

(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2009-198530

(P2009-198530A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 660W	5C080
	G09G 3/20 621K	

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-36863 (P2008-36863)
 (22) 出願日 平成20年2月19日 (2008.2.19)

(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 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (72) 発明者 藤原 晃史
 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 乙井 克也
 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 勝照
 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

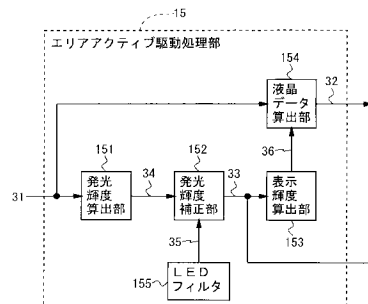
(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、単一エリア点灯時の輝度不足を解消する。また、静止画表示の際のコントラストを低下させることなく、動画表示の際のフリッカの発生を抑制する。

【解決手段】 発光輝度算出部151は、入力画像31を複数のエリアに分割し、当該入力画像31に基づいて、各エリアのLEDの発光時の輝度(第1の発光輝度)34を求める。発光輝度補正部152は、LEDフィルタ155に格納されている補正用データ35に基づいて第1の発光輝度34を補正し、第2の発光輝度(バックライトの駆動に用いるLEDデータ)33を求める。表示輝度算出部153は、第2の発光輝度33に基づき、各表示素子の表示輝度36を求める。液晶データ算出部154は、入力画像31と表示輝度36とに基づいて、各表示素子の光透過率を表す液晶データ32を求める。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、
複数の表示素子を含む表示パネルと、
複数の光源を含むバックライトと、
入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、当該各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第 1 の発光輝度として求める発光輝度算出部と、
前記第 1 の発光輝度を所定の補正用データに基づいて補正することにより第 2 の発光輝度を求め、前記第 2 の発光輝度を示すデータを発光輝度制御データとして出力する発光輝度補正部と、

10

前記入力画像と前記発光輝度制御データとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出部と、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記発光輝度制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と

を備えることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 2】

前記発光輝度補正部は、第 1 の発光輝度が 0 でないエリアについて当該エリアを中心とする所定の複数のエリアにつき第 2 の発光輝度が第 1 の発光輝度よりも高くなるように、前記所定の複数のエリアについての第 1 の発光輝度を補正することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

20

【請求項 3】

1 つのエリアとその周囲の所定の複数のエリアについての前記補正用データをフィルタ係数とする補正用フィルタを更に備え、

前記発光輝度補正部は、各エリアにつき前記補正用フィルタを適用することによって、当該適用した補正用フィルタに格納されている補正用データに基づき、当該各エリアを中心とする所定の複数のエリアについての第 1 の発光輝度を補正することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

30

互いに異なる複数の補正用フィルタを備え、

前記発光輝度補正部は、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれかの補正用フィルタを適用することを特徴とする、請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

外部からのモードの選択を受け付けるモード選択部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記モード選択部によって受け付けられたモードに基づいて、前記第 1 の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項 4 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記複数の補正用フィルタとして第 1 の補正用フィルタと第 2 の補正用フィルタとを備え、

40

外部からの選択が可能なモードとして第 1 のモードと第 2 のモードとが設けられ、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第 2 の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第 1 の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第 1 の補正用フィルタおよび前記第 2 の補正用フィルタに補正用データが格納され、

前記発光輝度補正部は、前記モード選択部によって受け付けられたモードが前記第 1 のモードであれば、前記第 1 の発光輝度を補正する際に前記第 1 の補正用フィルタを選択し、前記モード選択部によって受け付けられたモードが前記第 2 のモードであれば、前記第

50

1の発光輝度を補正する際に前記第2の補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項7】

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定する画像判定部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、エリア毎に、前記画像判定部による判定結果に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項8】

前記複数の補正用フィルタとして第1の補正用フィルタと第2の補正用フィルタとを備え、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第2の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第1の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第1の補正用フィルタおよび前記第2の補正用フィルタに補正用データが格納され、

前記発光輝度補正部は、前記画像判定部によって動画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第1の補正用フィルタを選択し、前記画像判定部によって静止画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第2の補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項7に記載の画像表示装置。

【請求項9】

前記データ値変化率が前記第1の補正用フィルタよりも大きく前記第2の補正用フィルタよりも小さくなるような1以上の補正用フィルタと、

前記画像判定部による判定結果に応じて所定の変数の値を変化させる変数値変更部とを更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記所定の変数の値に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項10】

補正用フィルタを適用したエリアに表示され得る輝度を表示輝度としたときに、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれの補正用フィルタが適用されても前記表示輝度が一定となるように前記複数の補正用フィルタに補正用データが格納されていることを特徴とする、請求項7から9までのいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項11】

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記画面動画率に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項12】

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする、請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項13】

複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、当該各エ

10

20

30

40

50

リアに対応した光源の発光時の輝度を第 1 の発光輝度として求める発光輝度算出ステップと、

前記第 1 の発光輝度を所定の補正用データに基づいて補正することにより第 2 の発光輝度を求め、前記第 2 の発光輝度を示すデータを発光輝度制御データとして出力する発光輝度補正ステップと、

前記入力画像と前記発光輝度制御データとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出ステップと、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記発光輝度制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップとを備えることを特徴とする、画像表示方法。

10

【請求項 14】

前記発光輝度補正ステップでは、第 1 の発光輝度が 0 でないエリアについて当該エリアを中心とする所定の複数のエリアにつき第 2 の発光輝度が第 1 の発光輝度よりも高くなるように、前記所定の複数のエリアについての第 1 の発光輝度が補正されることを特徴とする、請求項 13 に記載の画像表示方法。

【請求項 15】

前記画像表示装置は、1つのエリアとその周囲の所定の複数のエリアについての前記補正用データをフィルタ係数とする補正用フィルタを更に備え、

20

前記発光輝度補正ステップでは、各エリアにつき前記補正用フィルタを適用することによって、当該適用した補正用フィルタに格納されている補正用データに基づき、当該各エリアを中心とする所定の複数のエリアについての第 1 の発光輝度が補正されることを特徴とする、請求項 13 または 14 に記載の画像表示方法。

【請求項 16】

前記画像表示装置は、互いに異なる複数の補正用フィルタを備え、

前記発光輝度補正ステップでは、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれかの補正用フィルタが適用されることを特徴とする、請求項 15 に記載の画像表示方法。

【請求項 17】

30

外部からのモードの選択を受け付けるモード選択ステップを更に備え、

前記発光輝度補正ステップでは、前記モード選択ステップで受け付けられたモードに基づいて、前記第 1 の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項 16 に記載の画像表示方法。

【請求項 18】

前記画像表示装置は、前記複数の補正用フィルタとして第 1 の補正用フィルタと第 2 の補正用フィルタとを備え、

外部からの選択が可能なモードとして第 1 のモードと第 2 のモードとが設けられ、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第 2 の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第 1 の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第 1 の補正用フィルタおよび前記第 2 の補正用フィルタに補正用データが格納され、

40

前記発光輝度補正ステップでは、前記モード選択ステップで受け付けられたモードが前記第 1 のモードであれば、前記第 1 の発光輝度を補正する際に前記第 1 の補正用フィルタが選択され、前記モード選択ステップで受け付けられたモードが前記第 2 のモードであれば、前記第 1 の発光輝度を補正する際に前記第 2 の補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項 17 に記載の画像表示方法。

【請求項 19】

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定する画像判定ス

50

トップを更に備え、

前記発光輝度補正ステップでは、エリア毎に、前記画像判定ステップでの判定結果に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項16に記載の画像表示方法。

