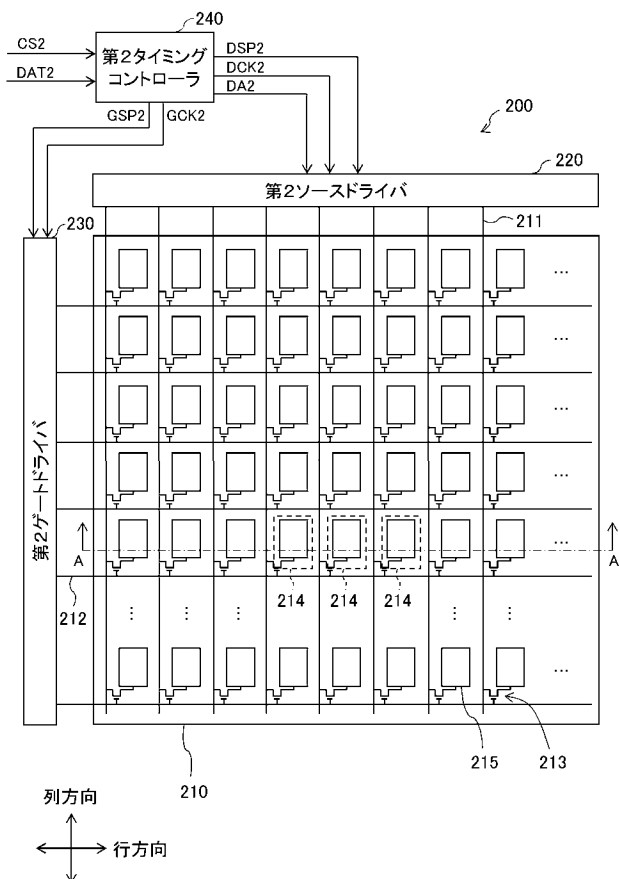
【 図 1 】



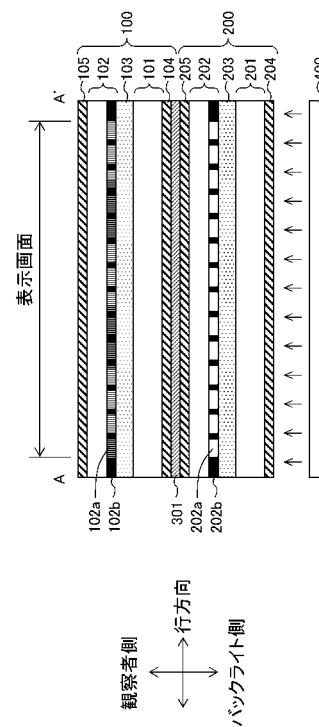
【圖 2】



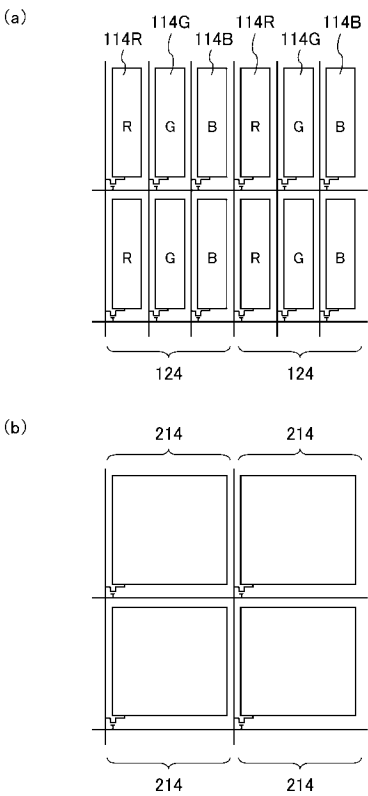
【 図 3 】



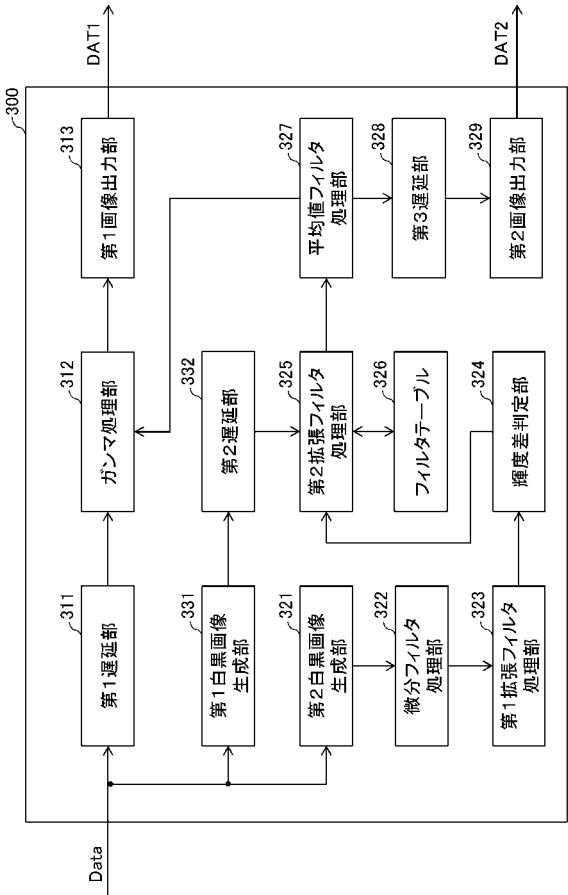
【 図 4 】



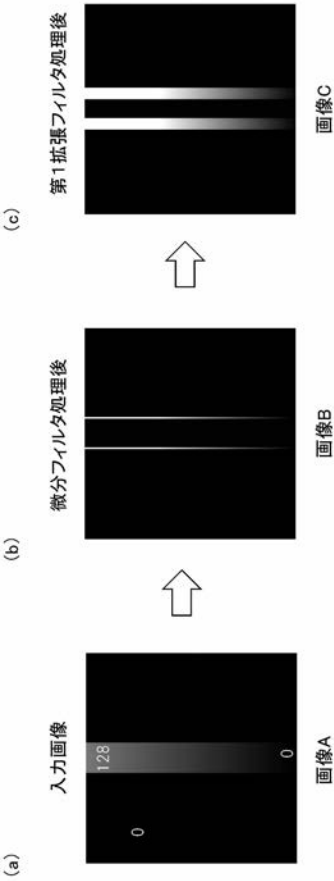
【 図 5 】



