(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5302961号
(P5302961)
(45)発行日　平成25年10月2日(2013.10.2)　(24)登録日　平成25年6月28日(2013.6.28)

(51)Int.Cl.			F I		
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	642B
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/20	641P
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/34	J
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	650G
H04N	5/66	(2006.01)	G09G	3/20	612T

請求項の数 11　(全 35 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2010-517793(P2010-517793)
(86)(22)出願日　平成21年3月12日(2009.3.12)
(86)国際出願番号　PCT/JP2009/054712
(87)国際公開番号　WO2009/157221
(87)国際公開日　平成21年12月30日(2009.12.30)
審査請求日　平成22年7月30日(2010.7.30)
(31)優先権主張番号　特願2008-169423(P2008-169423)
(32)優先日　平成20年6月27日(2008.6.27)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　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　塩見　誠
日本国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

審査官　田邊　英治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置の制御装置、液晶表示装置、液晶表示装置の制御方法、プログラムおよびその記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の動作を制御する液晶表示装置の制御装置であって、

所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データを上記液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データを生成する第１分割部と、

上記入力画像データの解像度を入力時の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート部と、

上記液晶表示パネルの各画素を制御する液晶制御部と、

上記各光源の発光状態を制御するバックライト制御部とを備え、

上記バックライト制御部は、

上記ダウンコンバート部によって低解像度に変換された１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する光源輝度設定部と、

上記光源輝度設定部によって決定された発光輝度に基づいて上記各光源を発光させる光源駆動部と、

それぞれの上記表示領域に対応する位置に配置された各光源を上記光源輝度設定部が低解像度に変換された１画面分の上記画像データに基づいて決定したそれら各光源の発光輝度で発光させたときに上記バックライトユニット全体からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布に対応する上記液晶表示パネルの各画素の輝度データである輝度

分布データを、上記各光源からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布を上記表示領域ごとに分割せずに互いに重ね合わせることにより生成する輝度分布データ生成部とを備えており、

上記各光源はＬＥＤであり、上記輝度分布データは上記光源との対向位置から離れるにしたがって輝度が低くなり、

上記液晶制御部は、

上記輝度分布データに応じて、上記光源との対向位置から離れるにつれて透過率が高くなるように上記各分割画像データを補正する補正部と、

上記補正部によって補正された上記各分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を駆動する液晶駆動部とを備えていることを特徴とする液晶表示装置の制御装置。

【請求項２】

液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の動作を制御する液晶表示装置の制御装置であって、

所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データが表示領域に応じた複数の分割画像データに分割された状態で入力された場合に、これら各分割画像データを結合して１画面分の上記入力画像データを復元する画像復元部と、

復元された上記入力画像データの解像度を元の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート部と、

上記液晶表示パネルの各画素を制御する液晶制御部と、

上記各光源の発光状態を制御するバックライト制御部とを備え、

上記バックライト制御部は、

上記ダウンコンバート部によって低解像度に変換された１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する光源輝度設定部と、

上記光源輝度設定部によって決定された発光輝度に基づいて上記各光源を発光させる光源駆動部と、

それぞれの上記表示領域に対応する位置に配置された各光源を上記光源輝度設定部が低解像度に変換された１画面分の上記画像データに基づいて決定したそれら各光源の発光輝度で発光させたときに上記バックライトユニット全体からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布に対応する上記液晶表示パネルの各画素の輝度データである輝度分布データを、上記各光源からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布を上記表示領域ごとに分割せずに互いに重ね合わせることにより生成する輝度分布データ生成部とを備えており、

上記各光源はＬＥＤであり、上記輝度分布データは上記光源との対向位置から離れるにしたがって輝度が低くなり、

上記液晶制御部は、

上記輝度分布データに応じて、上記光源から離れるにつれて透過率が高くなるように上記各分割画像データを補正する補正部と、

上記補正部によって補正された上記各分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を駆動する液晶駆動部とを備えていることを特徴とする液晶表示装置の制御装置。

【請求項３】

１画面分の入力画像データの縦横比と上記液晶表示パネルの縦横比とが異なる場合に、上記入力画像データの周縁部にダミー画像データを付加して上記入力画像データの縦横比を上記液晶表示パネルの縦横比に一致させるように上記入力画像データのサイズを調整する画像サイズ調整部を備え、

上記光源輝度設定部は、画像サイズ調整部によってサイズを調整された後の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定することを特徴とする請求項１または２に記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項４】

上記光源輝度設定部は、

上記ダウンコンバート部によって低解像度に変換された１画面分の画像データを上記各光源の配置位置にそれぞれ対応する複数のブロックに分割し、

上記入力画像データに対応する画像の表示領域である画像表示領域に対応する光源については当該光源に対応するブロックに含まれる各画素の階調値のうちの最大値に基づいて発光輝度を設定し、

上記ダミー画像データに対応する画像の表示領域である画像非表示領域に対応する光源については、当該光源に対応するブロックに隣接する画像表示領域のブロックに含まれる各画素の平均輝度レベル、または当該光源に対応するブロックに隣接する画像表示領域のブロックをさらに分割して得られる複数の小ブロックのうち画像非表示領域に隣接する各小ブロックの平均輝度レベルに基づいて発光輝度を決定することを特徴とする請求項３に記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項５】

所定の解像度未満の解像度を有する１画面分の入力画像データを複数の分割画像データに分割する第２分割部と、

上記第２分割部によって分割された各分割画像データの解像度を入力時の解像度よりも高解像度にアップスケールするためのアップスケール処理部とを備え、

上記光源輝度設定部は、所定の解像度未満の解像度を有する１画面分の上記入力画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定し、

上記補正部は、上記アップスケール処理部によって高解像度に変換された後の各分割画像データを上記輝度分布データに基づいて補正することを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項６】

上記第２分割部は、上記各分割画像データにおける他の分割画像データとの境界部に上記他の分割画像データの一部を重畳して含めるように上記各分割画像データを生成し、

上記アップスケール処理部は、

注目画素近傍の階調値の微分または差分を用いた演算によって画像中のエッジを抽出するための上記注目画素の階調値を算出する差分演算処理を行う差分演算部と、

注目画素近傍の階調値を平均化した値を上記注目画素の階調値として算出する平均化処理を行う平均化処理部と、

上記分割画像データに上記差分演算処理を施した差分画像データと上記分割画像データに上記差分演算処理および上記平均化処理を施した平均化画像データとの相関関係を示す相関値Ｒを算出する相関演算部と、

各画素についての上記相関値Ｒと予め設定された閾値とを比較することで上記分割画像データに含まれるエッジ部分とエッジ部分以外とを識別するエッジ識別部と、

上記エッジ識別部の識別結果に応じて、エッジ部分に対してエッジ部分以外よりもエッジが際立つ補間方法で上記分割画像データに補間処理を施す補間処理部とを備え、

上記差分演算部は、上記分割画像データに対して水平方向のエッジを抽出するための上記差分演算処理である水平差分演算処理を行って水平差分データを生成する処理と垂直方向のエッジを抽出するための上記差分演算処理である垂直差分演算処理を行って垂直差分データを生成する処理とを行い、

上記平均化処理部は、上記水平差分データに対して上記平均化処理を行って水平平均化データを生成する処理と、上記垂直差分データに対して上記平均化処理を行って垂直平均化データを生成する処理とを行い、

上記相関演算部は、上記水平差分データの各画素について当該画素を中心とする９画素の階調値の平均値Ａ１を算出し、上記水平平均化データの各画素について当該画素を中心とする９画素の階調値の平均値Ｂ１を算出し、これら両平均値の相関値Ｒ１＝Ｂ１／Ａ１を算出し、上記垂直差分データの各画素について当該画素を中心とする９画素の階調値の平均値Ａ２を算出し、上記水平平均化データの各画素について当該画素を中心とする９画素の階調値の平均値Ｂ２を算出し、これら両平均値の相関値Ｒ２＝Ｂ２／Ａ２を算出し、上記相関値Ｒ１およびＲ２のうち値が大きい方を上記相関値Ｒとして上記エッジ識別部に

出力し、

上記エッジ識別部は、エッジ部分であると判定された注目画素について、上記水平差分データにおける注目画素の階調値ａ１と当該注目画素に対応する上記垂直差分データの注目画素の階調値ａ２との比ａ＝ａ１／ａ２を用いてエッジの伸長方向の傾き角度θ＝ａｒｃｔａｎ（ａ）を算出し、

上記補間処理部は、エッジ部分の補間画素に対してはエッジの伸長方向に隣接する画素の階調値を用いて補間処理を行い、エッジ部分以外については全方位に隣接する各画素の階調値を用いて補間処理を行うことを特徴とする請求項５に記載の液晶表示装置の制御装置。

【請求項７】

液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットと、請求項１から６のいずれか１項に記載の制御装置とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項８】

液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の制御方法であって、

所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データを上記液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データを生成する第１分割工程と、

上記入力画像データの解像度を入力時の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート工程と、

上記ダウンコンバート工程によって低解像度に変換された１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する光源輝度設定工程と、

それぞれの上記表示領域に対応する位置に配置された各光源を上記光源輝度設定工程で低解像度に変換された１画面分の上記画像データに基づいて決定したそれら各光源の発光輝度で発光させたときに上記バックライトユニット全体からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布に対応する上記液晶表示パネルの各画素の輝度データである輝度分布データを、上記各光源からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布を上記表示領域ごとに分割せずに互いに重ね合わせることにより生成する輝度分布データ生成工程と、

上記輝度分布データに応じて、上記光源との対向位置から離れるにつれて透過率が高くなるように上記各分割画像データを補正する補正する補正工程と、

上記光源輝度設定工程によって決定された発光輝度に基づいて上記各光源を発光させる光源駆動工程と、

上記補正工程によって補正された上記各分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を駆動する液晶駆動工程とを含み、

上記各光源はＬＥＤであり、上記輝度分布データは上記光源との対向位置から離れるにしたがって輝度が低くなることを特徴とする液晶表示装置の制御方法。

【請求項９】

液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の制御方法であって、

所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データが表示領域に応じた複数の分割画像データに分割された状態で入力された場合に、これら各分割画像データを結合して１画面分の上記入力画像データを復元する画像復元工程と、

復元された上記入力画像データの解像度を元の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート工程と、

上記ダウンコンバート工程によって低解像度に変換された１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する光源輝度設定工程と、

それぞれの上記表示領域に対応する位置に配置された各光源を上記光源輝度設定工程で低解像度に変換された１画面分の上記画像データに基づいて決定したそれら各光源の発光輝度で発光させたときに上記バックライトユニット全体からの照射光によって上記液晶表

示パネルに生じる輝度分布に対応する上記液晶表示パネルの各画素の輝度データである輝度分布データを、上記各光源からの照射光によって上記液晶表示パネルに生じる輝度分布を上記表示領域ごとに分割せずに互いに重ね合わせることにより生成する輝度分布データ生成工程と、

上記輝度分布データに応じて、上記光源との対向位置から離れるにつれて透過率が高くなるように上記各分割画像データを補正する補正工程と、

上記光源輝度設定工程によって決定された発光輝度に基づいて上記各光源を発光させる光源駆動工程と、

上記補正工程によって補正された上記各分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を駆動する液晶駆動工程とを含み、

上記各光源はＬＥＤであり、上記輝度分布データは上記光源との対向位置から離れるにしたがって輝度が低くなることを特徴とする液晶表示装置の制御方法。

【請求項１０】

請求項８または９に記載の制御方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項１１】

請求項１０に記載の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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、１画面分の画像データを液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて液晶表示パネルの各表示領域の表示状態を制御する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、液晶表示パネルの表示画面内における複数の表示領域について、表示する画像データに応じて各表示領域に対応するバックライトの輝度を制御する技術が種々提案されている。

【０００３】

例えば、特許文献１には、画像データを複数の映像領域に分割し、分割した各映像領域のＡＰＬ（平均輝度）に応じて当該各領域に対応するバックライトの輝度を制御する技術が開示されている。

【０００４】

また、特許文献２には、バックライトの明度分布に応じて表示用画像データを補正する技術が開示されている。

【特許文献１】日本国特許公報「特許第３７６６２３１号公報（平成１２年１１月２４日公開）」

【特許文献２】日本国公開特許公報「特開２００５－３０９３３８号公報（平成１７年１１月４日公開）」

【発明の開示】

【０００５】

ところで、例えば４Ｋ２Ｋクラス（水平方向４０００画素×垂直方向２０００画素程度の高詳細画像。例えば、３８４０×２１６０ドット、４０９６×２１６０ドット、４０９６×１７７６ドット、３３００×２１６０ドットなど）を表示する表示装置などでは、メモリやＬＳＩの回路規模の制限などから、１画面分の表示画像データを複数領域の画像データに分割し、分割した画像データに基づいて表示画面の各領域に表示させる画像を制御する処理が行われている。

【０００６】

しかしながら、液晶表示パネルの背面にバックライトとして複数の光源を配置した液晶表示装置において、１画面分の表示画像データを複数領域の画像データに分割して表示を

行う場合、分割した画像データに基づいて各光源の輝度を制御すると、分割した画像同士の境界部における輝度分布を適切に制御できないという問題がある。

【０００７】

つまり、個々の光源の輝度分布は広がりを持っているため、液晶表示パネルにおける輝度分布は複数の光源の輝度分布を重ね合わせたものになる。このため、例えば分割した画像同士の境界部において表示する画像の明るさが変化している場合に、一方の分割領域の画像データのみに基づいてその分割画像領域に対応するバックライトの輝度を制御すると、隣接する分割画像領域の輝度を適切に制御できなくなる。

【０００８】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、バックライト方式の液晶表示装置において１画面分の表示画像データを複数領域の画像データに分割した各分割画像データに基づいて表示画面の各領域に表示させる画像を制御する場合に、各領域の境界部における表示品位を向上させることにある。

【０００９】

本発明の液晶表示装置の制御装置は、上記の課題を解決するために、液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の動作を制御する液晶表示装置の制御装置であって、１画面分の画像データを上記液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を制御する液晶制御部と、分割されていない１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光状態を制御するバックライト制御部とを備えていることを特徴としている。

【００１０】

上記の構成によれば、液晶表示パネルについては液晶制御部が１画面分の画像データを当該液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて各表示領域の表示状態を制御し、バックライトユニットについてはバックライト制御部が分割されていない１画面分の画像データに基づいて各光源の発光状態を制御する。これにより、液晶表示パネルの駆動に用いられる画像データが分割画像データである場合でも、各表示領域の境界部における光源を適切に制御することができるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【００１１】