【請求項20】

前記画像表示装置は、前記複数の補正用フィルタとして第1の補正用フィルタと第2の補正用フィルタとを備え、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第2の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第1の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第1の補正用フィルタおよび前記第2の補正用フィルタに補正用データが格納され、

前記発光輝度補正ステップでは、前記画像判定ステップで動画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第1の補正用フィルタが選択され、前記画像判定ステップで静止画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第2の補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項19に記載の画像表示方法。

【請求項21】

前記画像判定ステップでの判定結果に応じて所定の変数の値を変化させる変数値変更ステップを更に備え、

前記画像表示装置は、前記データ値変化率が前記第1の補正用フィルタよりも大きく前記第2の補正用フィルタよりも小さくなるような1以上の補正用フィルタを更に備え、

前記発光輝度補正ステップでは、前記所定の変数の値に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項20に記載の画像表示方法。

【請求項22】

補正用フィルタを適用したエリアに表示され得る輝度を表示輝度としたときに、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれの補正用フィルタが適用されても前記表示輝度が一定となるように前記複数の補正用フィルタに補正用データが格納されていることを特徴とする、請求項19から21までのいずれか1項に記載の画像表示方法。

【請求項23】

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出ステップを更に備え、

前記発光輝度補正ステップでは、前記画面動画率に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項16に記載の画像表示方法。

【請求項24】

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出ステップを更に備え、

前記発光輝度補正ステップでは、前記平均輝度算出ステップで算出された平均輝度に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択されることを特徴とする、請求項16に記載の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関し、特に、バックライトの輝度を制御する機能（バックライト調光機能）を有する画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置など、バックライトを備えた画像表示装置では、入力画像に基づきバック

10

20

30

40

50

ライトの輝度を制御することにより、バックライトの消費電力を抑制し、表示画像の画質を改善することができる。特に、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基づき、当該エリアに対応したバックライト光源の輝度を制御することにより、さらなる低消費電力化と高画質化が可能となる。以下、このようにエリア内の入力画像に基づきバックライト光源の輝度を制御しながら、表示パネルを駆動する方法を「エリアアクティブ駆動」という。

【0003】

エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置では、バックライト光源として、例えば、RGB 3色のLED (Light Emitting Diode) や白色LEDが使用される。各エリアに対応したLEDの輝度は当該各エリア内の画素の輝度の最大値や平均値などに基づいて求められ、LEDデータとしてバックライト用の駆動回路に与えられる。また、そのLEDデータと入力画像とに基づいて表示用データ(液晶の光透過率を制御するためのデータ)が生成され、当該表示用データは液晶パネル用の駆動回路に与えられる。

10

【0004】

以上のような液晶表示装置によれば、入力画像に基づき好適な表示用データとLEDデータを求め、表示用データに基づき液晶の光透過率を制御し、LEDデータに基づき各エリアに対応したLEDの輝度を制御することにより、入力画像を液晶パネルに表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応するLEDの輝度を小さくすることにより、バックライトの消費電力を低減することができる。

20

【0005】

なお、本件発明に関連して、以下の先行技術文献が知られている。特開2001-142409号公報には、映像信号に応じて少なくとも照明光が必要とされる画面領域にのみ照明光が照射されるようLEDを分割領域単位で駆動制御する映像表示装置の発明が開示されている。特開2005-258403号公報には、画像信号を基にして領域毎の照明光の明るさを決定する輝度分布算出手段と当該輝度分布算出手段の決定に基づいて領域毎の照明光を制御するバックライト制御手段とを備えることにより消費電力の低減を図っている画像表示装置の発明が開示されている。特開2007-34251号公報には、各分割領域に対応して配置された各光源の発光輝度と表示画面の各部における表示輝度の最適値とのずれ量に基づいて表示部の各画素に対する補正量を算出し、その補正量に基づいて表示駆動信号を生成する表示装置の発明が開示されている。

30

【特許文献1】特開2001-142409号公報

【特許文献2】特開2005-258403号公報

【特許文献3】特開2007-34251号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上述したエリアアクティブ駆動を行う画像表示装置においては、或るエリアに着目したとき、全てのエリア中で当該エリアのLEDのみが点灯(以下、「単一エリア点灯」という。)している時に当該エリアに現れる輝度と全てのエリアのLEDが点灯(以下、「全エリア点灯」という。)している時に当該エリアに現れる輝度が大きく異なり、正しい階調表示が行われない。これについて、図33を参照しつつ説明する。図33(a)に示すように画面の中央部に位置するエリアのLEDのみが点灯している時に当該エリアに現れる輝度が 50 cd/m^2 であると仮定する。このとき、図33(b)に示すように全エリア点灯が行われると、例えば 500 cd/m^2 の輝度が当該エリアに現れる。この理由は、或るエリアのLEDから出射された光は当該エリアを照射するだけでなく周囲のエリアをも照射するため、逆に或るエリアには、当該エリアのLEDから出射された光だけでなく、周囲のエリアのLEDから出射された光も照射されるからである。図33(b)に示す例では、画面の中央部に位置するエリアには、当該エリアのLEDから出射された光だけでなく、点線で示すエリアのLEDから出射された光も照射される。一方、図33(a)に示す例では、画面の中央部に位置するエリアには、当該エリアのLED

40

50

Dから出射された光だけが照射される。このようにして、単一エリア点灯時の輝度（ピーク輝度）は全エリア点灯時の輝度の10分の1程度となり、単一エリア点灯時には所望の階調表示が行われない。例えば、「夜空に星が1つだけ光っている状態」を表す画像の表示が行われた時に、星の明るく輝いている様子（きらめき感）が十分に画面に現れない。なお、所望の階調表示が行われないほどピーク輝度が低い状態のことを、以下「ピーク輝度不足」という。

【0007】

また、上述したエリアアクティブ駆動を行う画像表示装置においては、動画表示が行われた際に、エリア内の画素の輝度の最大値がフレームごとに変化して、LEDの輝度がフレームごとに変化し、画面にフリッカ（ちらつき）が発生することがある。このフリッカは、画面が明るいときよりも画面が暗いときにより顕著になる。以下、このフリッカについて説明する。例えば、図34に示すように、黒色（輝度0%）の背景の中で、所定の幅を有する白色（輝度100%）のバー92が左に移動する動画を表示する場合を考える。この場合、エリア91内の画素の輝度の最大値は、バー92の一部がエリア91内に入ると直ちに0%から100%に上昇する。このため、各エリア内の画素の輝度の最大値に基づいてLEDの輝度を決定していると、上記エリア91に対応したLEDの輝度は、最小の輝度から最大の輝度へと急激に変化する。その結果、画面に大きなフリッカが発生する。このようなフリッカの発生を抑制するために、エリア内の画素の輝度の平均値に基づいてLEDの輝度を決定する方式も従来より知られているが、この方式では輝度が低下するため、特に静止画表示の際のコントラストが不十分となる。

10

20

【0008】

そこで、本発明は、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、単一エリア点灯時の輝度不足を解消することを目的とする。また、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、静止画表示の際のコントラストを低下させることなく、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することを別の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の発明は、バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、複数の表示素子を含む表示パネルと、複数の光源を含むバックライトと、入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、当該各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第1の発光輝度として求める発光輝度算出部と、前記第1の発光輝度を所定の補正用データに基づいて補正することにより第2の発光輝度を求め、前記第2の発光輝度を示すデータを発光輝度制御データとして出力する発光輝度補正部と、前記入力画像と前記発光輝度制御データとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出部と、前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、前記発光輝度制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路とを備えることを特徴とする。