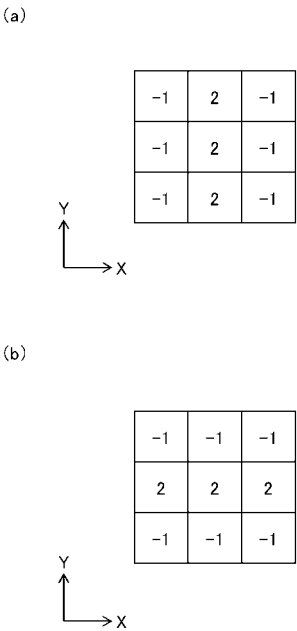
【 図 6 】



【 図 7 】



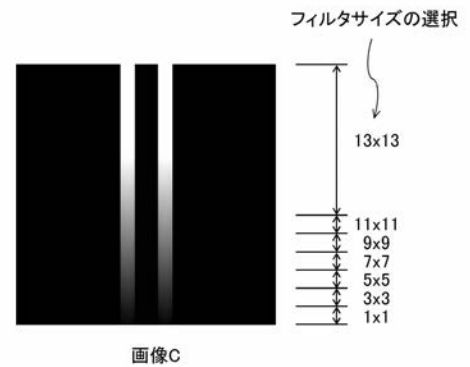
【 図 8 】



【図 9】

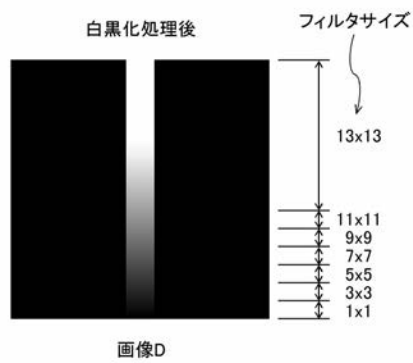
輝度差(階調)	フィルタサイズ
0～15	1x1
16～31	3x3
32～47	5x5
48～63	7x7
64～79	9x9
80～95	11x11
96～255	13x13

【図 10】



【図 11】

(a)