また、上記バックライト制御部は、分割されていない１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する光源輝度設定部と、上記光源輝度設定部によって決定された発光輝度に基づいて上記各光源を発光させる光源駆動部と、上記各光源を上記光源輝度設定部によって決定された発光輝度で発光させたときの上記液晶表示パネルにおける上記各光源からの照射光による輝度分布データを生成する輝度分布データ生成部とを備えており、上記液晶制御部は、上記各分割画像データを上記輝度分布データに応じて補正する補正部と、上記補正部によって補正された上記各分割画像データに基づいて上記液晶表示パネルの各画素を駆動する液晶駆動部とを備えている構成としてもよい。

【００１２】

上記の構成によれば、輝度分布データ生成部が各光源の発光状態に応じた液晶表示パネルでの輝度分布データを生成し、この輝度分布データに基づいて補正部が液晶表示パネルに表示させる画像の画像データを補正する。これにより、ユーザに視認される表示画像の輝度分布を適切に制御することができる。

【００１３】

また、１画面分の入力画像データの縦横比と上記液晶表示パネルの縦横比とが異なる場合に、上記入力画像データの周縁部にダミー画像データを付加して上記入力画像データの縦横比を上記液晶表示パネルの縦横比に一致させるように上記入力画像データのサイズを調整する画像サイズ調整部を備え、上記光源輝度設定部は、画像サイズ調整部によってサイズを調整された後の画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定する構成としてもよい。

【００１４】
上記の構成によれば、１画面分の入力画像データの縦横比と液晶表示パネルの縦横比とが異なる場合であっても、液晶表示パネルに表示される画像に応じて各光源の発光状態を適切に制御することができる。
【００１５】
また、上記光源輝度設定部は、１画面分の画像データを上記各光源の配置位置にそれぞれ対応する複数のブロックに分割し、上記入力画像データに対応する画像の表示領域である画像表示領域に対応する光源については当該光源に対応するブロックに含まれる各画素の階調値のうちの最大値に基づいて発光輝度を設定し、上記ダミー画像データに対応する画像の表示領域である画像非表示領域に対応する光源については、当該光源に対応するブロックに隣接する画像表示領域のブロックに含まれる各画素の平均輝度レベル、または当該光源に対応するブロックに隣接する画像表示領域のブロックをさらに分割して得られる複数の小ブロックのうち画像非表示領域に隣接する各小ブロックの平均輝度レベルに基づいて発光輝度を決定する構成としてもよい。
【００１６】
上記の構成によれば、画像非表示領域に対応する光源の発光輝度をこの画像非表示領域に隣接する画像表示領域の端部の画像データから算出される平均輝度レベルに基づいて制御することができる。したがって、画像表示領域の端部において表示品位が低下することを防止できる。
【００１７】
また、所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データを複数の分割画像データに分割する第１分割部と、上記入力画像データの解像度を入力時の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート部とを備え、上記光源輝度設定部は、上記ダウンコンバート部によって低解像度に変換された画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定し、上記補正部は、上記第１分割部によって分割された各分割画像データを上記輝度分布データに基づいて補正する構成としてもよい。
【００１８】
上記の構成によれば、所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の入力画像データが入力された場合に、この入力画像データを複数の分割画像データに分割し、これら各分割画像データに基づいて液晶表示パネルの表示状態を制御する。これにより、１画面分の画像データのサイズが大きい場合であっても、液晶表示パネルの表示状態を適切に制御できる。例えば、４Ｋ２Ｋクラスの画像データのようにメモリやＬＳＩの回路規模の制限などから１画面分の画像データを一括して処理することが困難な場合であっても、各分割画像データに基づいて液晶表示パネルの動作を適切に制御できる。また、バックライトユニットについてはダウンコンバート部によってダウンコンバートされた１画面分の画像データに基づいて各光源の発光状態を制御できるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。なお、一般に、バックライトユニットにマトリクス状に配置される光源の数は、液晶表示パネルの画素数に比べてはるかに少ない。このため、ダウンコンバートされた画像データに基づいて各光源の発光状態を制御する場合であっても、各光源の発光状態を適切に制御できる。
【００１９】
また、所定の解像度以上の解像度を有する１画面分の画像データが複数の分割画像データに分割された状態で入力された場合に、これら各分割画像データを結合して１画面分の上記画像データを復元する画像復元部と、復元された上記画像データの解像度を元の解像度よりも低解像度に変換するダウンコンバート部とを備え、上記光源輝度設定部は、上記ダウンコンバート部によって低解像度に変換された画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定し、上記補正部は、上記各分割画像データを上記輝度分布データに基づいて補正する構成としてもよい。
【００２０】
上記の構成によれば、各分割画像データに基づいて液晶表示パネルの表示状態を制御す

ることにより、分割前の１画面分の画像データのサイズが大きい場合であっても、液晶表示パネルの表示状態を適切に制御できる。また、バックライトユニットについてはダウンコンバート部によってダウンコンバートされた１画面分の画像データに基づいて各光源の発光状態を制御できるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【００２１】

また、所定の解像度未満の解像度を有する１画面分の入力画像データを複数の分割画像データに分割する第２分割部と、上記第２分割部によって分割された各分割画像データの解像度を入力時の解像度よりも高解像度にアップスケールするためのアップスケール処理部とを備え、上記光源輝度設定部は、１画面分の上記入力画像データに基づいて上記各光源の発光輝度を決定し、上記補正部は、上記アップスケール処理部によって高解像度に変換された後の各分割画像データを上記輝度分布データに基づいて補正する構成としてもよい。

【００２２】

上記の構成によれば、所定の解像度未満の解像度を有する１画面分の入力画像データが入力された場合に、この入力画像データを複数に分割した分割画像データをそれぞれ高解像度に変換し、変換後の画像データに基づいて液晶表示パネルの表示状態を制御する。これにより、入力画像データに応じた画像を、液晶表示パネルの表示画面をより有効に用いて表示させることができる。また、バックライトユニットについては１画面分の入力画像データに基づいて各光源の発光状態を制御するので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【００２３】

上記第２分割部は、上記各分割画像データにおける他の分割画像データとの境界部に上記他の分割画像データの一部を重畳して含めるように上記各分割画像データを生成し、上記各アップスケール処理部は、注目画素近傍の階調値の微分または差分を用いた演算によって画像中のエッジを抽出するための上記注目画素の階調値を算出する差分演算処理を行う差分演算部と、注目画素近傍の階調値を平均化した値を上記注目画素の階調値として算出する平均化処理を行う平均化処理部と、上記分割画像データに上記差分演算処理を施した差分画像データと上記分割画像データに上記差分演算処理および上記平均化処理を施した平均化画像データとの相関関係を示す相関値を算出する相関演算部と、上記相関値に応じた補間方法で上記分割画像データに補間処理を施す補間処理部とを備えている構成としてもよい。

【００２４】

上記の構成によれば、上記相関値により、注目画素近傍がエッジ部分であるかエッジ部分以外であるかを適切に識別できる。つまり、エッジ部分以外では平均化処理によりエッジ以外のノイズや細い線等が消去されるので上記の相関値は小さくなる一方、エッジ部分では平均化処理を施しても平均化処理前に対する変化が小さいので上記の相関値は大きくなる。このため、上記相関値により、注目画素近傍がエッジ部分であるかエッジ部分以外であるかを適切に識別できる。そして、上記の構成では、補間処理部が上記相関値に応じた補間方法で上記分割画像データに補間処理を施して上記分割画像データをアップスケールする。これにより、エッジ部分とエッジ部分以外とに異なる補間処理を施すことができるので、高精細な画像を生成できる。また、各分割画像データは、差分演算処理において参照する各注目画素近傍の階調値を含むだけでよいので、エッジ検出のために画像全体を追跡する必要がないため、エッジ検出処理に用いる画像データを少なくでき、回路規模を小さくするとともに、処理時間を短縮することができる。

【００２５】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットと、上記したいずれかの制御装置とを備えている。

【００２６】

上記の構成によれば、各表示領域の境界部における光源を適切に制御することができるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【００２７】

本発明の液晶表示装置の制御方法は、液晶表示パネルと、上記液晶表示パネルの背面側にマトリクス状に配置された複数の光源を有するバックライトユニットとを備えた液晶表示装置の制御方法であって、１画面分の画像データを上記液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて上記各表示領域の表示状態を制御し、分割されていない１画面分の画像データに基づいて上記各光源の発光状態を制御することを特徴としている。

【００２８】

上記の方法によれば、液晶表示パネルについては１画面分の画像データを当該液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて各表示領域の表示状態を制御し、バックライトユニットについては分割されていない１画面分の画像データに基づいて各光源の発光状態を制御する。これにより、液晶表示パネルの駆動に用いられる画像データが分割画像データである場合でも、各表示領域の境界部における光源を適切に制御することができるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【００２９】

なお、上記制御装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを上記各部として動作させることにより、上記制御装置をコンピュータにて実現させるプログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図２】（ａ）および（ｂ）は、分割画像データの結合方法の例を示す説明図である。

【図３】バックライトの輝度を異ならせた場合の入力画像信号の階調値と表示画像の階調値との関係を示すグラフである。

【図４】バックライトの輝度を変化させても表示画像の階調を変化させないようにするための、入力画像信号の階調値と補正後の階調値との関係を示すグラフである。

【図５】マッピング画像データの生成処理の一例を示す説明図である。

【図６】（ａ）および（ｂ）は、ＬＥＤ解像度の輝度信号の生成方法の一例を示す説明図である。

【図７】バックライトからの照射光による液晶表示パネルの各部の輝度を示すグラフである。

【図８】バックライトからの照射光による液晶表示パネルの各部の輝度を示すグラフである。

【図９】（ａ）は液晶表示パネルに表示させる画像の一例を示す説明図であり、（ｂ）は（ａ）の画像に基づいて発光状態を制御されたバックライトユニットの照射光による液晶表示パネルでの輝度分布を示す説明図である。

【図１０】図１に示した液晶表示装置における処理の流れを概略的に示した説明図である。

【図１１】図１に示した液晶表示装置におけるアップスケール処理の概要を示す説明図である。

【図１２】図１に示した液晶表示装置に備えられるアップスケール回路の概略構成を示すブロック図である。

【図１３】図１に示した液晶表示装置に備えられるエッジ検出回路の概略構成を示すブロック図である。

【図１４】図１に示した液晶表示装置において行われる差分演算処理の概要を示す説明図である。

【図１５】図１に示した液晶表示装置において差分演算処理を行った結果の一例を示す説明図である。
【図１６】図１に示した液晶表示装置において差分演算処理を行った結果の一例を示す説明図である。
【図１７】図１に示した液晶表示装置において差分演算処理を行った結果の一例を示す説明図である。
【図１８】図１に示した液晶表示装置において行われる平均化処理の概要を示す説明図である。
【図１９】図１に示した液晶表示装置において行われるエッジ検出処理の概要を示す説明図である。
【図２０】図１に示した液晶表示装置において３ドット×３ドットのブロックで表現されるエッジの傾きのパターンを示す説明図である。
【図２１】（ａ）および（ｂ）はアップスケール処理で用いられる補間方法の一例を示す説明図である。
【図２２】図１に示した液晶表示装置においてエッジ部分に適用される補間方法を示す説明図である。
【符号の説明】
【００３１】
１　制御装置
２　液晶表示パネル
３　バックライトユニット
１０　前処理回路（画像サイズ調整部、画像復元部）
１１ａ　分割回路（液晶制御部、第１分割部）
１１ｂ　分割回路（液晶制御部、第２分割部）
１２ａ～１２ｄ　アップスケール回路（液晶制御部、アップスケール部）
１３　ダウンコンバータ（液晶制御部、ダウンコンバート部）
１４ａ～１４ｄ　補正回路（液晶制御部、補正部）
１５　液晶駆動回路（液晶制御部、液晶駆動部）
１６　表示マップ生成回路（バックライト制御部）
１７　ＬＥＤ解像度信号生成回路（バックライト制御部、ＬＥＤ輝度設定部）
１８　輝度分布データ生成回路（バックライト制御部、輝度分布データ生成部）
１９　ＬＥＤ駆動回路（バックライト制御部、ＬＥＤ駆動部）
２１　エッジ検出回路
２２　補間回路（補間処理部）
３１　差分回路（差分演算部）
３２　フィルタ回転回路
３３　方向設定回路
３４　平均化回路（平均化処理部）
３５　相関演算回路（相関演算部）
３６　エッジ識別回路
１００　液晶表示装置
【発明を実施するための最良の形態】
【００３２】
本発明の一実施形態について説明する。
【００３３】
（１－１．液晶表示装置１００の構成）
図１は、本実施形態にかかる液晶表示装置１００の概略構成を示すブロック図である。この図に示すように、液晶表示装置１００は、制御装置１、液晶表示パネル２、およびバックライトユニット３を備えている。
【００３４】

液晶表示パネル２は画像データに応じた画像を表示するためのものである。本実施形態では、４０９６×２１６０ドットの表示サイズを有するパネルを用いる。ただし、これに限らず、従来から公知の種々の液晶表示パネルを用いることができる。

【００３５】

バックライトユニット３は、液晶表示パネル２の表示面に対して背面側に備えられ、液晶表示パネル２に表示のための光を照射するものであり、複数のＬＥＤ（光源）を光源として備えている。本実施形態では、８×４のマトリクス状に配置されたＬＥＤを光源として備えたバックライトユニットを用いる。ただし、ＬＥＤの個数はこれに限るものではなく、例えばさらに多数のＬＥＤを備えた構成としてもよい。また、本実施形態では、ＬＥＤを光源に使用した場合について説明するが、本発明の光源はこれに限定されるものではなく、例えば、ＥＬ（Electro-Luminescence）発光素子などの他の発光素子を光源に用いることもできる。また、本実施形態では、液晶表示パネルの直下に導光板を介さずにＬＥＤ（光源）を配置する、いわゆる直下型の照明装置を構成した場合について説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば照明装置の発光面の下方に単一の導光板を設けるとともに、当該導光板を囲んだ四辺の少なくとも一辺に対して、平行に複数の光源基板を配列したエッジライト型の照明装置や発光素子毎に導光板を設けたタンデム型などの他の形式の照明装置を用いてもよい。