30

40

【0010】

第2の発明は、第1の発明において、前記発光輝度補正部は、第1の発光輝度が0でないエリアについて当該エリアを中心とする所定の複数のエリアにつき第2の発光輝度が第1の発光輝度よりも高くなるように、前記所定の複数のエリアについての第1の発光輝度を補正することを特徴とする。

【0011】

第3の発明は、第1または第2の発明において、1つのエリアとその周囲の所定の複数のエリアについての前記補正用データをフィルタ

50

係数とする補正用フィルタを更に備え、

前記発光輝度補正部は、各エリアにつき前記補正用フィルタを適用することによって、当該適用した補正用フィルタに格納されている補正用データに基づき、当該各エリアを中心とする所定の複数のエリアについての第1の発光輝度を補正することを特徴とする。

【0012】

第4の発明は、第3の発明において、

互いに異なる複数の補正用フィルタを備え、

前記発光輝度補正部は、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれかの補正用フィルタを適用することを特徴とする。

【0013】

第5の発明は、第4の発明において、

外部からのモードの選択を受け付けるモード選択部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記モード選択部によって受け付けられたモードに基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする。

。

【0014】

第6の発明は、第5の発明において、

前記複数の補正用フィルタとして第1の補正用フィルタと第2の補正用フィルタとを備え、

外部からの選択が可能なモードとして第1のモードと第2のモードとが設けられ、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第2の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第1の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第1の補正用フィルタおよび前記第2の補正用フィルタに補正用データが格納され、

前記発光輝度補正部は、前記モード選択部によって受け付けられたモードが前記第1のモードであれば、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第1の補正用フィルタを選択し、前記モード選択部によって受け付けられたモードが前記第2のモードであれば、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第2の補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0015】

第7の発明は、第4の発明において、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定する画像判定部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、エリア毎に、前記画像判定部による判定結果に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0016】

第8の発明は、第7の発明において、

前記複数の補正用フィルタとして第1の補正用フィルタと第2の補正用フィルタとを備え、

補正用フィルタに格納されている各エリアについての補正用データのデータ値に関し、着目するエリアが中心から外側に移る際の前記データ値の変化する割合をデータ値変化率としたときに、前記第2の補正用フィルタについてのデータ値変化率が前記第1の補正用フィルタについてのデータ値変化率よりも大きくなるように、前記第1の補正用フィルタおよび前記第2の補正用フィルタに補正用データが格納され、

前記発光輝度補正部は、前記画像判定部によって動画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第1の補正用フィルタを選択し、前記画像判定部によって静止画であると判定されたエリアについては、前記第1の発光輝度を補正する際に前記第2の補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0017】

第9の発明は、第8の発明において、

10
20
30
40
50

前記データ値変化率が前記第1の補正用フィルタよりも大きく前記第2の補正用フィルタよりも小さくなるような1以上の補正用フィルタと、

前記画像判定部による判定結果に応じて所定の変数の値を変化させる変数値変更部とを更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記所定の変数の値に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0018】

第10の発明は、第7から第9までのいずれかの発明において、

補正用フィルタを適用したエリアに表示され得る輝度を表示輝度としたときに、各エリアにつき前記複数の補正用フィルタのうちのいずれの補正用フィルタが適用されても前記表示輝度が一定となるように前記複数の補正用フィルタに補正用データが格納されていることを特徴とする。

10

【0019】

第11の発明は、第4の発明において、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記画面動画率に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0020】

20

第12の発明は、第4の発明において、

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部を更に備え、

前記発光輝度補正部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度に基づいて、前記第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタを選択することを特徴とする。

【0021】

第13の発明は、複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、当該各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第1の発光輝度として求める発光輝度算出ステップと、

30

前記第1の発光輝度を所定の補正用データに基づいて補正することにより第2の発光輝度を求め、前記第2の発光輝度を示すデータを発光輝度制御データとして出力する発光輝度補正ステップと、

前記入力画像と前記発光輝度制御データとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出ステップと、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記発光輝度制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップと

40

を備えることを特徴とする。

【0022】

また、第13の発明において実施形態および図面を参照することにより把握される変形例が、課題を解決するための手段として考えられる。

【発明の効果】

【0023】

上記第1の発明によれば、エリア毎に光源の輝度を制御する画像表示装置において、入力画像に基づき各エリアの光源の発光時の輝度（第1の発光輝度）が求められた後、当該第1の発光輝度が所定の補正用データに基づいて補正される。そして、補正後の輝度（第2の発光輝度）を示す発光輝度制御データに基づいて、各エリアの光源の輝度が制御され

50

る。このため、各種表示不良に応じた補正用データを予め備えておくことにより、入力画像に基づく輝度とは異なる輝度で各光源を発光させることができ、表示不良の発生が抑制される。

【0024】

上記第2の発明によれば、入力画像に基づき或るエリアの光源が点灯するときに、当該エリアの周囲のエリアの輝度が高められる。このため、単一エリア点灯（以下、点灯対象となっているエリアのことを「点灯対象エリア」という。）が行われた際に、点灯対象エリアの周囲のエリアの光源も点灯する。その結果、点灯対象エリアには周囲のエリアからの光も照射され、点灯対象エリアの表示輝度が従来よりも高められる。これにより、単一エリア点灯時の輝度不足が解消される。

10

【0025】

上記第3の発明によれば、各種表示不良に応じた補正用データをフィルタ係数とする補正用フィルタを予め備えておくことにより、上記第1の発明と同様、入力画像に基づく輝度とは異なる輝度で各光源を発光させることができ、表示不良の発生が抑制される。

【0026】

上記第4の発明によれば、複数の補正用フィルタが予め用意されている。このため、様々な条件等に基づいて好適な補正用フィルタを適用することにより、表示不良の発生が効果的に抑制される。

【0027】

上記第5の発明によれば、外部から選択されたモードに応じて、予め用意された複数の補正用フィルタの中から第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択される。これにより、ユーザの選択したモードに応じて、各エリアの光源の輝度に好適な補正が施される。このため、モード毎に好適な画像表示が行われる。

20

【0028】

上記第6の発明によれば、比較的低いデータ値変化率の第1の補正用フィルタと比較的高いデータ値変化率の第2の補正用フィルタとが予め用意され、外部から選択されたモードに応じて、いずれかの補正用フィルタが選択される。このため、全体的な輝度を高めた画像表示とコントラストを高めた画像表示とが、ユーザの選択したモードに応じて切り替えられる。

【0029】

上記第7の発明によれば、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定が行われ、その判定結果に基づいて、第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択される。このため、動画表示に好適な補正用フィルタと静止画表示に好適な補正用フィルタとを予め備えておくことにより、例えば、動画表示の際のフリッカの発生の抑制や、静止画表示の際の高コントラスト化、低消費電力化などを図ることができる。

30

【0030】

上記第8の発明によれば、画像判定部によって動画であると判定されたエリアについては、比較的低いデータ値変化率の補正用フィルタに基づいて第1の発光輝度が補正され、画像判定部によって静止画であると判定されたエリアについては、比較的高いデータ値変化率の補正用フィルタに基づいて第1の発光輝度が補正される。このため、単一エリア点灯が行われる際に、点灯対象エリアで動画表示が行われるのであれば、点灯対象エリアの周囲のエリアの第2の発光輝度は比較的高い輝度とされ、点灯対象エリアで静止画表示が行われるのであれば、点灯対象エリアの周囲のエリアの第2の発光輝度は比較的低い輝度とされる。これにより、動画表示の際のエリア間の輝度差が従来よりも小さくなり、フリッカの発生が抑制される。また、静止画表示の際には、消費電力の増加が抑制され、かつ、高いコントラストが得られる。