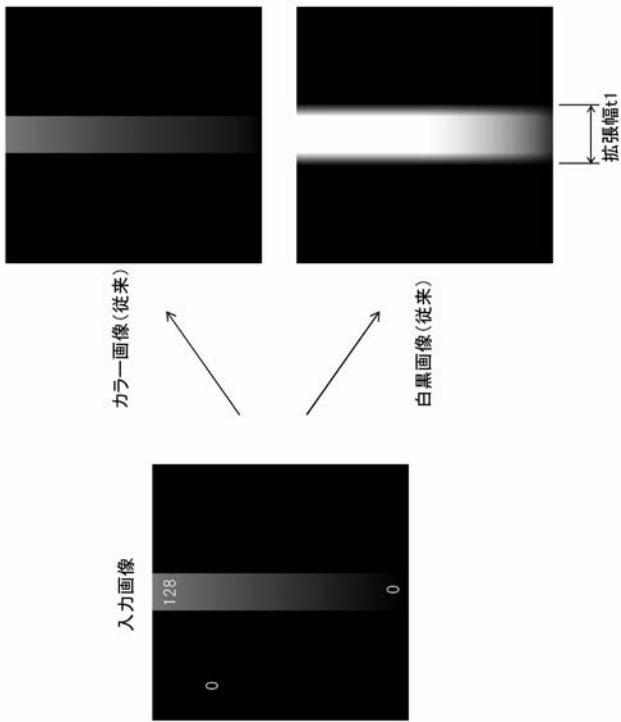
【図 12】



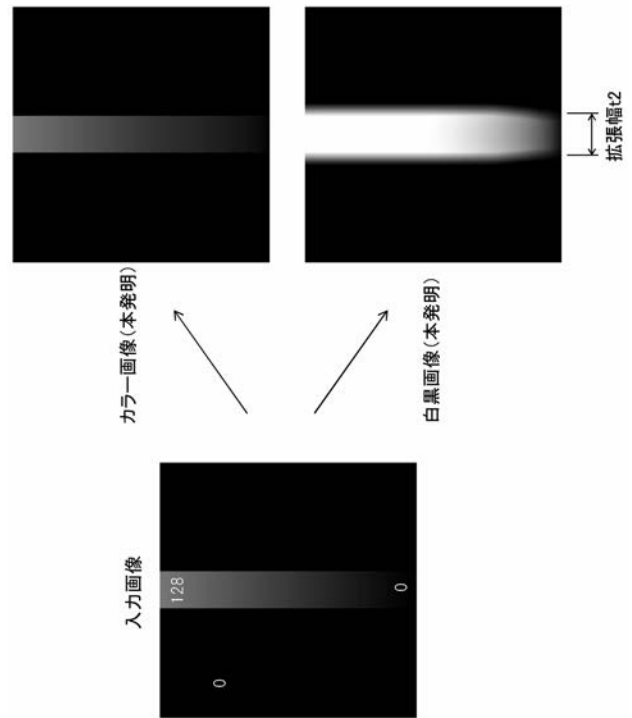
(b)



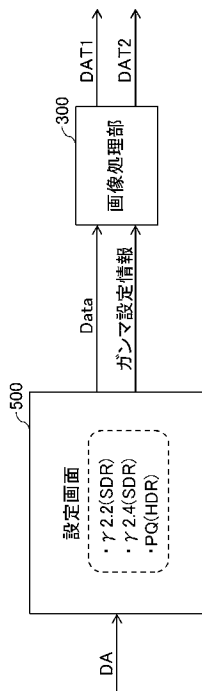
【図 1 3】



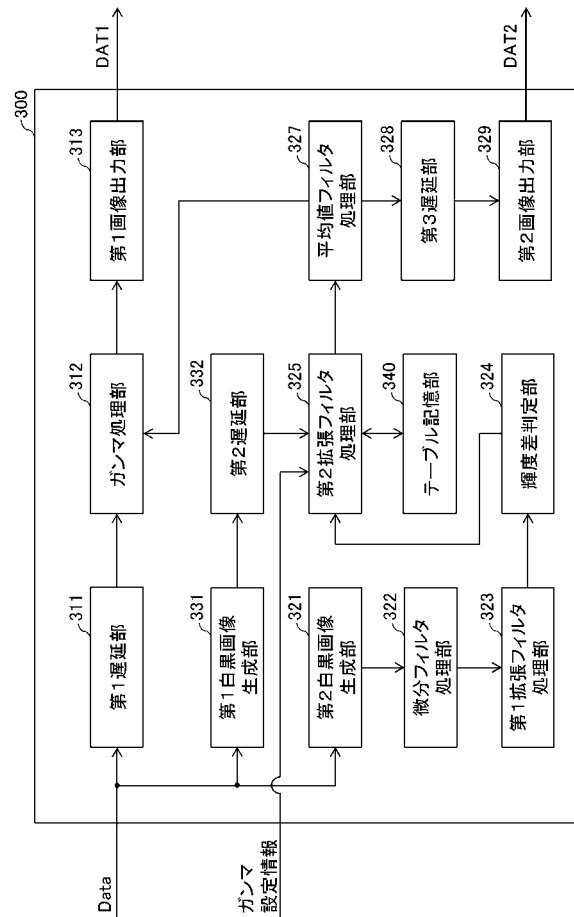
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】