【００３６】

制御装置１は、前処理回路１０、分割回路１１ａ，１１ｂ、アップスケール回路１２ａ～１２ｄ、ダウンコンバータ１３、補正回路１４ａ～１４ｄ、液晶駆動回路１５、表示マップ生成回路１６、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７、輝度分布データ生成回路１８、ＬＥＤ駆動回路１９、およびスイッチＳＷ１，ＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄを備えている。

【００３７】

前処理回路（画像サイズ調整部、画像復元部）１０は、入力された画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とが異なる場合、入力された画像データにダミー画像データ（例えば黒画素）を付加するなどして画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とを合わせる調整処理を行う。例えば、制御装置１に入力される画像データのサイズが３８４０×２１６０ドットである場合、液晶表示パネル２の表示画面サイズが４０９６×２１６０なので、横方向のサイズ（３８４０ドット）が表示画面サイズ（４０９６ドット）よりも小さくなる。このため、左半分の分割領域の画像については、２０４８－１９２０＝１２８ドット分だけ右側にずらして表示する必要がある。そこで、前処理回路１０は、入力画像データに対応する画像の位置が液晶表示パネル２の表示画面の左端から１２８ドット分だけ右にずらした位置になるように入力画像データの右側および左側にダミー画像データを付与する。

【００３８】

また、前処理回路１０は、調整処理後の画像データを、入力画像データが４Ｋ２Ｋクラスの画像データである場合には分割回路１１ａおよびダウンコンバータ１３に出力し、入力画像データが２Ｋ１Ｋクラス以下の画像データである場合には分割回路１１ｂおよび表示マップ生成回路１６に出力する。

【００３９】

なお、前処理回路１０は、制御装置１に入力される画像データが元の１画面分の画像データ（４Ｋ２Ｋクラスの画像データ）を表示領域に応じて複数に分割した分割画像データである場合、各分割画像データに上記の調整処理を施して分割回路１１ａに出力するとともに、調整処理後の各分割画像データを結合した画像データをダウンコンバータ１３に出力する。この場合、分割回路１１ａは前処理回路１０から入力された各分割画像データをそれぞれ補正回路１４ａ～１４ｄに出力することになる。

【００４０】

また、前処理回路１０は、各分割画像データに対して上記調整処理を行う際、分割画像データ同士の間に非表示領域が生じたり各分割画像データ同士の表示位置がずれたりしないように、各分割画像データに対するダミー画像データの付加位置を分割画像データ毎に

設定する。例えば、図２の（ａ）に示すように、各分割画像データの右側および下側に一律にダミー画像データを付加すると、各分割画像データ同士の間に非表示領域が生じる。そこで、分割回路１１ａは、分割画像データ同士の間に非表示領域が生じたり各分割画像データの表示位置がずれたりしないように、ダミー画像データを付加する位置を図２の（ｂ）に示すように領域毎に制御する。

【００４１】

また、前処理回路１０は、制御装置１に入力される画像データが１画面分の画像データであってこの入力画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とが異なる場合、この入力画像データが液晶表示パネル２の表示画面の中央に表示されるように入力画像データに対応する画像の周囲にダミー画像データ（例えば黒画素）を付加する。

【００４２】

なお、画像データの縦横比（サイズ）は、例えば、水平方向のサイズについては、水平同期信号が入力された後、データイネーブル信号がハイレベルになっている期間中のクロック信号の数をカウントすることによって検出することができる。また、垂直方向のサイズについては、垂直同期信号が入力された後、データイネーブル信号がローレベルからハイレベルに切り替わる回数をカウントすることによって検出することができる。

【００４３】

分割回路（第１分割部）１１ａは、前処理回路１０から入力された画像データが４Ｋ２Ｋクラス（４０００ドット×２０００ドット程度の解像度）の映像信号Ｈである場合に、この映像信号Ｈを所定数（本実施形態では４つ）の表示領域毎の画像データに分割し、分割した各画像データを、スイッチＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄを介して補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。例えば、分割回路１１ａは、４Ｋ２Ｋクラスの映像信号Ｈとして３８４０×２１６０ドットの画像データが入力された場合、これを左上，右上，左下，および右下の４領域の画像データ（それぞれ１９２０×１０８０ドット）に分割する。ただし、画像の分割数および各分割領域の配置位置はこれに限るものではない。例えば、各分割領域が水平方向に並ぶように分割してもよく、各分割領域が垂直方向に並ぶように分割してもよい。いずれの分割方法を採用するかについては、各分割方法の特性と、実施する時点での回路技術、液晶パネル技術などに鑑みて選択すればよい。本実施形態のように左上，右上，左下，および右下の４領域の画像データに分割する場合、各領域の画像データは２Ｋ１Ｋの画像データになるので、従来の２Ｋ１Ｋクラスの表示装置で用いられている駆動方式をそのまま適用でき、また信号処理回路（信号処理ＬＳＩ）も２Ｋ１Ｋクラスで用いられている従来と同じものを使用できるため、製造コストおよび開発コストを低減できるという利点がある。

【００４４】

また、分割回路１１ａは、前処理回路１０から元の１画面分の画像データを複数に分割した分割画像データを入力された場合、これら各分割画像データを、スイッチＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄを介して補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。

【００４５】

スイッチＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄは、制御装置１に入力される画像データが４Ｋ２Ｋクラスの映像信号Ｈあるいは４Ｋ２Ｋクラスの画像データについての複数の分割画像データである場合には分割回路１１ａと補正回路１４ａ～１４ｄとをそれぞれ接続し、２Ｋ１Ｋクラス（２０００ドット×１０００ドット程度の解像度）以下の映像信号Ｌである場合にはアップスケール回路１２ａ～１２ｄと補正回路１４ａ～１４ｄとをそれぞれ接続するように図示しない制御部によって切り替えられる。

【００４６】

ダウンコンバータ（ダウンコンバート部）１３は、４Ｋ２Ｋクラスの映像信号Ｈが制御装置１に入力された場合に、この映像信号Ｈを２Ｋ１Ｋクラス（本実施形態では１９２０×１０８０ドット）の画像データにダウンコンバート（縮小変換）し、スイッチＳＷ１を介して表示マップ生成回路１６に出力する。ダウンコンバートの方法は特に限定されるものではないが、例えば、入力画像信号の４画素の平均値を、出力画像信号におけるこれら

４画素に対応する位置の１画素の値とすればよい。

【００４７】

スイッチＳＷ１は、制御装置１に入力される画像データが４Ｋ２Ｋクラスの映像信号Ｈあるいは４Ｋ２Ｋクラスの画像データについての複数の分割画像データであるにはダウンコンバータ１３から出力される映像信号を表示マップ生成回路１６に入力させ、２Ｋ１Ｋクラスの映像信号Ｌである場合にはこの映像信号Ｌを表示マップ生成回路１６に入力させるように図示しない制御部によって切り替えられる。

【００４８】

分割回路（第２分割部）１１ｂは、制御装置１に入力された２Ｋ１Ｋクラスの映像信号Ｌを所定数の領域の画像データに分割し、分割した画像データをそれぞれアップスケール回路１２ａ～１２ｄに出力する。なお、本実施形態では、映像信号Ｌとして２Ｋ１Ｋクラスのハイビジョンデータが入力され、これを左上，右上，左下，および右下の４領域の画像データに分割する場合について説明する。ただし、画像の分割数および各分割領域の配置位置はこれに限るものではない。

【００４９】

アップスケール回路（アップスケール部）１２ａ～１２ｄは、分割回路１１ｂによって分割された画像データをそれぞれ入力され、入力された画像データにアップスケール処理を施す。そして、アップスケール回路１２ａ～１２ｄは、アップスケール処理を施した画像データを、スイッチＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄを介して補正回路１４ａ～１４ｄにそれぞれ出力する。なお、画像データの分割処理およびアップスケール処理の詳細については後述する。

【００５０】

補正回路（補正部）１４ａ～１４ｄは、後述する輝度分布データ生成回路１８から入力される輝度分布データに応じて画像データを補正し、補正後の画像データを液晶駆動回路１５に出力する。すなわち、液晶表示パネルの背面に複数のＬＥＤを配置したＬＥＤバックライト方式では、個々のＬＥＤの直上では輝度が高くなりＬＥＤの直上から離れるにしたがって輝度が低くなるように輝度分布が生じる。また、ＬＥＤバックライトによって液晶表示パネル２の各部に生じる輝度分布は各ＬＥＤによる輝度分布を重ね合わせたものとなる。そこで、補正回路１４ａ～１４ｄは、輝度分布データ生成回路１８から入力される輝度分布データに応じて、ＬＥＤの直上の位置では液晶の透過率を低くし、そこから離れるにつれて透過率が高くなるように画像データを補正する。

【００５１】

図３は、入力階調が６４階調（０から６３）であって、階調輝度特性がγ２．２の液晶表示パネルを用いる場合の注目画素における入力画像信号の階調値と表示画像の輝度との関係を示すグラフであり、実線は注目画素へのバックライトからの入射光の輝度が１００％である場合、破線は注目画素へのバックライトからの入射光の輝度が３０％の場合の例を示している。この図に示す例では、入力画像信号の階調値が２０であり、バックライトの輝度が１００％の場合、表示画像の輝度は約８％になっている。一方、バックライトの輝度を３０％に絞る場合、そのままでは表示画像の輝度が図３に示すように約２．４％に低下するので、表示画像の輝度を変更することなく表示させたい場合には入力画像信号の階調値をバックライトの輝度に応じて補正する必要がある。具体的には、入力画像信号の階調値を、バックライトの輝度を１００％としたときに、バックライトの輝度を１００％にした場合の表示画像の輝度（約８％）をバックライトの輝度（３０％）で除算した輝度（約２６．７％）の表示画像が得られる階調値（３４．５）に補正する必要がある。より具体的には、補正後の階調値＝（（入力階調値／６３）$^{2.2}$／バックライト輝度）$^{(1/2.2)}$×６３となるように画像信号の階調値を補正する必要がある。

【００５２】

図４は、入力階調が６４階調（０から６３）、液晶表示パネルの階調輝度特性がγ２．２の場合であって、バックライトの輝度を３０％に設定する場合の、入力画像信号の階調値と補正階調値との関係を示すグラフである。この図に示すように、バックライトの輝度

を３０％にしても、入力画像信号の階調値０～３２を０～５５に補正（変換）することで、表示画像の輝度を変更することなく表示を行うことができる。また、これにより、黒画像を表示する場合の表示輝度を下げてコントラストを上昇させることができる。また、バックライトの輝度を低下させて消費電力を低減できる。

【００５３】

なお、上記の説明では、説明を簡単にするために入力階調が６４階調（０から６３）であって、階調輝度特性がγ２．２の液晶表示パネルを用いる場合について説明したが、これに限るものではない。また、補正後の階調値を演算によって算出する構成に限らず、例えばバックライトの輝度毎に入力階調値と補正後の階調値との関係を示すＬＵＴ（ルックアップテーブル）を用意しておき、このＬＵＴに基づいて補正後の階調値を決定するようにしてもよい。また、設計するＬＳＩによってはこのような指数演算が適切に処理できない場合があるので、そのような場合にはＬＵＴによる階調変換を行うことが好ましい。また、バックライトの輝度を０～１００％の数値で与えるよりも、γ変換された階調データとして与える方が制御が容易であるので、補正後の階調値を、指数演算を用いて算出するよりも、適切なＬＵＴと補間演算を組み合わせて決定する方が効率的であることが多い。

【００５４】

液晶駆動回路（液晶駆動部）１５は、各補正回路１４ａ～１４ｄから入力される各画像データに基づいて液晶表示パネル２を制御し、上記各画像データに応じた画像を液晶表示パネル２に表示させる。なお、本実施形態では液晶駆動回路１５を１つのブロックとして表記しているが、これに限らず、複数のブロックによって構成されていてもよい。例えば、各補正回路１４ａ～１４ｄに対応して液晶駆動回路１５ａ～１５ｄを設け、これら各液晶駆動回路によって液晶表示パネル２における各分割領域を駆動するようにしてもよい。１つの液晶駆動回路１５で液晶表示パネル２の全体を駆動する場合、各領域の駆動タイミングを容易に一致させることができるので制御性がよいという利点がある一方、入出力ピン数が多くなるので回路サイズ（ＩＣサイズ）が大きくなってしまう。また、液晶駆動回路１５を分割領域に応じて複数設ける場合、チップサイズを小さくできるという利点がある（特に本実施形態の場合、各分割領域が２Ｋ１Ｋクラスであるので従来の２Ｋ１Ｋクラスの表示装置に用いられている２Ｋコントロールチップを使用できるので経済的である）一方、各液晶駆動回路の同期を保つための調停回路を設ける必要がある。

【００５５】

表示マップ生成回路（表示マップ生成部）１６は、スイッチＳＷ１を介して入力された画像データの縦横比とバックライトユニット３に備えられるＬＥＤの配置個数の縦横比とが異なる場合に、これら両縦横比を近づけるように画像データのサイズを調整する。つまり、スイッチＳＷ１を介して入力された画像データに応じた画像がバックライトユニット３の各ＬＥＤに対応する領域上のどの位置に表示されるかを特定し、このスイッチＳＷ１を介して入力された画像データを、上記の特定結果に応じてバックライトユニット３に備えられる各ＬＥＤの配置に応じた解像度の整数倍の画像データ上にマッピングしてマッピング画像データを生成する。なお、スイッチＳＷ１を介して入力された画像の縦横比がＬＥＤの配置個数の縦横比と異なる場合、これら両縦横比を一致あるいは近づけるように必要に応じて上記画像データにダミー画像データを付与するようにしてもよい。この場合、ダミー画像データは、図５に示すように隣接する画素のデータをコピーしてもよく、隣接する画素を含む複数の画素からなるブロックの平均値を用いるようにしてもよい。

【００５６】

ＬＥＤ解像度信号生成回路（ＬＥＤ輝度設定部）１７は、表示マップ生成回路１６から入力されたマッピング画像データに基づいてＬＥＤ解像度（本実施形態では８×４）の輝度信号を生成し、輝度分布データ生成回路１８およびＬＥＤ駆動回路１９に出力する。

【００５７】

具体的には、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７は、図６の（ａ）に示すように、表示マップ生成回路１６から入力されたマッピング画像データ（２０４８×１０８０ドット）の各画素を、バックライトユニット３における各ＬＥＤに対応する複数のブロック（８×４ブ