40

【0031】

上記第9の発明によれば、第1の補正用フィルタと第2の補正用フィルタとの中間のデータ値変化率の補正用フィルタが予め用意される。そして、動画であるか静止画であるかの判定に応じて所定の変数の値に変更が施され、当該変数の値に基づいて、第1の発光輝

50

度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択される。このため、動画から静止画への変化あるいは静止画から動画への変化があった際に、補正用フィルタの特性は急激に変化することなく徐々に変化する。これにより、人の目に違和感を与えることなく、動画表示から静止画表示への変更、あるいは、静止画表示から動画表示への変更が行われる。

【0032】

上記第10の発明によれば、予め用意された複数の補正用フィルタの中からいずれの補正用フィルタが第1の発光輝度を補正する際に適用されても、補正によって得られる表示輝度は一定となる。このため、人の目に違和感を与えることなく、動画表示から静止画表示への変更、あるいは、静止画表示から動画表示への変更が行われる。

【0033】

上記第11の発明によれば、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定が行われ、全エリア数に対する動画エリア数の割合に基づいて、第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択される。このため、動画表示に好適な補正用フィルタと静止画表示に好適な補正用フィルタとを予め備えておくことにより、例えば、動画表示の際のフリッカの発生の抑制や、静止画表示の際の高コントラスト化、低消費電力化などを図ることができる。

【0034】

上記第12の発明によれば、入力画像の平均輝度に基づいて、第1の発光輝度を補正する際に適用する補正用フィルタが選択される。このため、画面が全体的に明るいときに好適な補正用フィルタと画面が全体的に暗いときに好適な補正用フィルタとを予め備えておくことにより、入力画像の全体的な明るさに応じて、各エリアの光源の輝度に好適な補正を施すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

【0036】

< 1. 第1の実施形態 >

< 1.1 全体的な構成および動作概要 >

図2は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。図2に示す液晶表示装置10は、液晶パネル11、パネル駆動回路12、バックライト13、バックライト駆動回路14、および、エリアアクティブ駆動処理部15を備えている。液晶表示装置10は、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基づきバックライト光源の輝度を制御しながら、液晶パネル11を駆動するエリアアクティブ駆動を行う。以下、 m と n は2以上の整数、 p と q は1以上の整数、 p と q のうち少なくとも一方は2以上の整数であるとする。

【0037】

液晶表示装置10には、R画像、G画像およびB画像を含む入力画像31が入力される。R画像、G画像およびB画像は、いずれも $(m \times n)$ 個の画素の輝度を含んでいる。エリアアクティブ駆動処理部15は、入力画像31に基づき、液晶パネル11の駆動に用いる表示用データ(以下、液晶データ32という)と、バックライト13の駆動に用いる発光輝度制御データ(以下、LEDデータ33という)とを求める(詳細は後述)。

【0038】

液晶パネル11は、 $(m \times n \times 3)$ 個の表示素子21を備えている。表示素子21は、行方向(図2では横方向)に $3m$ 個ずつ、列方向(図2では縦方向)に n 個ずつ、全体として2次元状に配置される。表示素子21には、赤色光を透過するR表示素子、緑色光を透過するG表示素子、および、青色光を透過するB表示素子が含まれる。R表示素子、G表示素子およびB表示素子は、行方向に並べて配置され、3個で1個の画素を形成する。

【0039】

パネル駆動回路12は、液晶パネル11の駆動回路である。パネル駆動回路12は、エリアアクティブ駆動処理部15から出力された液晶データ32に基づき、液晶パネル11

10

20

30

40

50

に対して表示素子 2 1 の光透過率を制御する信号（電圧信号）を出力する。パネル駆動回路 1 2 から出力された電圧は表示素子 2 1 内の画素電極（図示せず）に書き込まれ、表示素子 2 1 の光透過率は画素電極に書き込まれた電圧に応じて変化する。

【 0 0 4 0 】

バックライト 1 3 は、液晶パネル 1 1 の背面側に設けられ、液晶パネル 1 1 の背面にバックライト光を照射する。図 3 は、バックライト 1 3 の詳細を示す図である。バックライト 1 3 は、図 3 に示すように、 $(p \times q)$ 個の LED ユニット 2 2 を含んでいる。LED ユニット 2 2 は、行方向に p 個ずつ、列方向に q 個ずつ、全体として 2 次元状に配置される。LED ユニット 2 2 は、赤色 LED 2 3、緑色 LED 2 4 および青色 LED 2 5 を 1 個ずつ含む。1 個の LED ユニット 2 2 に含まれる 3 個の LED 2 3 ~ 2 5 から出射された光は、液晶パネル 1 1 の背面の一部に当たる。

10

【 0 0 4 1 】

バックライト駆動回路 1 4 は、バックライト 1 3 の駆動回路である。バックライト駆動回路 1 4 は、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 から出力された LED データ 3 3 に基づき、バックライト 1 3 に対して LED 2 3 ~ 2 5 の輝度を制御する信号（電圧信号または電流信号）を出力する。LED 2 3 ~ 2 5 の輝度は、ユニット内およびユニット外の LED の輝度とは独立して制御される。

【 0 0 4 2 】

液晶表示装置 1 0 の画面は $(p \times q)$ 個のエリアに分割され、1 個のエリアには 1 個の LED ユニット 2 2 が対応づけられる。エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについて、エリア内の R 画像に基づき、当該エリアに対応した赤色 LED 2 3 の輝度（発光時の輝度）を求める。同様に、緑色 LED 2 4 の輝度はエリア内の G 画像に基づき決定され、青色 LED 2 5 の輝度はエリア内の B 画像に基づき決定される。エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、バックライト 1 3 に含まれるすべての LED 2 3 ~ 2 5 の輝度を求め、求めた輝度を表す LED データ 3 3 をバックライト駆動回路 1 4 に対して出力する。

20

【 0 0 4 3 】

また、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、LED データ 3 3 に基づき、液晶パネル 1 1 に含まれるすべての表示素子 2 1 におけるバックライト光の輝度（表示され得る輝度、以下「表示輝度」という。）を求める。さらに、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、入力画像 3 1 と表示輝度とに基づき、液晶パネル 1 1 に含まれるすべての表示素子 2 1 の光透過率を求め、求めた光透過率を表す液晶データ 3 2 をパネル駆動回路 1 2 に対して出力する。

30

【 0 0 4 4 】

液晶表示装置 1 0 では、R 表示素子の輝度は、バックライト 1 3 から出射される赤色光の輝度と R 表示素子の光透過率との積になる。1 個の赤色 LED 2 3 から出射された光は、対応する 1 個のエリアを中心として複数のエリアに当たる。したがって、R 表示素子の輝度は、複数の赤色 LED 2 3 から出射された光の輝度の合計と R 表示素子の光透過率との積になる。同様に、G 表示素子の輝度は複数の緑色 LED 2 4 から出射された光の輝度の合計と G 表示素子の光透過率との積になり、B 表示素子の輝度は複数の青色 LED 2 5 から出射された光の輝度の合計と B 表示素子の光透過率との積になる。