(a)

第1フィルタテーブル

輝度差(階調)	フィルタサイズ
0~15	1x1
16~31	3x3
32~47	5x5
48~63	7x7
64~79	9x9
80~95	11x11
96~255	13x13

OFF
閾値: 16
ON

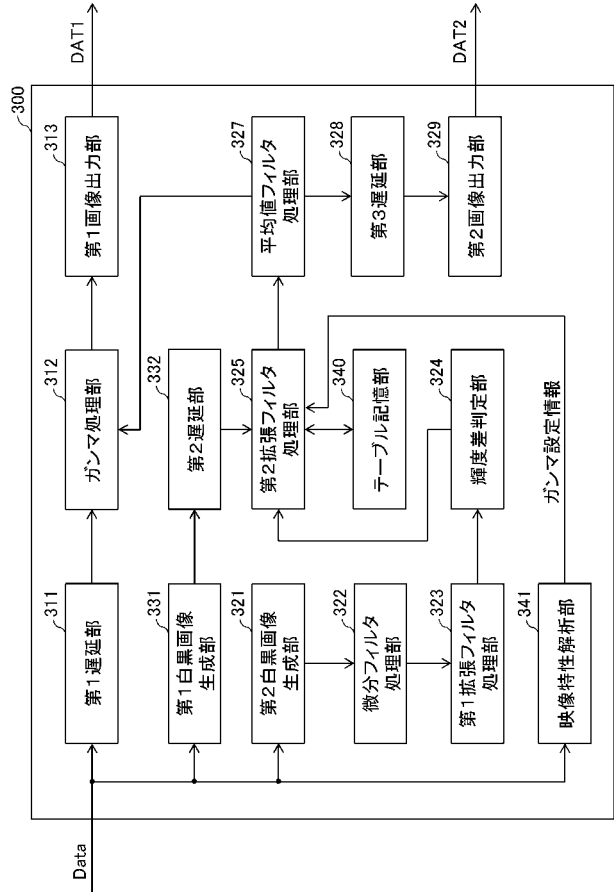
(b)

第2フィルタテーブル

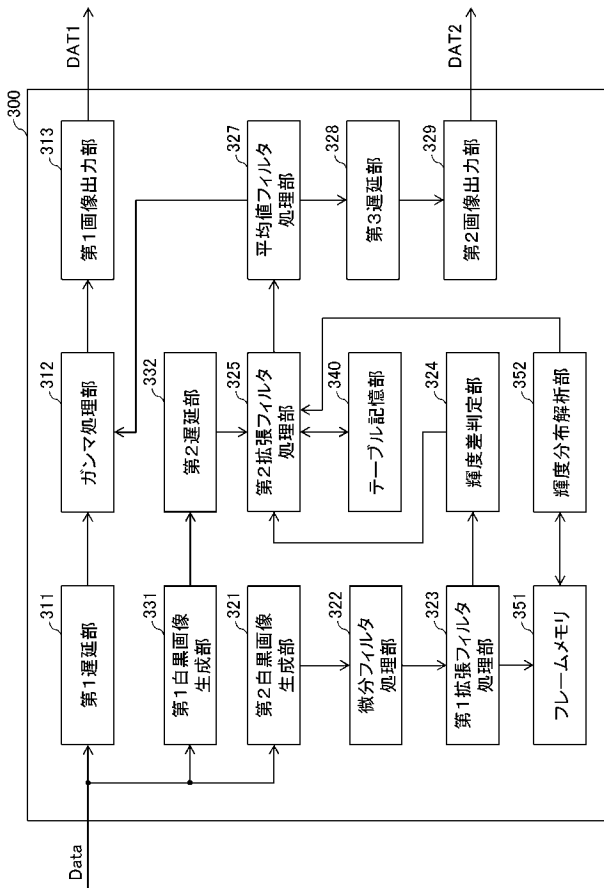
輝度差(階調)	フィルタサイズ
0~47	1x1
48~63	3x3
64~79	5x5
80~95	7x7
96~111	9x9
112~127	11x11
128~255	13x13