ロック）に分割する。したがって、各ブロックにはマッピング画像データにおける２５６×２７０画素分のデータが含まれることになる。そして、画像表示領域に対応するブロックについては、各ブロックに含まれる画素の階調値のうちの最大階調値に基づいて当該各ブロックに対する輝度信号を設定する。つまり、図６の（ａ）に示した各ブロックのうち画像表示領域のブロックであるブロックａ２～ａ７，ｂ２～ｂ７，ｃ２～ｃ７，ｄ２～ｄ７については、当該各ブロックにおける最大輝度値を参照輝度値とし、この参照輝度値に基づいて当該各ブロックに対応する輝度信号を設定する。

【００５８】

また、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７は、入力画像データの縦横比が液晶表示パネル２の縦横比と異なる場合などに生じる、液晶表示パネル２における画像データがない領域（画像非表示領域）のブロックについては、当該ブロックに隣接する画像表示領域の上記ブロックにおける平均輝度レベル（ＡＰＬ）、あるいは画像非表示領域に隣接する上記ブロックの一部における平均輝度レベル（ＡＰＬ）に基づいて輝度信号を生成する。

【００５９】

本実施形態では、図６の（ｂ）に示すように、画像非表示領域のブロックに隣接する画像表示領域のブロックをさらに複数の小ブロックに分割する（これにより、各小ブロックにはマッピング画像データにおける８５×９０画素分あるいは８６×９０画素分のデータが含まれることになる）。そして、これら各小ブロックのうち画像非表示領域のブロックに隣接するブロック（例えばブロックａ７については小ブロックＡ３，Ａ６，Ａ９）について平均輝度レベル（ＡＰＬ）をそれぞれ算出する。そして、画像非表示領域のブロックであるブロックａ１、ｂ１、ｃ１、ｄ１，ａ８，ｂ８，ｃ８，ｄ８については、これら各ブロックに隣接する画像表示領域のブロックにおける画像非表示領域に隣接する各小ブロックの平均輝度レベルのうちの最大値、あるいはこれら各小ブロックの平均輝度レベルの平均値を参照輝度値とし、この参照輝度値に基づいて輝度信号を設定する。したがって、図６の（ｂ）の例では、ブロックａ８に対応する輝度信号は、小ブロックＡ３，Ａ６，Ａ９の平均輝度レベルのうちの最大値、あるいは小ブロックＡ３，Ａ６，Ａ９の平均輝度レベルの平均値に基づいて設定され、ブロックｂ８に対応する輝度信号は、小ブロックＢ３，Ｂ６，Ｂ９の平均輝度レベルのうちの最大値、あるいは小ブロックＢ３，Ｂ６，Ｂ９の平均輝度レベルの平均値に基づいて設定される。ブロックａ１，ｂ１，ｃ１，ｄ１，ｃ８，ｄ８，に対応する輝度信号についても同様の方法で設定される。

【００６０】

なお、画像非表示領域のブロックａ８に対して画像表示領域のブロックａ７とは反対側にさらに画像非表示領域のブロックａ９（図示せず）が存在する場合には、このブロックａ９に対応する輝度信号をブロックａ８に対応する輝度信号と同じように設定してもよく、上記小ブロックＡ３，Ａ６，Ａ９の各平均輝度レベルの平均値あるいは最大値に画像表示領域からの距離に応じた係数を乗じた値に基づいてブロックａ９に対応する輝度信号を設定してもよい。この場合、上記係数は、各ＬＥＤの出射光の輝度分布特性に応じて、画像非表示領域の背面に配置されているＬＥＤが画像表示領域の画像品位に悪影響を及ぼさないように適宜設定すればよい。

【００６１】

ところで、バックライトユニット３に備えられる各ＬＥＤの輝度分布は広がりを持っており、液晶表示パネルにおける輝度分布は複数のＬＥＤの輝度分布を重ね合わせたものになる。

【００６２】

図７は、図６の（ａ）に示したブロックｂ４の直下に配置されたＬＥＤのみを点灯させ、その他のＬＥＤを消灯させた場合の液晶表示パネルにおけるブロックｂ１～ｂ７のバックライトからの照射光による輝度分布を示すグラフである。なお、図７は、各ブロックを３×３の小ブロックに分割した場合に水平方向に並ぶ各小ブロックの輝度を示している。

【００６３】

この図に示すように、ブロックｂ４における中央の小ブロックの輝度が最も高くなり（

明るくなり）、そこから離れるほど輝度が低くなる（暗くなる）。

【００６４】

図８は、図６の（ａ）に示したブロックｂ１～ｂ７の直下に配置された各ＬＥＤのみを点灯させ、その他のＬＥＤを消灯させた場合の液晶表示パネルにおけるブロックｂ１～ｂ７のバックライトからの照射光による輝度分布を示すグラフである。なお、図８は、各ブロックを３×３の小ブロックに分割した場合に水平方向に並ぶ各小ブロックの輝度を示している。

【００６５】

この図に示すように、ブロックｂ３～ｂ５については略同様の輝度が得られる一方、ブロックｂ１，ｂ２，ｂ６，ｂ７においてはブロックｂ３～ｂ５よりも輝度が低くなる。また、ブロックｂ３～ｂ５についてはブロックｂ４の直下に配置されたＬＥＤのみを点灯させた場合よりもはるかに高い輝度になる。

【００６６】

このように、液晶表示パネルにおける輝度分布は複数のＬＥＤの輝度分布を重ね合わせたものになる。

【００６７】

そこで、本実施形態では、各ブロックに対応する輝度信号の最大値を、当該ブロックを中心とする３×３のブロックの直下に配置された各ＬＥＤを全て１００％で点灯させたときの液晶表示パネルにおける当該ブロックのバックライトユニット３からの照射光による輝度に対応する値にする。ただし、これに限らず、例えば、ダイナミックレンジを強調してより明るい表示を行いたいような場合には各ブロックに対応する輝度信号の最大値を上記の場合より高く設定してもよく、液晶表示パネルの暗部の表現力が元々優れている場合や階調数が非常に多く圧縮が気にならないような場合には上記の場合より低く設定するようにしてもよい。

【００６８】

また、液晶表示パネルにおける各ブロックのバックライトからの照射光による輝度は、周辺の各ブロックの影響を受けるので、隣り合うブロックの直下に配置されたＬＥＤの発光輝度を変化させるだけでは十分なメリハリをつけることができず、必要な輝度を確保できない場合がある。このため、上記輝度信号は、ローパスフィルタを通すなどして各ブロックにおいて急激な変化が起こらないように設定することが好ましい。また、周辺の各ブロックの直下に配置されたＬＥＤの影響を考慮した各ブロックの輝度を演算によって適切に求めるためには演算が複雑になる場合があり、また必ずしも適切な演算を行えない場合があるので、各ブロックについて決定した上記参照輝度値の組合せとこれら各組合せに対応する各ブロックの輝度信号の設定値との組合せを記憶したテーブルを用意しておき、このテーブルを用いて設定した各ブロックの輝度信号の設定値を設定してもよい。また、上記テーブルを用いて設定した各ブロックの輝度信号の設定値をさらにローパスフィルタで平滑化処理してもよい。

【００６９】

また、本実施形態では、白色バックライトを用い、この白色バックライトの輝度を画像データから得られる輝度情報を用いて制御するものとするが、これに限るものではない。例えば、ＲＧＢの各色のバックライトを備え、ＲＧＢそれぞれの輝度を独立に制御する構成としてもよい。その場合、コントラストを向上させるだけでなく、同一エリア内での色間のコントラスを拡大できるため、より色純度の高い鮮やかな映像を作成できる。また、バックライトの発光スペクトルとカラーフィルター吸収スペクトルとのマッチングを取ることにより、色間の独立性を高めることができる。

【００７０】

また、上記の説明では、各ブロックを縦３×横３の９分割にしているがこれに限るものではない。分割数が多いほどバックライトによる輝度の不連続性が生じにくいという利点がある一方で、分割数が増えすぎると回路規模が増大するという問題がある。したがって、分割数はこれらの特性を考慮して適宜設定すればよい。

【００７１】
なお、上記の分割数は、表示すべき映像の精細度、ＳＮ比などにも大きく影響されるので、入力される映像の種類やＳＮ比などに応じて適宜設定することが好ましい。例えば、４Ｋ×２Ｋクラスの液晶表示パネルを用い、ＨＤ映像（１４４０×１０８０ドット程度の映像）を拡大して表示させる場合、各ブロック内に１２８×１２８画素が存在するケースにおいて各ブロックを８×８の６４分割にしても視認できるほどの不具合は発生しなかった。また、ＤＶＤ映像（７２０×４８０ドット程度の映像）などを拡大して再現する場合、４×４分割程度の分割数でも特に不具合が発生しなかった。なお、ピュア４Ｋの映像（もともと４Ｋ２Ｋクラスの映像データとして生成された映像）では、より高品位な画像を表示させるために１６×１６分割以上の分割数であることが好ましい。

【００７２】
また、本実施形態では、説明の便宜上、ＬＥＤ解像度（ＬＥＤの配置個数）を８×４としているが、これに限るものではなく、映像品位を向上させるためにはＬＥＤ解像度をより高くすることが好ましい。具体的には、１つのＬＥＤに対応するブロックが４Ｋ２Ｋクラスの画像データにおける６４ドット×６４ドット～２５６ドット～２５６ドット程度の画素に対応するように、ＬＥＤ解像度を６４×３２～１６×８程度に設定することが好ましい。ＬＥＤ解像度を１６×８以上にすることにより、ブロック間の輝度の相違がユーザに視認されることを防止してメリハリのある映像をユーザに視認させることができる。また、ＬＥＤ解像度を高くしすぎると、回路規模の増大やＬＥＤ用の電源回路の増大などの問題があるので、ＬＥＤ解像度は６４×３２以下にすることが好ましい。また、各ＬＥＤに対応するブロックの形状は正方形に限るものではなく、各部材の数や配置の都合に応じて適宜設定すればよい。

【００７３】
輝度分布データ生成回路（輝度分布データ生成部）１８は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７によって生成されたＬＥＤ解像度の輝度信号に基づいて各ＬＥＤを駆動した場合に、これら各ＬＥＤからの照射光によって液晶表示パネル２に生じる輝度分布を互いに重ね合わせて得られる各画素の輝度データ（輝度分布データ）を生成し、生成した輝度分布データを液晶表示パネル２における各表示領域毎に分割して補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。

【００７４】
つまり、ＬＥＤは点光源であるが、ＬＥＤから出射された光は液晶表示パネル２へ到達するまでに拡散し、液晶表示パネル２ではＬＥＤの直上の位置を頂点とする山状の輝度分布を持つことになるので、液晶表示パネル２においては、ＬＥＤの直上では輝度が高くそこから離れるにつれて輝度が低下する。そこで、輝度分布データ生成回路１８は、個々のＬＥＤによって液晶表示パネル２に生じる輝度分布を重ね合わせることにより、バックライトユニット３全体（バックライトユニット３に備えられる各ＬＥＤ）によって液晶表示パネル２に生じる輝度分布を算出して輝度分布データを生成する。図９の（ａ）は液晶表示パネル２に表示させる画像データの一例を示しており、図９の（ｂ）はこの画像データに対応する輝度分布データの一例を示している。

【００７５】
ＬＥＤ駆動回路（ＬＥＤ駆動部）１９は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７によって生成されたＬＥＤ解像度の輝度信号に基づいて各ＬＥＤの輝度を制御する。つまり、ＬＥＤ駆動回路１９は、各ＬＥＤの発光輝度を、上記輝度信号における各ＬＥＤに対応するドットの輝度に応じた輝度になるように制御する。

【００７６】
（１－２．制御装置１における処理）
次に、制御装置１における処理の流れについて説明する。まず、制御装置１に対して、３８４０×２１６０ドットの画像データを左上、左下、右上、および右下の４つの領域に対応する１９２０ドット×１０８０ドットの４つの画像データＰ１，Ｐ２，Ｐ３、Ｐ４に分割した画像データが入力された場合の例について説明する。図１０はこの場合の制御装

置１における処理を概略的に示した説明図である。

【００７７】

まず、前処理回路１０は、各画像データＰ１，Ｐ２，Ｐ３、Ｐ４を２０４０ドット×１０８０ドットに拡張した画像データＱ１，Ｑ２，Ｑ３，Ｑ４を生成し、ダウンコンバータ１３および分割回路１１ａに出力する。分割回路１１ａはこの画像データＱ１，Ｑ２，Ｑ３，Ｑ４を、スイッチＳＷ２ａ～ＳＷ２ｄを介して補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。この際、前処理回路１０は、左上および左下の画像データについては右詰にして左側にダミー画像データ（例えば黒画素）を付与することで上記の拡張を行い、右上および右下の画像データについては左詰めにして右側にダミー画像データ（例えば黒画素）を付与することで上記の拡張を行う。なお、入力画像データの縦方向のサイズと液晶表示パネルの縦方向のサイズとが異なる場合には、左上および右上の画像データについては下詰めにして上側にダミー画像データ付与し、左下および右下の画像データについては上詰めにして下側にダミー画像データ付与すればよい。

【００７８】

ダウンコンバータ１３は、画像データＱ１，Ｑ２，Ｑ３，Ｑ４を結合して得られる４０９６×２１６０ドットの画像データをダウンコンバートし、１９２０×１０８０ドットの画像データＲ１を生成し、スイッチＳＷ１を介して表示マップ生成回路１６に出力する。

【００７９】

表示マップ生成回路１６は、入力された画像データの縦横比をバックライトユニット３の縦横比に合わせるマッピング処理を行い、マッピング画像データＲ２を生成する。この際、画像データの存在しない領域については周辺画素の画像データをコピーしてもよく、周辺画素を含む複数の画素の画像データの平均値を用いてもよい。

【００８０】

次に、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７は、表示マップ生成回路１６によって生成されたマッピング画像データに基づいてＬＥＤ解像度の輝度信号Ｓ１を生成し、生成した輝度信号Ｓ１を輝度分布データ生成回路１８およびＬＥＤ駆動回路１９に出力する。輝度信号Ｓ１の生成方法は上記した通りである。

【００８１】

輝度分布データ生成回路１８は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７から入力されたＬＥＤ解像度の輝度信号Ｓ１に基づいて各ＬＥＤを駆動した場合の各ＬＥＤからの照射光による液晶表示パネル２での輝度分布（各画素の輝度）Ｔを算出し、算出した輝度分布Ｔを液晶表示パネル２における各表示領域毎に分割して各領域の輝度分布信号Ｔ１～Ｔ４を生成し、補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。