40

【 0 0 4 5 】

以上のように構成された液晶表示装置 1 0 によれば、入力画像 3 1 に基づき好適な液晶データ 3 2 と LED データ 3 3 を求め、液晶データ 3 2 に基づき表示素子 2 1 の光透過率を制御し、LED データ 3 3 に基づき LED 2 3 ~ 2 5 の輝度を制御することにより、入力画像 3 1 を液晶パネル 1 1 に表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応した LED 2 3 ~ 2 5 の輝度を小さくすることにより、バックライト 1 3 の消費電力を低減することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応した表示素子 2 1 の輝度をより少数のレベル間で切り替えることにより、画像の分解能を高め、表示画像の画質を改善することができる。

50

【 0 0 4 6 】

< 1 . 2 エリアアクティブ駆動処理部の構成 >

図 1 は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部 1 5 の詳細な構成を示すブロック図である。エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、所定の処理を実行するための構成要素として、発光輝度算出部 1 5 1 と発光輝度補正部 1 5 2 と表示輝度算出部 1 5 3 と液晶データ算出部 1 5 4 とを備え、所定のデータを格納するための構成要素として、LED フィルタ 1 5 5 を備えている。なお、本実施形態においては、表示輝度算出部 1 5 3 と液晶データ算出部 1 5 4 とによって表示用データ算出部が実現され、LED フィルタ 1 5 5 によって補正用フィルタが実現されている。

【 0 0 4 7 】

発光輝度算出部 1 5 1 は、入力画像 3 1 を複数のエリアに分割し、当該入力画像 3 1 に基づいて、各エリアに対応した LED の発光時の輝度を求める。この輝度を求める方法としては、例えば、エリア内の画素の輝度の最大値 M_a に基づいて決定する方法、エリア内の画素の輝度の平均値 M_e に基づいて決定する方法、エリア内の画素の輝度の最大値 M_a と平均値 M_e を加重平均することにより得られる値に基づいて決定する方法などがある。なお、発光輝度算出部 1 5 1 によって求められる輝度のことを以下「第 1 の発光輝度」という。

【 0 0 4 8 】

LED フィルタ 1 5 5 には、発光輝度算出部 1 5 1 によって求められた第 1 の発光輝度 3 4 を補正するためのデータが格納されている。本実施形態においては、LED フィルタ 1 5 5 は図 4 に示すようなものとなっている。この LED フィルタ 1 5 5 には、或るエリアの輝度（第 1 の発光輝度）が「100」であり、それ以外のエリアの輝度（第 1 の発光輝度）が「0」であると仮定したときに、当該エリアを中心とする 2 5 エリア分についての LED をいかなる輝度で発光させるかを示す値が格納されている。例えば、入力画像 3 1 に基づくと図 4 で符号 6 1 で示すエリアのみが点灯する場合、符号 6 2 で示すエリアの LED については点灯対象エリアの輝度の 100 分の 80 の大きさの輝度で発光させられ、また、符号 6 3 で示すエリアの LED については点灯対象エリアの輝度の 100 分の 10 の大きさの輝度で発光させられる。なお、以下においては、LED フィルタ 1 5 5 に格納されている値（フィルタ係数）のことを「補正用データ」という。また、本実施形態においては、LED フィルタ 1 5 5 には 2 5 エリア（縦方向 5 エリア × 横方向 5 エリア）分の補正用データが格納されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、4 9 エリア（縦方向 7 エリア × 横方向 7 エリア）分の補正用データが LED フィルタ 1 5 5 に格納されていても良い。

【 0 0 4 9 】

発光輝度補正部 1 5 2 は、LED フィルタ 1 5 5 に格納されている補正用データ 3 5 に基づいて、発光輝度算出部 1 5 1 によって求められた第 1 の発光輝度 3 4 を補正する。この補正について、図 4 から図 7 を参照しつつ説明する。補正は、図 4 に示したような LED フィルタ 1 5 5 をエリア毎に適用することによって行われる。例えば、画面が図 5 に示すように複数のエリアに分割されていると仮定すると、まず、 $A(1, 1)$ のエリアについて LED フィルタ 1 5 5 が適用される。これにより、 $A(1, 1)$ のエリアの LED が発光することに対応して、 $A(1, 1)$ のエリアの周囲のエリアの LED をいかなる輝度で発光させるかが求められる。次に、 $A(2, 1)$ のエリアについて LED フィルタ 1 5 5 が適用される。これにより、 $A(2, 1)$ のエリアの LED が発光することに対応して、 $A(2, 1)$ のエリアの周囲のエリアの LED をいかなる輝度で発光させるかが求められる。同様にして、1 行目の残りのエリアについて 1 エリアずつ LED フィルタ 1 5 5 が適用される。さらに、2 行目以降のエリアについても、同様にして、1 エリアずつ LED フィルタ 1 5 5 が適用される。以上のようにして、全てのエリアに対して 1 エリアずつ LED フィルタ 1 5 5 が適用される。

【 0 0 5 0 】

ところで、LED フィルタ 1 5 5 については、図 6 に示すように、予め複数備えておく

10

20

30

40

50

構成にしても良い。そして、例えば、「 $A(1, 1)$ のエリアには第3のLEDフィルタが適用され、 $A(2, 1)$ のエリアには第1のLEDフィルタが適用され、・・・」というように、エリア毎に異なるLEDフィルタが適用される構成にしても良い。

【0051】

上述のようにして全てのエリアにLEDフィルタ155が適用されると、その結果として得られる値(輝度の値)の和(エリア毎の和)を求めることにより、各エリアについての輝度が決定される。このようにして決定された輝度が、第1の発光輝度34の補正後の輝度(以下、「第2の発光輝度」という。)となる。

【0052】

第1の発光輝度34が補正されることにより、例えば、従来であれば図7(a)に示すような単一エリア点灯が行われている場合に、図7(b)に示すように、本来LEDの点灯が行われるべきエリアの周囲のエリアでもLEDの点灯が行われる。なお、各エリアにLEDフィルタを適用することによって、本来LEDの点灯が行われるべきエリアの周囲のエリアの輝度を補正する処理のことを以下「LEDBLUR処理」という。

10

【0053】

発光輝度補正部152で求められた第2の発光輝度を示すデータは、LEDデータ33としてバックライト駆動回路14に与えられるとともに表示輝度算出部153に与えられる。表示輝度算出部153は、LEDデータ(第2の発光輝度)33に基づき、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21における表示輝度36を求める。液晶データ算出部154は、入力画像31と表示輝度36とに基づいて、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21の光透過率を表す液晶データ32を求める。

20

【0054】

< 1.3 エリアアクティブ駆動処理部の処理手順 >

図8は、エリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。エリアアクティブ駆動処理部15には、入力画像31に含まれるある色成分(以下、色成分Cという)の画像が入力される(ステップS11)。色成分Cの入力画像には($m \times n$)個の画素の輝度が含まれる。

【0055】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cの入力画像に対してサブサンプリング処理(平均化処理)を行い、($s_p \times s_q$)個(s は2以上の整数)の画素の輝度を含む縮小画像を求める(ステップS12)。ステップS12では、色成分Cの入力画像は、横方向に(s_p / m)倍、縦方向に(s_q / n)倍に縮小される。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、縮小画像を($p \times q$)個のエリアに分割する(ステップS13)。各エリアには($s \times s$)個の画素の輝度が含まれる。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、($p \times q$)個のエリアのそれぞれについて、エリア内の画素の輝度の最大値 M_a と、エリア内の画素の輝度の平均値 M_e とを求める(ステップS14)。