OFF
閾値: 48
ON

【図 18】

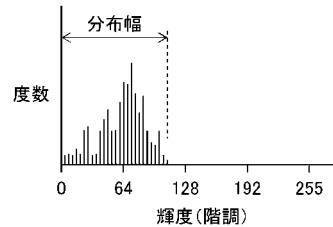


【図 19】

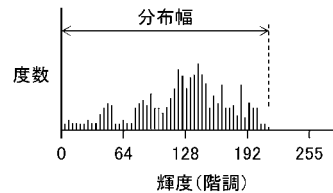


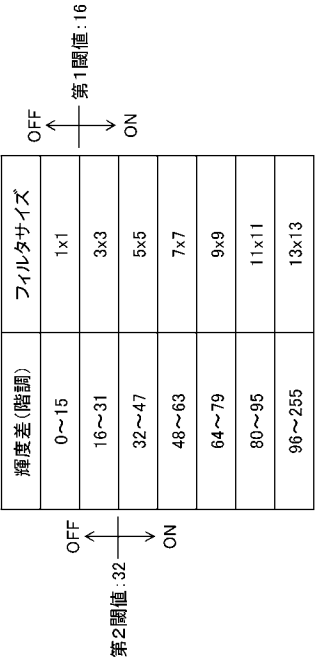
【図 20】

(a)



(b)





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 9 G 5/36 (2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 V			
G 0 9 G 5/10 (2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 1 2 U			
	G 0 9 G	3/20	6 3 2 G			
	G 0 9 G	5/36	5 2 0 C			
	G 0 9 G	3/20	6 3 1 V			
	G 0 9 G	5/00	5 5 0 X			
	G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q			
	G 0 9 G	5/10	B			

(72)発明者 今城 育子

兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1 - 6 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

F ターム(参考) 2H189 AA27 AA35 CA36 HA16 LA10 LA14
 2H193 ZA04 ZA37 ZD13 ZD23 ZF12 ZF17
 5C006 AF13 AF45 AF46 BB08 BB16 BC02 BC03 BC11 BF02 BF21
 EA01 FA54 FA55
 5C080 AA10 BB05 CC08 EE28 JJ02 JJ06
 5C182 AA03 BA01 BB14 BC01 BC43 CA02 CA12 CA36 CB01 DA18
 DA52 DA53

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2018041056A	公开(公告)日	2018-03-15
申请号	JP2016207278	申请日	2016-10-21
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	神門俊和 石井正宏 菊池克浩 今城育子		
发明人	神門 俊和 石井 正宏 菊池 克浩 今城 育子		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G02F1/1347 G09G3/20 G09G5/00 G09G5/36 G09G5/10		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G02F1/1347 G09G3/20.680.E G09G3/20.680.F G09G5/00.510.V G09G3/20.612.U G09G3/20.632.G G09G5/36.520.C G09G3/20.631.V G09G5/00.550.X G09G3/20.641.Q G09G5/10.B		
F-TERM分类号	2H189/AA27 2H189/AA35 2H189/CA36 2H189/HA16 2H189/LA10 2H189/LA14 2H193/ZA04 2H193/ZA37 2H193/ZD13 2H193/ZD23 2H193/ZF12 2H193/ZF17 5C006/AF13 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BB08 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/BF21 5C006/EA01 5C006/FA54 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC08 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ06 5C182/AA03 5C182/BA01 5C182/BB14 5C182/BC01 5C182/BC43 5C182/CA02 5C182/CA12 5C182/CA36 5C182/CB01 5C182/DA18 5C182/DA52 5C182/DA53		
优先权	2016169534 2016-08-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了抑制由叠加多个显示面板构成的液晶显示装置中的显示图像的暗区域中的显示质量的劣化。一种液晶显示装置包括用于显示彩色图像，用于显示黑白图像的第二显示面板的第一显示面板，和图像处理单元，用于产生彩色图像数据和单色图像数据时，图像处理单元，其对由黑白获得通过使用输入视频信号的RGB值的最大值与第一黑白图像数据的扩展滤波处理的扩展滤波处理单元，计算基于所述输入视频信号的RGB值并且，亮度差确定单元通过使用已经过第一滤波处理的亮度信号来确定被制成黑白的第二黑白图像数据中的亮度差，在该区域中，以大滤波器尺寸执行扩展滤波处理，并且在亮度差小的第二区域中，以小滤波器尺寸执行扩展滤波处理。 .The 11