【００８２】

補正回路１４ａ～１４ｄは、輝度分布データ生成回路１８から入力された輝度分布信号Ｔ１～Ｔ４に応じて画像データＱ１～Ｑ４の階調レベルを補正し、補正後の画像データＵ１～Ｕ４を液晶駆動回路１５に出力する。

【００８３】

液晶駆動回路１５は、補正回路１４ａ～１４ｄから入力された画像データＵ１～Ｕ４に応じた画像を液晶表示パネル２における各表示領域に表示させる。また、これと同期して、ＬＥＤ駆動回路１９は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７から入力された輝度信号に応じて各ＬＥＤの発光状態を制御する。

【００８４】

次に、制御装置１に対して、１９２０ドット×１０８０ドットの画像データＰ１が入力された場合の例について説明する。

【００８５】

この場合、前処理回路１０は、１９２０ドット×１０８０ドットの画像データＰ１にダミー画像データ（例えば黒画素）を付加し、液晶表示パネル２の縦横比と同じ縦横比である２０４８×１０８０ドットの画像データＰＸ１に拡張する。この際、前処理回路１０は、画像データＰ１に対応する画像が最終的に液晶表示パネル２の表示領域の中央付近に表

示されるように、画像データＰ１の周縁部にダミー画像データを付加する。前処理回路１０によって生成された画像データＰＸ１は分割回路１１ｂおよび表示マップ生成回路１６に出力される。

【００８６】

表示マップ生成回路１６は、入力された画像データの縦横比をバックライトユニット３の縦横比に合わせるマッピング処理を行い、マッピング画像データＲ２を生成する。この際、画像データの存在しない領域については周辺画素の画像データをコピーしてもよく、周辺画素を含む複数の画素の画像データの平均値を用いてもよい。

【００８７】

次に、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７は、表示マップ生成回路１６によって生成されたマッピング画像データに基づいてＬＥＤ解像度の輝度信号Ｓ１を生成し、生成した輝度信号Ｓ１を輝度分布データ生成回路１８およびＬＥＤ駆動回路１９に出力する。輝度信号Ｓ１の生成方法は上記した通りである。

【００８８】

輝度分布データ生成回路１８は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７から入力されたＬＥＤ解像度の輝度信号Ｓ１に基づいて各ＬＥＤを駆動した場合の液晶表示パネル２における輝度分布（各画素の輝度）Ｔを算出し、算出した輝度分布Ｔを液晶表示パネル２における各表示領域毎に分割し、各表示領域の輝度分布信号Ｔ１～Ｔ４をそれぞれ補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。

【００８９】

一方、分割回路１１ｂは、前処理回路１０から入力された画像データＰ１を左上、左下、右上、および右下の４つ領域に対応する画像データに分割し、各分割画像データＱＸ１～Ｑｘ４をそれぞれアップスケール回路１２ａ～１２ｄに出力する。アップスケール回路１２ａ～１２ｄは、分割画像データＱＸ１～ＱＸ４をそれぞれ２０４８×１０８０ドットの画像データにアップコンバートし、補正回路１４ａ～１４ｄに出力する。なお、分割回路１１ｂにおける分割処理およびアップスケール回路１２ａ～１２ｄにおけるアップスケール処理の詳細については後述する。

【００９０】

補正回路１４ａ～１４ｄは、輝度分布データ生成回路１８から入力された輝度分布信号Ｔ１～Ｔ４に応じて画像データＱ１～Ｑ４の階調レベルを補正し、補正後の画像データＵ１～Ｕ４を液晶駆動回路１５に出力する。

【００９１】

液晶駆動回路１５は、補正回路１４ａ～１４ｄから入力された画像データＵ１～Ｕ４に応じた画像を液晶表示パネル２における各表示領域に表示させる。また、これと同期して、ＬＥＤ駆動回路１９は、ＬＥＤ解像度信号生成回路１７から入力された輝度信号に応じて各ＬＥＤの発光状態を制御する。

【００９２】

なお、本実施形態では、補正回路が補正回路１４ａ～１４ｄの４系統に分割された構成としているが、これに限らず、例えばメモリ容量と処理速度とを十分に確保できる場合には一つの回路で処理するようにしてもよい。この場合、輝度分布データ生成回路１８が液晶表示パネル２の全領域についての輝度分布Ｔを補正回路に出力し、補正回路がこの輝度分布Ｔに基づいて画像データＱ１～Ｑ４の階調値を補正し、補正後の画像データＵ１～Ｕ４を液晶駆動回路１５に出力するようにすればよい。

【００９３】

また、バックライトユニット３は、ＲＧＢの各色の輝度を独立して制御できるものであってもよく、白色ＬＥＤ，ＣＣＦＬなどのように色別の輝度制御ができないものであってもよい。色別の輝度制御ができない構成の場合、回路規模を縮小するために、表示マップ生成回路１６が入力されたＲＧＢ色空間の画像データをＹＵＶ色空間の画像データに変換し、輝度分布データ生成回路１８がＹＵＶ色空間のデータをＲＧＢ色空間のデータに変換して補正回路１４ａ～１４ｄに出力するようにしてもよい。

【００９４】
（１－３．分割回路１１ｂおよびアップスケール回路１２ａ～１２ｄの処理）
次に、分割回路１１ｂにおける画像データの分割方法、およびアップスケール回路１２ａ～１２ｄにおけるアップスケール処理について説明する。
【００９５】
図１１は、分割回路１１ｂおよびアップスケール回路１２ａ～１２ｄにおける処理を概略的に示した説明図である。この図に示すように、入力画像（原画像）データとして２Ｋ１Ｋの画像データが入力されると、分割回路１１ｂがこの入力画像データを（１Ｋ＋α）×（０．５Ｋ＋α）の４つの分割画像データに分割する。なお、図１１に示した破線部分（αの部分）は隣接する他の分割画像データとのオーバーラップ部分である。
【００９６】
上記のように分割された各分割画像データに対して、アップスケール回路１２ａ～１２ｄが補間処理（アップスケール処理）を行い、２Ｋ１Ｋの補間後画像データ（アップスケール後画像データ）を生成する。なお、アップスケール回路１２ａ～１２ｄは上記の補間処理を並列処理する。
【００９７】
その後、アップスケール回路１２ａ～１２ｄによって補間処理された各補間後画像データに対して補正回路１４ａ～１４ｄが上述した補正処理を行い、液晶駆動回路１５が補間処理および補正処理後の各保管・補正後画像データに応じた分割映像信号を生成し、これら各分割映像信号に応じた画像を液晶表示パネル２の各分割領域に表示させる。
【００９８】
図１２は、アップスケール回路１２ａ～１２ｄの概略構成を示すブロック図である。この図に示すように、各アップスケール回路１２ａ～１２ｄは、エッジ検出回路２１と、補間回路２２とを備えている。エッジ検出回路２１は、分割画像データにおけるエッジの位置および方向を検出する。補間回路２２は、エッジ部分とエッジ部分以外とで異なる補間方法を用いて補間処理を行う。具体的には、エッジ部分についてはエッジ方向に隣接する画素の画素値の平均値を用いて補間し、エッジ部分以外については全方位に隣接する各画素の画素値の加重平均値を用いて補完する。
【００９９】
図１３は、エッジ検出回路２１の概略構成を示すブロック図である。この図に示すように、エッジ検出回路２１は、差分回路３１、フィルタ回転回路３２、方向設定回路３３、平均化回路３４、相関演算回路３５、およびエッジ識別回路３６を備えている。
【０１００】
差分回路３１は、入力されてくる画像データに対して差分フィルタを用いた差分演算を行って差分画像データを算出し、算出した差分画像データを平均化回路３４および相関演算回路３５に出力する。
【０１０１】
例えば、図１４に示すように、入力された画像データにおける注目画素を中心とする５ドット×５ドットのブロックに対して、３ドット×３ドットの各ドットにそれぞれフィルタ係数を設定した差分フィルタを適用し、注目画素を中心とする３ドット×３ドットの差分演算結果を得る。この場合、上記の差分演算は、入力画像データにおける各ドットの画素値をｄｉｊ（ｉ，ｊは１～３の整数）、差分フィルタをａｉｊ、差分演算結果における各ドットの画素値をｂｋｌ（ｋ、ｌは１～３の整数）とすると、
【０１０２】
【数１】

$$bkl = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} d(i+k-1)(j+l-1)\cdot \mathrm{aij}$$

【０１０３】
で表される。

【０１０４】
なお、本実施形態では、差分フィルタａｉｊとして、以下に示す１：２：１のフィルタ、

【０１０５】
【数２】

$$aij=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 1\\ -2 & 0 & 2\\ -1 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

【０１０６】
を用いる。ただし、差分フィルタａｉｊはこれに限るものではなく、注目画素近傍の階調値の微分または差分を用いた演算によって画像中のエッジを抽出できるものであればよい。例えば、以下に示す３：２：３，１：１：１，あるいは１：６：１のフィルタを用いてもよい。

【０１０７】
【数３】

$$aij=\begin{pmatrix}-3 & 0 & 3\\ -2 & 0 & 2\\ -3 & 0 & 3\end{pmatrix}\qquad aij=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 1\\ -1 & 0 & 1\\ -1 & 0 & 1\end{pmatrix}\qquad aij=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 1\\ -6 & 0 & 6\\ -1 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

【０１０８】
などを用いてもよい。差分フィルタを上記のようにａ：ｂ：ａと表現した場合、ｂの重みが大きいほど注目画素の近傍を正確に評価できる一方でノイズには弱くなる。また、ｂの重みが小さいほど注目画素の周辺の様子を包括的にとらえることができるものの小さな変化を逃しやすくなる。このため、差分フィルタのフィルタ係数については、目標とする画像特性に応じて適宜選択すればよい。例えば、写真のような本質的に緻密でぼやけが少ないようなコンテンツではｂの重みが大きい方がその特徴をつかみやすい。また、動きの激しい映像、特に暗い映像など、ぼやけ，ノイズが大きくなりやすいコンテンツではｂの重みを相対的に小さくすることで誤判定を抑制できる。また、本実施形態では差分フィルタとして３ドット×３ドットのフィルタを用いているが、これに限るものではなく、例えば５ドット×５ドットや７ドット×７ドットの差分フィルタを用いてもよい。

【０１０９】
フィルタ回転回路３２は差分回路３１で用いる差分フィルタに回転処理を施すものである。また、方向設定回路３３はフィルタ回転回路３２による差分フィルタの回転を制御するとともに、差分フィルタの適用状態を示す信号をエッジ識別回路３６に出力するものである。

【０１１０】
本実施形態では、入力画像データに対してまず上記の差分フィルタａｉｊを用いて差分演算を行うことで水平方向のエッジ検出処理を行い、その後、上記の差分フィルタａｉｊを９０度回転させたフィルタを用いて上記入力画像データに対して差分演算を再度行うことで垂直方向のエッジを検出する。なお、水平方向および垂直方向のエッジ検出処理を並行して行うようにしてもよく、この場合には差分回路３１、フィルタ回転回路３２、方向設定回路３３、平均化回路３４、相関演算回路３５、およびエッジ識別回路３６を２組設けておけばよい。

【０１１１】
図１５は、垂直方向のはっきりとしたエッジの画像（画像Ａ）、垂直方向に延伸する細い線の画像（画像Ｂ）、乱雑な線の画像（画像Ｃ）、およびこれら各画像に対して１：２：１の差分フィルタを用いて水平方向および垂直方向の差分演算を行った結果を示す説明図である。

【０１１２】
この図に示すように、入力画像データにおける注目画素（中心画素）の周囲３ドット×３ドットのパターンは同じであり、注目画素の水平方向についての差分演算結果（中央値）はいずれも４になる。ところが、水平方向の差分演算結果における注目画素を中心とする３ドット×３ドットのブロックについての平均値の中央値に対する比率は、画像Ａが０．６７、画像Ｂが０．３３、画像Ｃが０．２２となっており、はっきりとしたエッジ（あるいはエッジに近い画像）があるものほど数値が大きくなる。つまり、細い線の画像Ｂはエッジであるかもしれないが模様（テクスチャ）である可能性もあり、画像Ａに比べて差分演算結果の平均値（エッジ性（エッジらしさ）を示す値）が半分程度しかない。また、乱雑な中にある線の画像Ｃは、本当のエッジであるのかノイズであるのかの区別ができず、画像Ａに比べて差分演算結果の平均値が１／３程度になっている。

【０１１３】
なお、差分画像データにおける５ドット×５ドットあるいは７ドット×７ドットのブロックでは、入力画像データのパターンの違いによる平均値の差が３ドット×３ドットの場合に比べて小さくなっている。このため、差分画像データにおける５ドット×５ドットあるいは７ドット×７ドットのブロックの平均値を用いてエッジ検出を行う場合には詳細な条件判断を行う必要がある。このことから、エッジ検出処理には３ドット×３ドットの差分画像データを用いることが好ましい。なお、３ドット×３ドットの差分画像データを得るためには入力画像データにおける５ドット×５ドットのブロックを参照することになる。

【０１１４】
また、回路規模に余裕がある場合には、３ドット×３ドットの差分画像データを用いたエッジ検出に加えて、５ドット×５ドットおよび／または７ドット×７ドットの差分画像データを用いたエッジ検出処理を行い、その処理結果を３ドット×３ドットの差分画像データを用いたエッジ検出で誤検出が生じる場合の例外処理としてデータベース化するようにしてもよい。これにより、より高精度なエッジ検出を行うことができる。例えば、周期性の高いテクスチャの中に埋もれているようなエッジであっても適切に検出できる。

【０１１５】
図１６は、斜め方向のはっきりとしたエッジの画像（画像Ｄ）、斜め方向に延伸する細い線の画像（画像Ｅ）、乱雑な線の画像（画像Ｆ）、およびこれら各画像に対して１：２：１の差分フィルタを用いて水平方向および垂直方向の差分演算を行った結果を示す説明図である。

【０１１６】
画像Ｄ，Ｅに対する水平方向および垂直方向の差分演算結果における注目画素を中心とする３ドット×３ドットのブロックについての平均値の中央値に対する比率は、画像Ｄが０．６７、画像Ｅが０．３３となっており、画像Ａ，Ｂに対する水平方向の差分演算結果と同様、はっきりとしたエッジ（あるいはエッジに近い画像）があるものほど数値が大きくなる。また、画像Ｆでは、３ドット×３ドットのブロックについての平均値の中央値に対する比率が０．０６となっており、エッジとして認識されにくくなっている。