30

【0056】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS14で求めた最大値 M_a 、平均値 M_e などに基づき各エリアに対応したLEDの発光時の輝度(上述の第1の発光輝度)を求める(ステップS15)。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、上述したLEDBLUR処理を含む処理によって、第1の発光輝度を第2の発光輝度に補正する(ステップS16)。なお、LEDBLUR処理を含む、第1の発光輝度を第2の発光輝度に補正するための全体の処理(ステップS16の処理)のことを以下「発光輝度補正処理」という。

40

【0057】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS16で求めた($p \times q$)個の第2の発光輝度に対して輝度拡散フィルタ(点拡散フィルタ)を適用することにより、($t_p \times t_q$)個(t は2以上の整数)の表示輝度を含む第1のバックライト輝度データを求める(ステップS17)。ステップS17では、($p \times q$)個の第2の発光輝度は、横方向と縦方向にそれぞれ t 倍に拡大される。

50

【 0 0 5 8 】

次に、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、第 1 のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、 $(m \times n)$ 個の表示輝度を含む第 2 のバックライト輝度データを求める (ステップ S 18)。ステップ S 18 では、第 1 のバックライト輝度データは、横方向に $(m / t p)$ 倍、横方向に $(n / t q)$ 倍に拡大される。第 2 のバックライト輝度データは、 $(p \times q)$ 個の色成分 C の LED がステップ S 16 で求めた第 2 の発光輝度で発光したときに、 $(m \times n)$ 個の色成分 C の表示素子 21 に入射する色成分 C のバックライト光の輝度を表す。

【 0 0 5 9 】

次に、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、色成分 C の入力画像に含まれる $(m \times n)$ 個の画素の輝度を、それぞれ、第 2 のバックライト輝度データに含まれる $(m \times n)$ 個の表示輝度で割ることにより、 $(m \times n)$ 個の色成分 C の表示素子 21 の光透過率 T を求める (ステップ S 19)。

10

【 0 0 6 0 】

最後に、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、色成分 C について、ステップ S 19 で求めた $(m \times n)$ 個の光透過率 T を表す液晶データ 32 と、ステップ S 16 で求めた $(p \times q)$ 個の第 2 の発光輝度を表す LED データ 33 とを出力する (ステップ S 19)。この際、液晶データ 32 と LED データ 33 は、パネル駆動回路 12 とバックライト駆動回路 14 の仕様に合わせて好適な範囲の値に変換される。

【 0 0 6 1 】

エリアアクティブ駆動処理部 15 は、R 画像、G 画像および B 画像に対して図 8 に示す処理を行うことにより、 $(m \times n \times 3)$ 個の画素の輝度を含む入力画像 31 に基づき、 $(m \times n \times 3)$ 個の透過率を表す液晶データ 32 と、 $(p \times q \times 3)$ 個の第 2 の発光輝度を表す LED データ 33 とを求める。

20

【 0 0 6 2 】

図 9 は、 $m = 1920$ 、 $n = 1080$ 、 $p = 32$ 、 $q = 16$ 、 $s = 10$ 、 $t = 5$ の場合について、液晶データと LED データが得られるまでの経過を示す図である。図 9 に示すように、 (1920×1080) 個の画素の輝度を含む色成分 C の入力画像に対してサブサンプリング処理を行うことにより、 (320×160) 個の画素の輝度を含む縮小画像が得られる。縮小画像は、 (32×16) 個のエリア (エリアサイズは (10×10) 画素) に分割される。各エリアについて画素の輝度の最大値 M_a と平均値 M_e を求めることにより、 (32×16) 個の最大値を含む最大値データと、 (32×16) 個の平均値を含む平均値データが得られる。さらに、最大値データや平均値データなどに基づき、 (32×16) 個の発光輝度 (第 1 の発光輝度) が得られる。その発光輝度 (第 1 の発光輝度) は LED B L U R 処理によって補正され、 (32×16) 個の補正後の発光輝度 (第 2 の発光輝度) を表す色成分 C の LED データが得られる。

30

【 0 0 6 3 】

色成分 C の LED データに輝度拡散フィルタを適用することにより、 (160×80) 個の輝度を含む第 1 のバックライト輝度データが得られ、第 1 のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、 (1920×1080) 個の輝度を含む第 2 のバックライト輝度データが得られる。最後に、入力画像に含まれる画素の輝度を第 2 のバックライト輝度データに含まれる輝度で割ることにより、 (1920×1080) 個の光透過率を含む色成分 C の液晶データが得られる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、図 8 では、説明を容易にするために、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、各色成分の画像に対する処理を順に行うこととしたが、各色成分の画像に対する処理を時分割で行ってもよい。また、図 8 では、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、ノイズ除去のために入力画像に対してサブサンプリング処理を行い、縮小画像に基づきエリアアクティブ駆動を行うこととしたが、元の入力画像に基づきエリアアクティブ駆動を行ってもよい。

【 0 0 6 5 】

50

< 1.4 効果 >

本実施形態によれば、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置において、入力画像 31 に基づき各エリアに対応した LED の発光時の輝度（第 1 の発光輝度）が求められた後、当該第 1 の発光輝度が LED フィルタ 155 に基づいて LED BLUR 処理が行われることによって補正される。LED BLUR 処理では、或るエリアの LED が点灯しているときに、その周囲のエリアの LED の発光輝度を高めることによって当該エリアに表示される輝度が高くなるように、その周囲のエリアの第 1 の発光輝度が補正される。このため、単一エリア点灯が行われたときに、点灯対象エリアの周囲のエリアの LED についても、LED フィルタ 155 に格納された補正用データに基づく輝度で点灯する。ここで、或るエリアの LED から出射された光は、当該エリアを照射するだけでなく、周囲のエリアをも照射する。従って、点灯対象エリアには、当該点灯対象エリアの LED から出射される光だけでなく、周囲のエリアの LED から出射される光も照射される。これにより、点灯対象エリアの表示輝度が従来よりも高められ、ピーク輝度不足が解消される。

10

20

30

40

50

【0066】

図 10 は、本実施形態における効果について説明するための図である。LED BLUR 処理の前後における上記点灯対象エリア近傍の状態を図 10 に模式的に示している。LED BLUR 処理前においては、図 10 (a) に示すように、点灯対象エリアの LED のみが（入力画像 31 に基づいて求められた）第 1 の発光輝度で点灯する。点灯対象エリアの LED から出射された光は周囲のエリアをも照射するので、図 10 (a) に示すような輝度分布が現れる。LED BLUR 処理後においては、図 10 (b) に示すように、点灯対象エリアの LED については第 1 の発光輝度で点灯し、周囲のエリアの LED については、点灯対象エリアの第 1 の発光輝度と LED フィルタ 155 内の補正用データとに基づいて求められる輝度で点灯する。点灯対象エリアには周囲のエリアの LED から出射された光も照射されるので、図 10 (b) に示すような輝度分布が現れる。このように、LED BLUR 処理によって点灯対象エリアの表示輝度（ピーク輝度）が高められる。

【0067】

また、単一エリア点灯時の表示輝度が高められることにより、単一エリア点灯時の表示輝度と全エリア点灯時の表示輝度との差が従来よりも小さくなるので、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置において、所望の階調表示が得られる。

【0068】

< 1.5 変形例 >

上記実施形態においては、LED フィルタを用いて第 1 の発光輝度に補正が施されているが、本発明はこれに限定されない。例えば、所定の係数を用意しておき、第 1 の発光輝度に当該係数を加算するという構成にしても良いし、あるいは、第 1 の発光輝度に当該係数を乗ずるという構成にしても良い。