【０１１７】
図１７は、傾き１／２のエッジの画像（画像Ｇ）、傾き１のエッジの画像（画像Ｈ）、傾き２のエッジの画像（画像Ｉ）、およびこれら各画像に対して１：２：１の差分フィルタを用いて水平方向および垂直方向の差分演算を行った結果を示す説明図である。図１７における各画像はエッジ部分の画像なので、水平方向および垂直方向の差分演算結果における注目画素を中心とする３ドット×３ドットのブロックについての平均値の中央値に対する比率はいずれも大きくなっている。

【０１１８】
また、これら各画像における水平方向の差分演算結果の中央値と垂直方向の差分演算結果の中央値との比は、画像Ｇが２／４、画像Ｈが３／３、画像Ｉが４／２となっており、各画像におけるエッジの傾きと一致している。本実施形態では、この特性を用いて、後述

するエッジ識別回路３６が、注目画素がエッジ部分であると判定した場合に、水平方向および垂直方向の差分演算結果における中央値（注目画素の値）の比に基づいてエッジの傾きを算出するようになっている。なお、水平方向または垂直方向のエッジについては、水平方向の差分演算結果における中央値または水平方向の差分演算結果における中央値のいずれかが０になるので、エッジ方向を容易に判定できる。

【０１１９】

平均化回路３４は、差分回路３１から入力される差分画像データｂｉｊに基づいて、注目画素の画素値を当該注目画素およびその周辺画素の画素値で平均化した値とした平均化画像データを生成する。

【０１２０】

なお、上記の平均化処理は、例えば図１８に示すように２ドット×２ドットのローパスフィルタ（ＬＰＦ）を用いたフィルタ処理によって行ってもよい。図１８に示す例では、差分回路３１から入力された差分画像データにおける３ドット×３ドットのブロックに対して、２ドット×２ドットの各ドットにそれぞれフィルタ係数を設定しローパスフィルタを適用し、２ドット×２ドットの平均化処理結果を得る。この場合、上記の平均化演算は、差分画像データにおける各ドットの画素値をｂｉｊ（ｉ，ｊは１～３の整数）、ローパスフィルタをｃｉｊ、平均化画像データにおける各ドットの画素値をｂ’ｉｊとすると、

【０１２１】

【数４】

$$b11=\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}dij\cdot aij$$

$$b12=\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}di(j+1)\cdot aij$$

$$b21=\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}d(i+1)j\cdot aij$$

$$b22=\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}d(i+1)(j+1)\cdot aij$$

【０１２２】

で表される。

【０１２３】

また、平均化回路３４は、差分画像データにおける３ドット×３ドットのブロックを１ドットずつ順次ずらして同様の演算を行うことにより、ｂ１３，ｂ２３，ｂ３１，ｂ３２，およびｂ３３を算出する。すなわち、注目画素およびその周囲８画素の合計９画素についての平均化画像データを算出する。そして、これら９画素の平均化画像データを相関演算回路３５に出力する。

【０１２４】

相関演算回路３５は、差分回路３１から入力された差分画像データと、平均化回路３４から入力された平均化画像データとの相関を示す値を算出する。具体的には、差分回路３１から入力された注目画素を中心とする９画素の差分画像データの平均値Ａ、および平均化回路３４から入力された注目画素を中心とする９画素の平均化画像データの平均値Ｂを算出し、これらの平均値ＡおよびＢに基づいて注目画素についての相関値Ｒ＝Ｂ／Ａを算出する処理を、水平方向および垂直方向についてそれぞれ行う。そして、水平方向について算出した相関値Ｒおよび垂直方向について算出した相関値Ｒのうち、値が大きい方の相関値Ｒを採用してエッジ識別回路３６に出力する。

【０１２５】

エッジ識別回路３６は、相関演算回路３５から入力された注目画素についての相関値Ｒと、予め設定された閾値Ｔｈとを比較することにより、この注目画素がエッジ画素であるか否かを判断する。なお、上記の閾値Ｔｈは、多数のサンプル画像に基づいて各画素の相

関値Ｒを算出し、エッジ部分の画素について算出された相関値Ｒとエッジ部分以外の画素について算出された相関値Ｒとを比較する実験を行うことによって予め設定しておけばよい。

【０１２６】

図１９は、エッジ識別回路３６によるエッジ識別処理の概念を示す説明図である。図１９に示すように、入力画像データにエッジ部分とノイズとが混在している場合、差分画像データにはエッジ部分とノイズの影響とが反映されるので、差分画像データだけを用いてエッジ検出を行うとこのノイズの影響を受けてしまう。

【０１２７】

つまり、入力画像データにおいて縦方向にのびるエッジがある場合、この入力画像データに対して上記の差分演算を行った差分画像データは０でない値をもち、階調変化がない状態では０となる。ところが、このポイントにノイズが存在する場合や、細かい縦ストライプが存在する場合にも差分画像データの値は０でない値になる。

【０１２８】

これに対して、差分画像データに平均化処理を施すことにより、図１９に示すように、差分画像データからノイズを除去することができる。

【０１２９】

つまり、平均化の範囲内に１ドットだけ存在するノイズは平均化処理によって消し去られる。また、平均化の範囲を３ドット×３ドット、４ドット×４ドット、５ドット×５ドットというように大きくしていくと、微小なノイズやテクスチャ等を消し去ることができる。

【０１３０】

一方、エッジ部分については、比較的大きな領域を分割しているので、平均化処理されたブロックにおいても平均化処理前の差分情報が維持されやすい。

【０１３１】

このため、差分画像データとこの差分画像データを平均化処理した平均化画像データとの相関関係を調べることにより、ノイズあるいはテクスチャを識別してエッジ部分を精度よく検出することができる。

【０１３２】

つまり、平均化画像データではノイズやテクスチャが消し去られる一方、エッジ部分は平均化処理してもそのまま残るので、エッジ部分では上記の相関値Ｒが大きくなり、逆にエッジ部分以外では上記の相関値Ｒが小さくなる。また、上記の相関値Ｒは、エッジ部分では１あるいは１に近い値を有しており、エッジ部分以外ではエッジ部分の相関値よりも急激に小さな値になる。したがって、この相関値が急激に変化する範囲を実験等により予め調べ、閾値Ｔｈをこの範囲内に設定しておくことにより、エッジ部分を非常に精度よく検出することができる。

【０１３３】

また、エッジ識別回路３６は、水平方向について差分演算処理を行った結果と垂直方向について差分演算処理を行った結果とを用いてエッジ方向（エッジの伸長方向）を検出し、検出結果を補間回路２２に出力する。

【０１３４】

具体的には、水平方向についての差分演算結果における注目画素の値をａ１、垂直方向についての差分演算結果における注目画素の値をａ２として、これらの比ａ＝ａ１／ａ２を算出する。そして、このように算出した比ａを用いて、エッジの傾き角度θをθ＝ａｒｃｔａｎ（ａ）より算出する。

【０１３５】

なお、３ドット×３ドットのブロックで表現できる傾きのパターン（種類）は図２０に示す５種類しかない。また、上記の比ａの値は入力画像データに含まれるノイズの影響によって変動する場合がある。このため、エッジ方向については、必ずしも上記角度θを厳密に算出する必要はなく、図２０に示した５パターンのうちのいずれか、あるいはこれら

５パターンの中間の傾きを含む９パターンのうちのいずれかに分類できればよい。したがって、エッジ方向の検出処理の簡略化およびエッジ方向の検出に要する回路規模の低減を図るためには、上記比ａの値は必ずしも直接計算する必要はなく、例えば乗算回路と比較とによって図２０に示した５パターンまたはその中間を含む９パターンのうちのいずれに相当するかを判定すればよい。

【０１３６】

また、エッジ方向の傾きを検出するために５ドット×５ドットのフィルタを用いてもよい。５ドット×５ドットの領域で判定できる傾きのパターンは単純なパターンで９種類あり、これら９種類の中間の傾きを考慮すると１０数種類ある。したがって、５ドット×５ドットのフィルタを用いてエッジ方向の傾きをより精度よく判定し、傾きの各パターンに応じた補間演算を行うことにより、３ドット×３ドットのブロックで傾きを判定する場合よりもより広域のエッジ状態を良好に補間することができる。ただし、５ドット×５ドットのブロックでエッジ方向の傾きを判定する場合には、３ドット×３ドットのブロックで判定する場合よりも小さい周期で方向が変化するようなエッジを見逃しやすい。したがって、いずれのブロックでエッジ方向の傾きを判定するかについては、表示するコンテンツの種類，特性等に応じて適宜選択するようにしてもよい。

【０１３７】

補間回路２２は、エッジ識別回路３６のエッジ検出結果に基づいて、エッジ部分およびエッジ以外の部分に対して、それぞれの特性に適した補間処理を行う。

【０１３８】

なお、入力された画像データの解像度を水平方向および垂直方向について２倍にアップスケールする場合、図２１の（ａ）および図２１の（ｂ）に示す２種類の補間方法が考えられる。

【０１３９】

第１の方法は、図２１の（ａ）に示すように、入力された画像データにおける各画素（基準点：図中の○印）の値（輝度）をそのまま残し、これら各画素の間の画素（図中の△印）を補間する方法である。

【０１４０】

第２の方法は、図２１の（ｂ）に示すように、入力された画像データにおける各画素（基準点：図中の○印）の周囲４画素（図中の△印）を補間する方法である。この方法では入力された画像データにおける各画素の画素値（輝度）は補間処理後には残らない。

【０１４１】

入力された画像に鮮明なエッジがあった場合、第２の方法では入力画像データの各画素の画素値が残らないので、エッジがぼやけてしまう場合がある。また、第２の方法よりも第１の方法の方が、演算が容易であり、回路規模を低減できる。このため、本実施形態では第１の方法を採用する。ただし、本発明はこれに限るものではなく、第２の方法を用いることも可能である。

【０１４２】

図２２は、エッジ部分の補間方法を説明するための説明図であり、傾きの大きさが１の斜め方向のエッジ部分についての補間の例を示している。

【０１４３】

この図に示す補間方法では、まず補間する画素の周辺４画素を選択する。なお、傾き方向に平行な線分を含む平行四辺形の各頂点を形成するように４画素を選択することにより、補間演算を容易にすることができる。

【０１４４】

具体的には、図２２に示す補間画素ｘについては周辺画素として画素Ｂ，Ｅ，Ｆ，Ｉが選択され、補間画素ｙについては周辺画素として画素Ｄ，Ｅ，Ｈ，Ｉが選択される。なお、補間画素ｚのようにエッジ方向に隣接する画素同士を結ぶ直線上に存在する補間画素についてはエッジ方向に隣接する上記各画素（この場合２画素）を周辺画素として選択する。そして、選択した各周辺画素の平均値を補間画素の画素値とする。すなわち、ｚ＝（Ｅ

＋Ｉ）／２、ｙ＝（Ｄ＋Ｅ＋Ｈ＋Ｉ）／４、ｘ＝（Ｂ＋Ｅ＋Ｆ＋Ｉ）／４とする。

【０１４５】

なお、エッジ方向の傾きの大きさが１ではない場合、周辺４画素の各画素値に傾きに応じて画素毎に設定される係数を乗じた値の平均値を用いればよい。例えば、図２２において傾きの大きさが２の場合、ｚ＝（（３×Ｅ＋Ｆ）／４＋（Ｈ＋３×Ｉ））／２、ｙ＝（（３×Ｅ＋Ｄ）／４＋（３×Ｈ＋Ｉ）／４）／２、ｘ＝（Ｂ＋Ｉ）／２といったように設定すればよい。

【０１４６】

上記のエッジの傾きに応じた係数は、例えば３ドット×３ドットのブロックで表現できる上記の５パターンあるいは９パターンに対応する値を予め近似計算等によって設定しておいてもよい。

【０１４７】

一方、エッジ部分ではないと判定された部分（例えばなだらかな階調変化を表現している部分やノイズ部分など）については、エッジが際立たないテクスチャ重視の補間方法を適用する。ここで言うテクスチャ重視とは、階調や色相の保全性、階調変化の連続性に重点を置き、比較的ノイズに強い処理のことを意味する。このような方法としては、例えば、バイリニア法、バイキュービック法、ｌａｎｃｚｏｓフィルタ法（ＬＡＮＣＺＯＳ法）などの従来から公知の種々の方法を用いることができる。特に、アップスケールの拡大率が一定である場合（本実施形態では拡大率は２倍）、ＬＡＮＣＺＯＳ法は優秀かつ簡易なフィルタとして知られており、好適である。

【０１４８】

以上のように、本実施形態では、１画面分の画像データを液晶表示パネル２の表示領域に応じて分割した複数の分割画像データに基づいて液晶表示パネル２における上記各表示領域の動作を制御し、分割されていない１画面分の画像データに基づいてバックライトユニット３における上記各ＬＥＤの動作を制御する。

【０１４９】

これにより、各表示領域の境界部におけるＬＥＤを適切に制御することができるので、各表示領域の境界部における表示品位が低下することを防止できる。

【０１５０】

また、本実施形態にかかる液晶表示装置１００では、入力画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とが異なり、液晶表示パネル２の表示画面内に対応する入力画像データがない画像非表示領域が生じる場合に、この画像非表示領域に対応するＬＥＤの輝度を、画像表示領域の端部における平均輝度（ＡＰＬ）に基づいて設定する。これにより、画像端部における画像品位の低下を抑制し、自然な画像を表示させることができる。

【０１５１】

また、本実施形態にかかる液晶表示装置１００では、入力画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とが異なり、液晶表示パネル２の表示画面内に対応する入力画像データがない画像非表示領域が生じる場合に、表示マップ生成回路１６が、入力画像データに対応する画像を表示画面内のどの位置に表示させるかを決定してマッピング画像データ（表示マップ情報）を生成し、このマッピング画像データに基づいて各ＬＥＤの発光輝度を設定するとともに、各分割画像データの補正を行う。つまり、表示マップ生成回路１６は、液晶表示パネル２に入力画像データに応じた画像を表示するための各分割画像データにおける各位置と分割されていないＬＥＤの制御に用いるための画像データにおける各位置とが互いに一致するように位置情報を表示マップ情報として生成する。これにより、入力画像データの縦横比と液晶表示パネル２の縦横比とが異なる場合であっても、入力画像データに応じた画像を適切に表示することができる。また、入力画像データに応じた画像の表示位置に応じて各ＬＥＤの発光状態を適切に制御することができる。

【０１５２】

また、本実施形態にかかる液晶表示装置１００では、入力画像データに対して差分演算を施した差分画像データと、この差分画像データに対して平均化処理を施した平均化画像

データとの相関値を算出し、算出した相関値に基づいてエッジ部分およびエッジ方向を検出する。これにより、入力画像データにおけるエッジ部分を高精度に検出することができる。

【０１５３】

また、本実施形態では、入力画像データにおける注目画素を中心とする５ドット×５ドットの画像データに基づいて算出される差分画像データおよび平均化画像データに基づいて注目画素がエッジ部分であるか否かを判断する。したがって、入力画像データを複数の領域毎に分割する際、入力画像データを単純に４分割した各分割画像データに、これら各分割画像データに隣接する分割領域の画像データに含まれる境界部の２ドット分（水平方向に隣接する分割画像データの２列分および垂直方向に隣接する分割画像データの２行分）の画像データを付加（オーバーラップ）させるだけで、各分割画像データにおけるエッジ部分を高精度に検出することができる。つまり、入力画像データの水平方向の画素数をｎｘ、垂直方向の画素数をｎｙとすると、各分割領域の画素数を水平方向ｎｘ／２＋２、垂直方向ｎｙ＋２とすることにより、各分割領域において他の領域との相互作用を考えずに個別にエッジ検出およびアップスケールを精度よく行える。

【０１５４】

したがって、エッジ検出処理に用いる画像データを少なくできるので、回路規模を小さくすること、および処理時間を短縮することができる。つまり、従来のように画像全体についてエッジを追跡する必要がないので、エッジ判定のために画像全体の情報を分割された各アップスケール回路に渡す必要がない。このため、各アップスケール回路において他の分割領域との相互作用を考慮することなくエッジ検出を高精度に行える。

【０１５５】

また、制御装置１を構成する各回路（各ブロック）は、ＣＰＵ等のプロセッサを用いてソフトウェアによって実現されてもよい。すなわち、制御装置１は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行するＣＰＵ（central processing unit）、上記プログラムを格納したＲＯＭ（read only memory）、上記プログラムを展開するＲＡＭ（random access memory）、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている構成としてもよい。この場合、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである制御装置１の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た記録媒体を、制御装置１に供給し、そのコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ）が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ることによって達成される。

【０１５６】

上記記録媒体としては、例えば、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を用いることができる。

【０１５７】

また、制御装置１を通信ネットワークと接続可能に構成し、通信ネットワークを介して上記プログラムコードを供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、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、仮想専用網（virtual private network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、ＩＥＥＥ１３９４、ＵＳＢ、電力線搬送、ケーブルＴＶ回線、電話線、ＡＤＳＬ回線等の有線でも、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。

【０１５８】

また、制御装置１の各回路（各ブロック）は、ソフトウェアを用いて実現されるものであってもよく、ハードウェアロジックによって構成されるものであってもよく、処理の一部を行うハードウェアと当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うソフトウェアを実行する演算手段とを組み合わせたものであってもよい。

【０１５９】

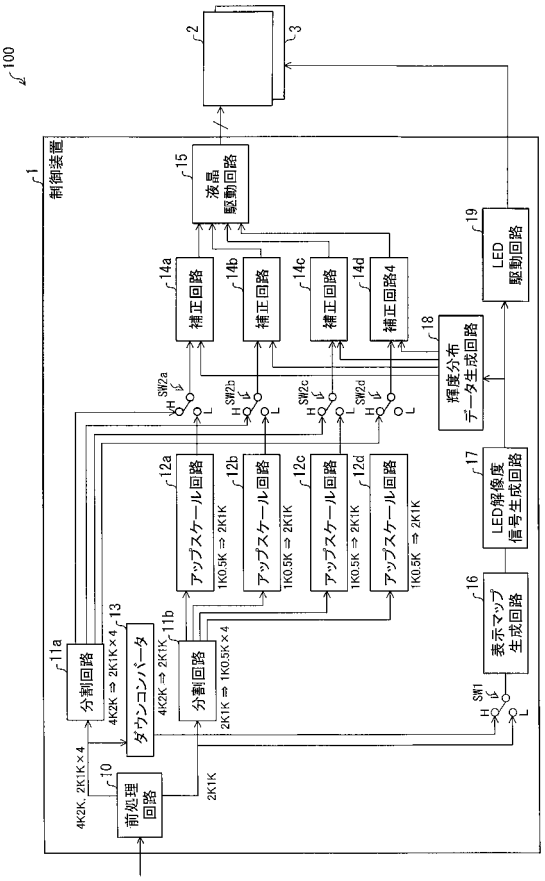
本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用の可能性】

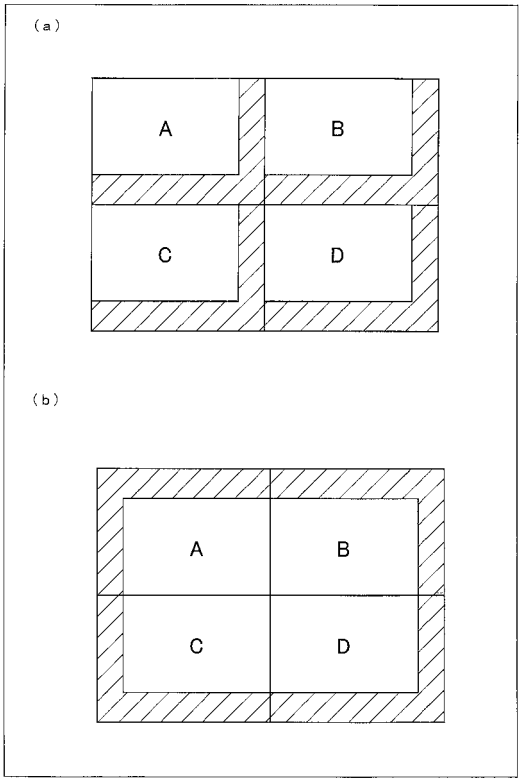
【０１６０】

本発明は、１画面分の画像データを液晶表示パネルにおける複数の表示領域毎に分割した複数の分割画像データに基づいて液晶表示パネルの各表示領域の表示状態を制御する液晶表示装置に適用できる。