【0069】

< 2. 第 2 の実施形態 >

< 2.1 全体構成および処理手順 >

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 10 の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第 1 の実施形態における構成要素に加えて、モード切替部 41 が設けられている。このモード切替部 41 は、外部からの操作（例えば、人による手動の操作）に基づき、モード信号 51 を出力する。モード信号 51 は、エリアアクティブ駆動処理部 15 に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部 15 では、このモード信号 51 と入力画像 31 とに基づいて、液晶データ 32 と LED データ 33 とが生成される。それ以外の構成については、上記第 1 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。なお、本実施形態においては、選択可能なモードとして、「輝度優先モード」（第 1 のモード）と「コントラスト優先モード」（第 2 のモード）という 2 つのモードが設けられているものとする。

【0070】

図 12 は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部 15 の詳細な構成を示すブ

ロック図である。図 1 2 に示すように、本実施形態においては、第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a と第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b という 2 つの LED フィルタが設けられている。また、モード切替部 4 1 から出力されたモード信号 5 1 が発光輝度補正部 1 5 2 に与えられる。発光輝度補正部 1 5 2 は、上述した LED BLUR 処理を行う際に、モード信号 5 1 に応じて第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a または第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b のいずれかを選択し、その選択した LED フィルタを各エリアに適用する。

【 0 0 7 1 】

本実施形態においては、第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a は図 1 3 に示すようなものとなっており、第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b は図 1 4 に示すようなものとなっている。ここで、各 LED フィルタに関し、中心のエリアから外側のエリアへと 1 エリアずつ順に補正用データの値をみたときの、その補正用データの値の変化する割合（以下、「データ値変化率」という。）に着目する。第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a においては、中心のエリアから図 1 3 で符号 7 1 で示すエリアまでの補正用データの値は「100、80、60」となっている。従って、データ値変化率は「20」となる。第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b においては、中心のエリアから図 1 4 で符号 7 2 で示すエリアまでの補正用データの値は「100、70、20」となっている。従って、データ値変化率は「40」となる。このように、本実施形態においては、第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b のデータ値変化率が第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a のデータ値変化率よりも大きくなっている。

【 0 0 7 2 】

図 1 5 は、本実施形態における発光輝度補正処理（図 8 のステップ S 1 6）の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 内の発光輝度補正部 1 5 2 は、モード切替部 4 1 から出力されたモード信号 5 1 を受信する（ステップ S 3 1）。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、モード信号 5 1 に応じて、第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a または第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b のいずれかを選択する（ステップ S 3 2）。具体的には、モード信号 5 1 が輝度優先モードを示していれば第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a が選択され、モード信号 5 1 がコントラスト優先モードを示していれば第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b が選択される。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、ステップ S 3 2 で選択した LED フィルタを各エリアに適用することにより LED BLUR 処理を行う（ステップ S 3 3）。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、LED BLUR 処理の結果に基づいて、LED データ（各エリアについての第 2 の発光輝度）3 3 を決定する（ステップ S 3 4）。ステップ S 3 4 の終了後、図 8 のステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 7 3 】

なお、上述のモードは、画面全体の表示について「輝度を優先した表示を行う」か「コントラストを優先した表示を行う」かを決定するものである。従って、上記ステップ S 3 2 では、全てのエリアについて同じ LED フィルタ（第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a または第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b のいずれか一方）が選択される。

【 0 0 7 4 】

< 2 . 2 効果 >

本実施形態によれば、LED BLUR 処理の際に、外部から選択されたモードに応じて 2 つの LED フィルタ（第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a、第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b）のうちのいずれかが各エリアに適用される。詳しくは、輝度優先モードが選択されていれば、図 1 3 に示すような第 1 の LED フィルタ 1 5 5 a が各エリアに適用され、コントラスト優先モードが選択されていれば、図 1 4 に示すような第 2 の LED フィルタ 1 5 5 b が各エリアに適用される。これにより、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態は、輝度優先モードが選択されていれば図 1 6 (a) に示すようなものとなり、コントラスト優先モードが選択されていれば図 1 6 (b) に示すようなものとなる。輝度優先モードにおいては、点灯対象エリアの周囲のエリアの LED が比較的高い輝度で点灯することにより、広い範囲に輝度が分布し、全体的に表示輝度が高められている。これにより、単一エリア点灯時のピーク輝度不足が解消される。一方、コントラスト優先モ

10

20

30

40

50

ードにおいては、点灯対象エリアの周囲のエリアのLEDは比較的低い輝度で点灯するので、比較的狭い範囲にのみ輝度が分布している。このため、消費電力の増加が抑制されつつ、高いコントラストが得られる

【0075】

< 3. 第3の実施形態 >

< 3. 1 全体構成および処理手順 >

図17は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第2の実施形態におけるモード切替部41に替えて、動画/静止画判定部42が設けられている。この動画/静止画判定部42は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定を行う。その判定結果を示すデータは判定結果データ52としてエリアアクティブ駆動処理部15に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部15では、この判定結果データ52と入力画像31とに基づいて、液晶データ32とLEDデータ33とが生成される。それ以外の構成については、上記第2の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

10

【0076】

エリアアクティブ駆動処理部15の詳細な構成については、上記第2の実施形態と同様の構成になっている(図12参照)。但し、本実施形態においては、モード信号51に替えて判定結果データ52が発光輝度補正部152に与えられる。また、第1のLEDフィルタとして図18に示すような動画用LEDフィルタ155mが設けられ、第2のLEDフィルタとして図19に示すような静止画用LEDフィルタ155sが設けられている。なお、動画用LEDフィルタ155mのデータ値変化率(図18で中心のエリアから符号73で示すエリアまでのデータ値変化率)は「25」となっており、静止画用LEDフィルタ155sのデータ値変化率(図19中心のエリアから符号74で示すエリアまでのデータ値変化率)は「40」となっている。

20

【0077】

図20は、本実施形態における発光輝度補正処理(図8のステップS16)の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、動画/静止画判定部42は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定を行う(ステップS41)。この判定は、図8のステップS14で算出された平均値 M_e に基づき、現フレームにおける平均値 $M_e(n)$ と前フレームにおける平均値 $M_e(n-1)$ との差が所定の閾値 T_h よりも大きいか否かによって行われる。そして、判定結果を示す判定結果データ52がエリアアクティブ駆動処理部15内の発光輝度補正部152に与えられる。

30

【0078】

ステップS41における判定の結果、 $M_e(n)$ と $M_e(n-1)$ との差が閾値 T_h よりも大きければ、発光輝度補正部152は、動画用LEDフィルタ155mを選択する(ステップS42)。一方、 $M_e(n)$ と $M_e(n-1)$ との差が閾値 T_h 以下であれば、発光輝度補正部152は、静止画用LEDフィルタ155sを選択する(ステップS43)。

【0079】

次に、発光輝度補正部152は、エリア毎に選択したLEDフィルタを各エリアに適用することによりLEDBLUR処理を行う(ステップS44)。次に、発光輝度補正部152は、LEDBLUR処理の結果に基づいて、LEDデータ33を決定する(ステップS45)。ステップS45の終了後、図8のステップS17に進む。

40

【0080】

< 3. 2 効果 >

本実施形態によれば、LEDBLUR処理の際に、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定が行われ、動画のエリアには図18に示すような動画用LEDフィルタ155mが適用され、静止画のエリアには図19に示すような静止画用LEDフィルタ155sが適用される。これにより、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態