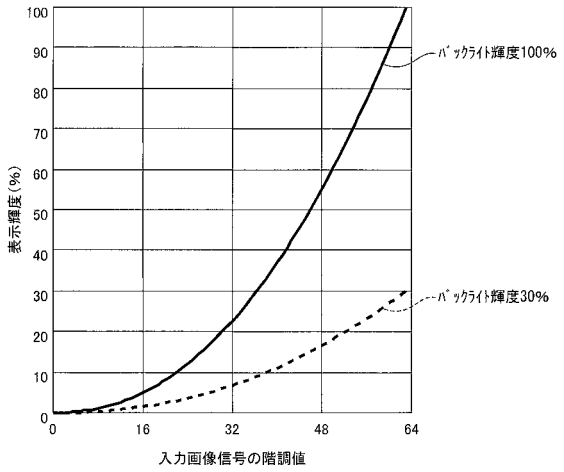
【図１】



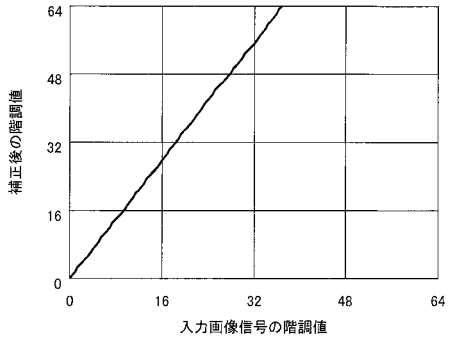
【図２】



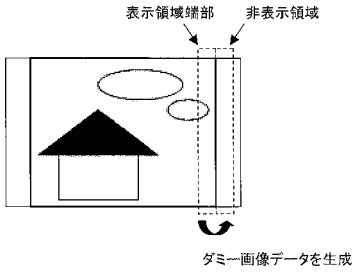
【図３】



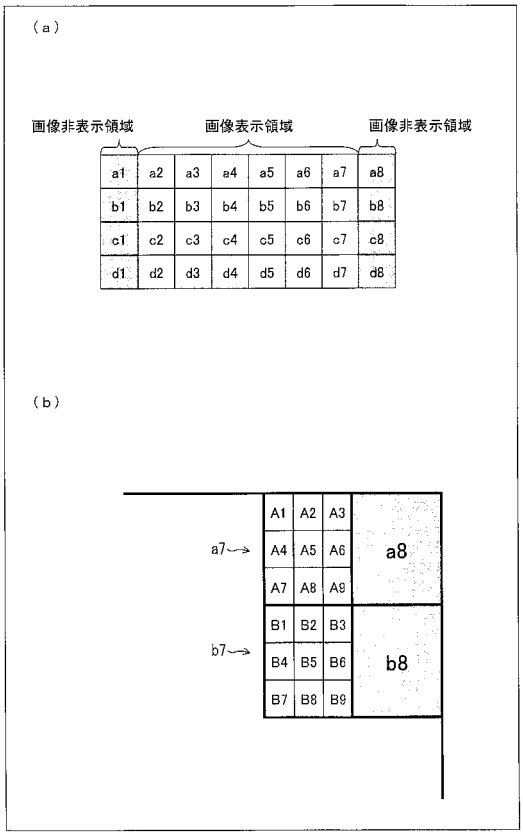
【図４】



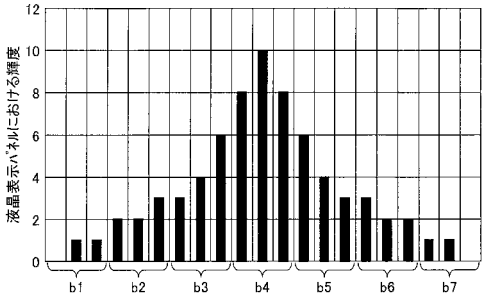
【図５】



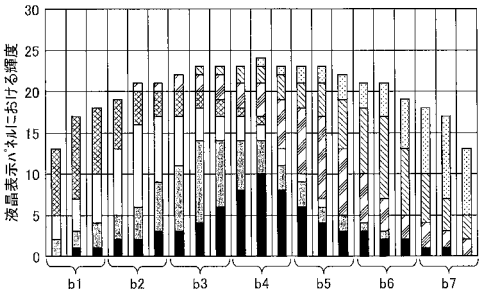
【図６】



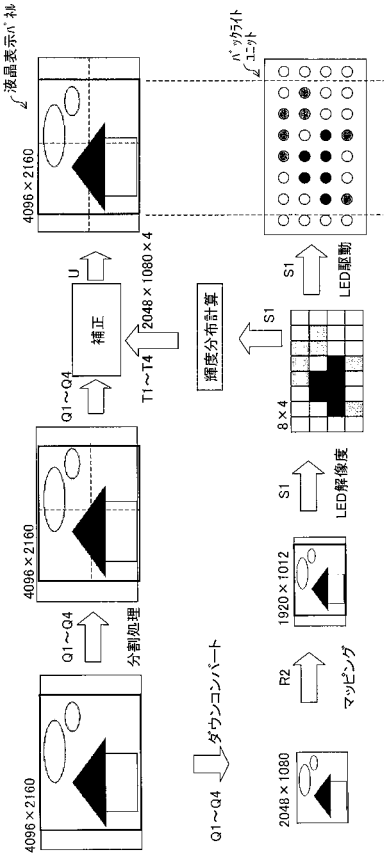
【図７】



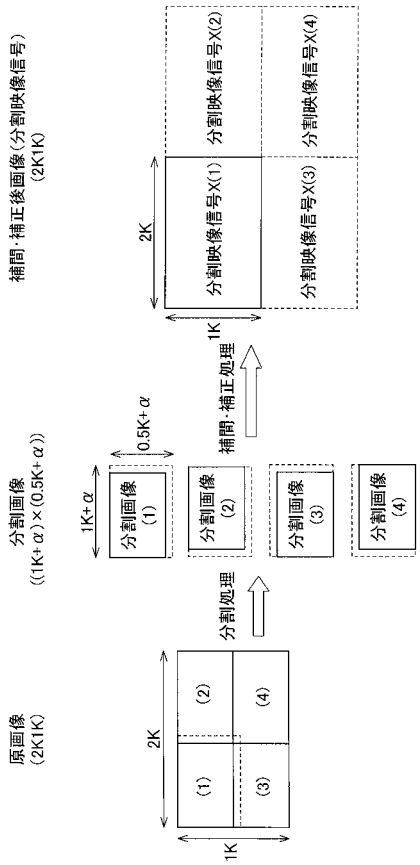
【図８】



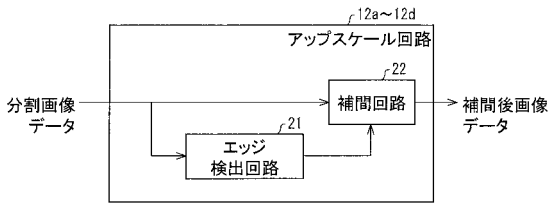
【図１０】



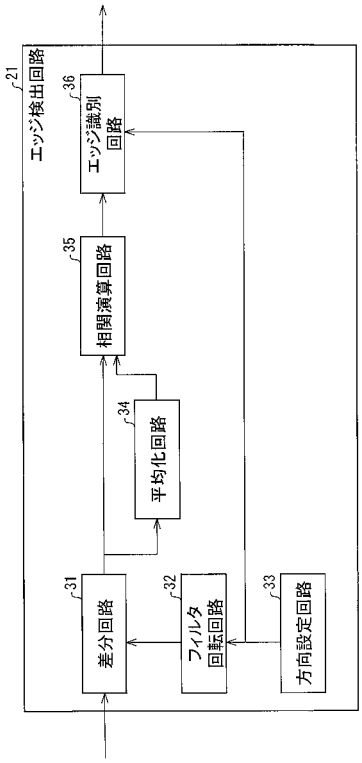
【図１１】



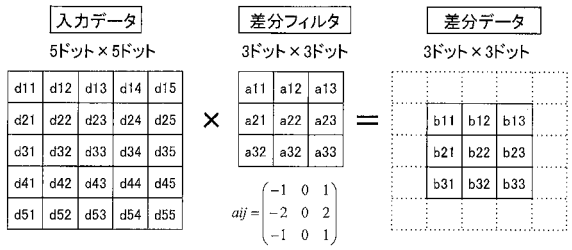
【図１２】



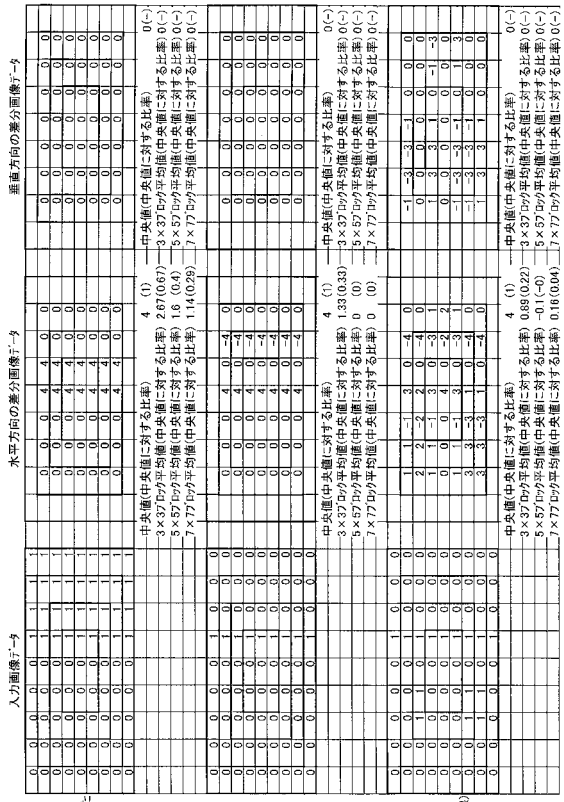
【図１３】



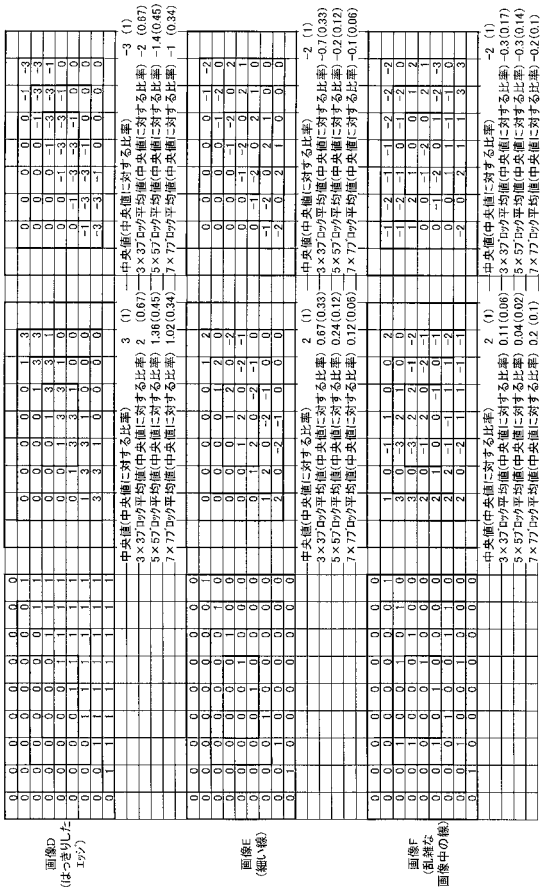
【図１４】



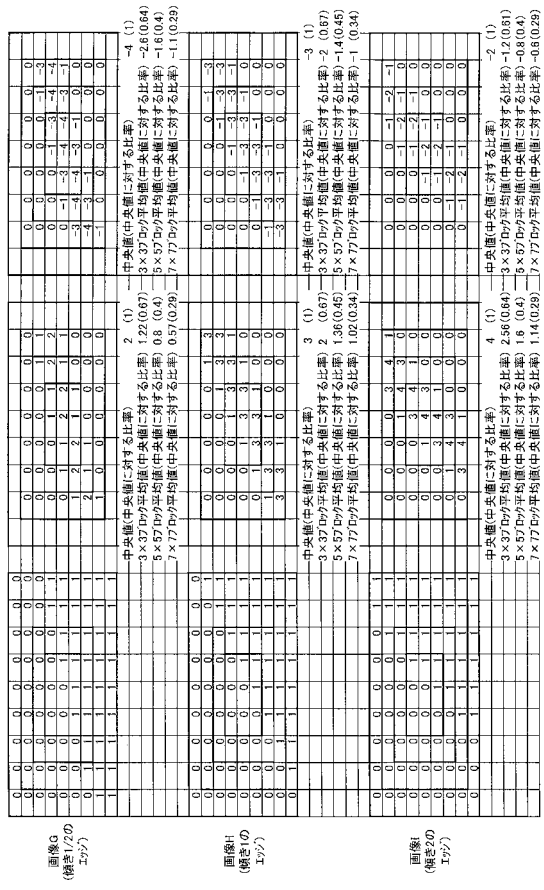
【図１５】



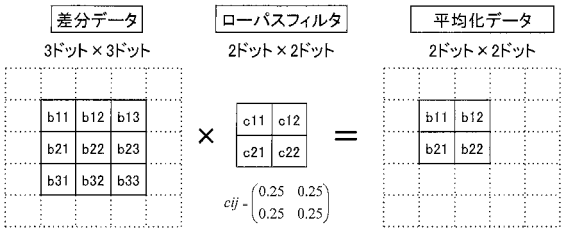
【図１６】



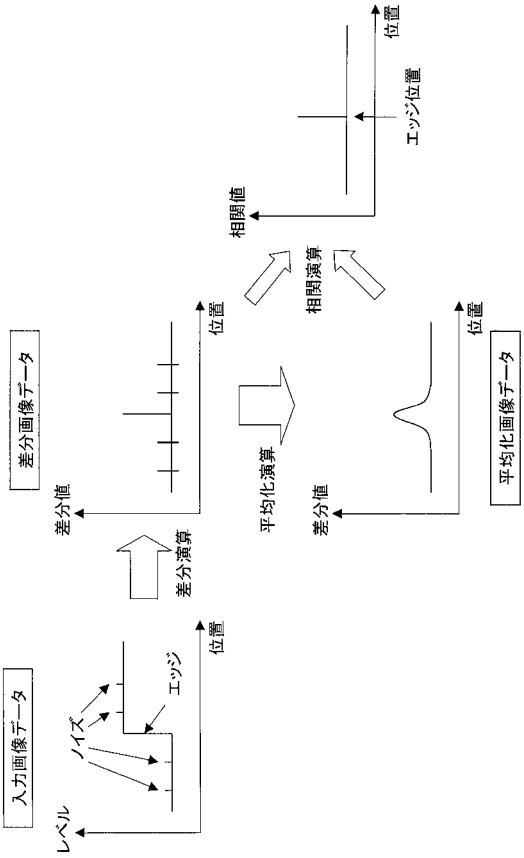
【図１７】



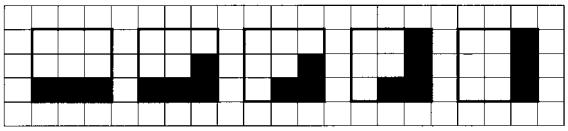
【図１８】



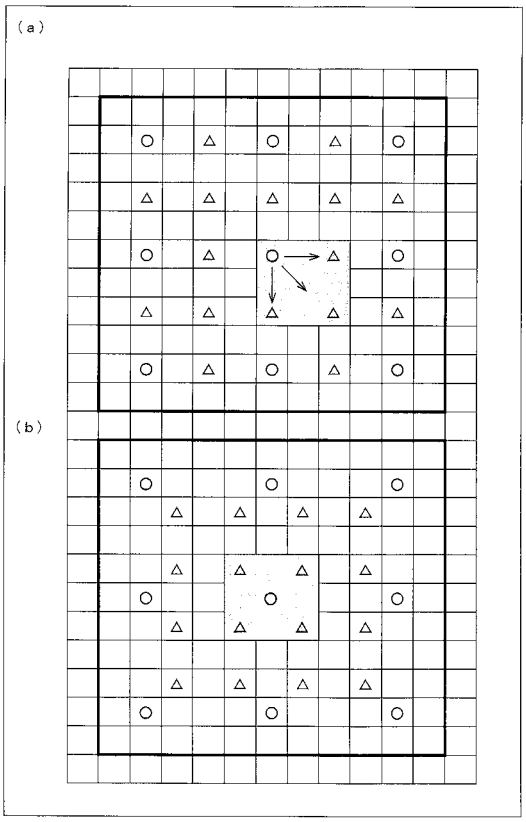
【図１９】



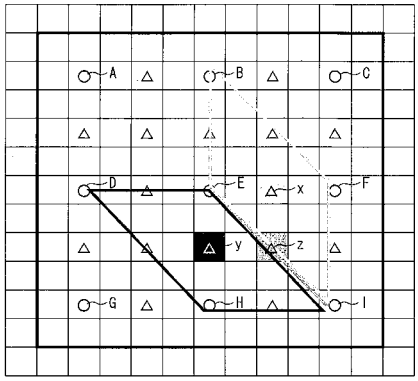
【図２０】



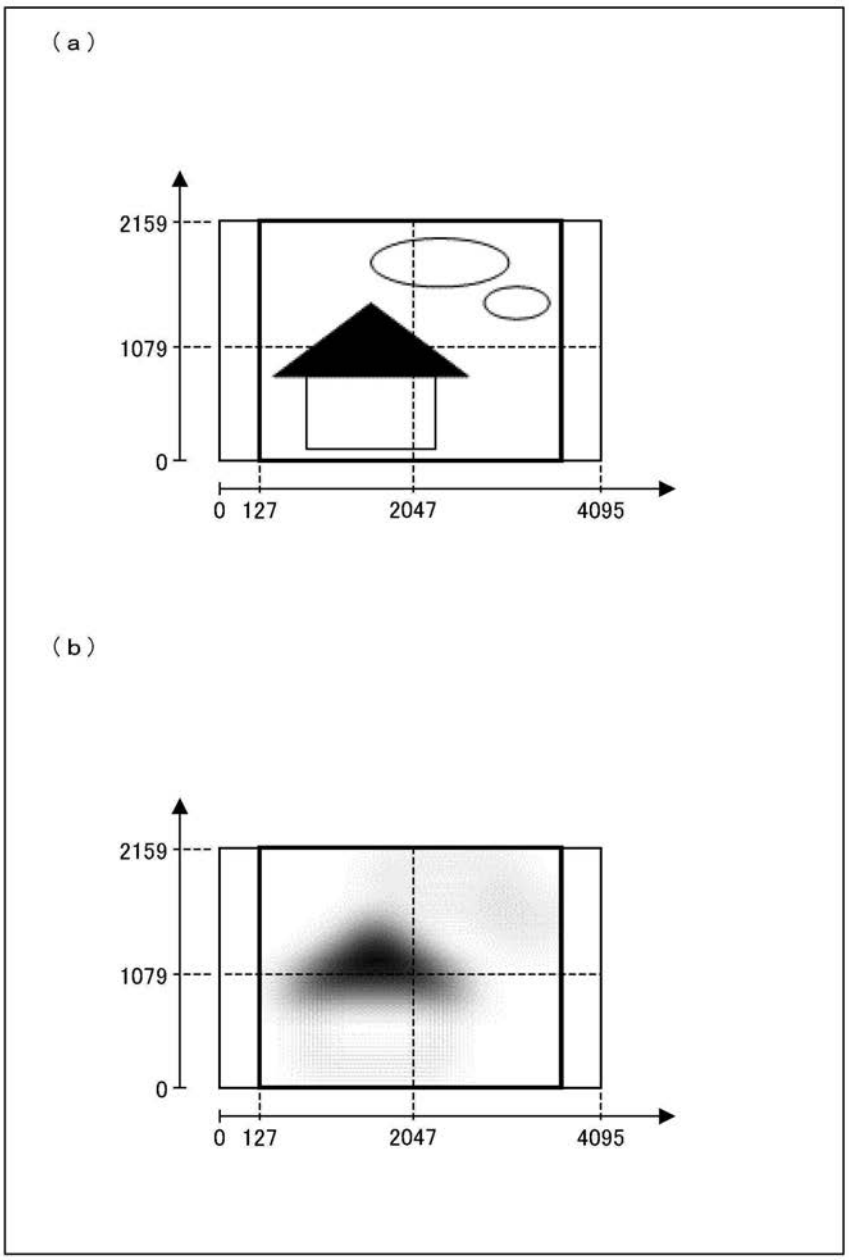
【図２１】



【図２２】



【図９】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI

Ｇ０９Ｇ	3/20	６６０Ｑ
Ｇ０９Ｇ	3/20	６５０Ｃ
Ｇ０９Ｇ	3/20	６３２Ｃ
Ｇ０９Ｇ	3/20	６１１Ａ
Ｇ０９Ｇ	3/20	６４２Ｅ
Ｇ０９Ｇ	3/36	
Ｇ０２Ｆ	1/133	５３５
Ｈ０４Ｎ	5/66	１０２Ａ

(56)参考文献 特開２００７－３２２９４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０９９２５０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００９／１５７２２４（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｇ０９Ｇ	３／００－３／３８
	５／００－５／４２
Ｇ０２Ｆ	１／１３３

专利名称(译)	液晶显示装置的控制装置，液晶显示装置，液晶显示装置的控制方法，程序及其记录介质		
公开(公告)号	JP5302961B2	公开(公告)日	2013-10-02
申请号	JP2010517793	申请日	2009-03-12
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	塩見誠		
发明人	塩見 誠		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G02F1/133 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G3/3611 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/0646 G09G2340/0407 G09G2340/0442 G09G2340/0485 G09G2340/06 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/20.642.B G09G3/20.641.P G09G3/34.J G09G3/20.650.G G09G3/20.612.T G09G3/20.660.Q G09G3/20.650.C G09G3/20.632.C G09G3/20.611.A G09G3/20.642.E G09G3/36 G02F1/133.535 H04N5/66.102.A		
优先权	2008169423 2008-06-27 JP		
其他公开文献	JPWO2009157221A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶驱动电路（15）基于通过根据液晶显示面板（2）的显示区域划分一个屏幕的图像数据而获得的多个分割图像数据来控制液晶显示面板（2）中的每个显示区域的操作。并且LED驱动电路（19）根据LED分辨率信号产生电路（17）产生的多个LED的排列，根据未分割的一个屏幕的图像数据控制光的亮度，并且基于度信号控制在背光单元（3）中提供的每个LED的操作。因此，控制图像时要被显示在基于由用于一个屏幕的显示图像数据分割为多个区域的图像数据中的一个的液晶显示装置（100）中得到的分割图像数据的背光系统的显示屏幕的每个区域时，能够提高在每个区域的边界的显示质量。

$$aij = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$