50

は、点灯対象エリアで動画の表示が行われているのであれば、図 2 1 (a) に示すようなものとなり、点灯対象エリアで静止画の表示が行われているのであれば、図 2 1 (b) に示すようなものとなる。動画表示の際には、図 2 1 (a) に示すように、点灯対象エリアの周囲のエリアの LED が比較的高い輝度で点灯する。このため、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアの LED の輝度がフレーム毎に変化しても、フリッカの発生が抑制される。一方、静止画表示の際には、図 2 1 (b) に示すように点灯対象エリアの周囲のエリアの LED は比較的低い輝度で点灯するので、消費電力の増加を抑制しつつ、高いコントラストが得られる。

【 0 0 8 1 】

< 3 . 3 変形例 >

次に、上記第 3 の実施形態の変形例について説明する。

【 0 0 8 2 】

< 3 . 3 . 1 第 1 の変形例 >

上記第 3 の実施形態においては、動画用 LED フィルタ 1 5 5 m と静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s という 2 つの LED フィルタが設けられていた。本変形例においては、動画用 LED フィルタ 1 5 5 m および静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s に加え、動画用 LED フィルタ 1 5 5 m と静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s の中間的な特性を有する LED フィルタ (以下、「中間フィルタ」という。) が設けられている。なお、ここでは 3 つの中間フィルタが設けられているものとして説明する。

【 0 0 8 3 】

図 2 2 は、本変形例における発光輝度補正処理 (図 8 のステップ S 1 6) の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、上記第 3 の実施形態と同様にして、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定が行われる (ステップ S 5 1) 。ステップ S 5 1 における判定の結果、 $Me(n)$ と $Me(n-1)$ との差が閾値 Th よりも大きければ、発光輝度補正部 1 5 2 は、予め設けられている変数 Cnt に「 1 」を加算する処理を行う (ステップ S 5 2) 。但し、変数 Cnt の上限値は「 5 」とされる。ステップ S 5 1 における判定の結果、 $Me(n)$ と $Me(n-1)$ との差が閾値 Th 以下であれば、発光輝度補正部 1 5 2 は、上記変数 Cnt から「 1 」を減ずる処理を行う (ステップ S 5 3) 。但し、変数 Cnt の下限値は「 1 」とされる。

【 0 0 8 4 】

次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、エリア毎に、上記変数 Cnt の値に応じて LED フィルタを選択する (ステップ S 5 4) 。本変形例においては、変数 Cnt の値「 1 」が静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s に対応付けられており、変数 Cnt の値「 5 」が動画用 LED フィルタ 1 5 5 m に対応付けられている。また、変数 Cnt の値「 2 」～「 4 」が中間フィルタに対応付けられている。詳しくは、変数 Cnt の値「 2 」は静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s の特性に比較的近い特性を有する中間フィルタに対応付けられており、変数 Cnt の値「 4 」は動画用 LED フィルタ 1 5 5 m の特性に比較的近い特性を有する中間フィルタに対応付けられている。

【 0 0 8 5 】

次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、エリア毎に選択した LED フィルタを各エリアに適用することにより LED BLUR 処理を行う (ステップ S 5 5) 。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、LED BLUR 処理の結果に基づいて、LED データ 3 3 を決定する (ステップ S 5 6) 。ステップ S 5 6 の終了後、図 8 のステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 8 6 】

本変形例によれば、動画用 LED フィルタ 1 5 5 m および静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s に加え、動画用 LED フィルタ 1 5 5 m と静止画用 LED フィルタ 1 5 5 s の中間的な特性を有する中間フィルタが設けられている。そして、動画であるか静止画であるかの判定に応じて変数 Cnt の値に加減算が施され、当該変数 Cnt の値に基づいて、LED BLUR 処理に使用する LED フィルタが選択される。このため、動画から静止画に変化したとき、あるいは、静止画から動画に変化したときに、LED BLUR 処理に使用され

10

20

30

40

50

るLEDフィルタの特性は急激に変化することなく徐々に変化する。例えば、動画から静止画に変化したときには、変数Cntの値は「5」から「1」まで1フレームにつき「1」ずつ変化する。これにより、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態は、図23に示すように徐々に変化する。このようにして、人の目に違和感を与えることなく、動画表示から静止画表示への変更、あるいは、静止画表示から動画表示への変更を行うことができる。

【0087】

< 3.3.2 第2の変形例 >

上記第3の実施形態においては、「或るエリアに動画用LEDフィルタ155mが適用されることにより当該エリアに表示され得る輝度」と「或るエリアに静止画用LEDフィルタ155sが適用されることにより当該エリアに表示され得る輝度」との関係については特に限定されていない。一方、本変形例においては、「或るエリアに動画用LEDフィルタ155mが適用されることにより当該エリアに表示され得る輝度」と「或るエリアに静止画用LEDフィルタ155sが適用されることにより当該エリアに表示され得る輝度」とが等しくなるように、動画用LEDフィルタ155mおよび静止画用LEDフィルタ155sに補正用データが格納されている。詳しくは、予め設けられている複数のLEDフィルタのうちのいずれのLEDフィルタが或るエリアに適用されても、LEDフィルタが適用されることによって当該エリアに表示され得る輝度が一定となるように、複数のLEDフィルタに補正用データが格納されている。

10

【0088】

本変形例によれば、図24に示すように、動画表示時と静止画表示時とで異なる輝度分布となるが、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリアの表示輝度については動画表示時と静止画表示時とで等しくなる。このため、人の目に違和感を与えることなく、動画表示から静止画表示への変更、あるいは、静止画表示から動画表示への変更を行うことができる。

20

【0089】

< 4. 第4の実施形態 >

< 4.1 全体構成および処理手順 >

図25は、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第2の実施形態におけるモード切替部41に替えて、MPL算出部43が設けられている。このMPL算出部43は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、全エリア数に対する動画エリア数の割合（以下、「MPL」あるいは「画面動画率」という）を表すMPLデータ53を求める。MPLデータ53はエリアアクティブ駆動処理部15に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部15では、このMPLデータ53と入力画像31とに基づいて、液晶データ32とLEDデータ33とが生成される。それ以外の構成については、上記第2の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

30

【0090】

エリアアクティブ駆動処理部15の詳細な構成については、上記第2の実施形態と同様の構成になっている（図12参照）。但し、本実施形態においては、モード信号51に替えてMPLデータ53が発光輝度補正部152に与えられる。また、上記第3の実施形態と同様、第1のLEDフィルタとして動画用LEDフィルタ155mが設けられ、第2のLEDフィルタとして静止画用LEDフィルタ155sが設けられている。

40

【0091】

図26は、本実施形態における発光輝度補正処理（図8のステップS16）の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、MPL算出部43は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかの判定を行う（ステップS61）。次に、MPL算出部43は、動画エリアであると判定したエリア数を全エリア数で除することによって、MPL（画面動画率）を算出する（ステップS62）。ステップS62で算出されたMPLを示すMPLデータ53はエリアアクティブ駆動処理

50

部 1 5 内の発光輝度補正部 1 5 2 に与えられる。

【 0 0 9 2 】

次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、M P L が所定の閾値 T_h よりも大きいかなんかを判定する（ステップ S 6 3）。ステップ S 6 3 における判定の結果、M P L が所定の閾値 T_h よりも大きければ、発光輝度補正部 1 5 2 は、動画用 L E D フィルタ 1 5 5 m を選択する（ステップ S 6 4）。一方、M P L が所定の閾値 T_h 以下であれば、発光輝度補正部 1 5 2 は、静止画用 L E D フィルタ 1 5 5 s を選択する（ステップ S 6 5）。

【 0 0 9 3 】

次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、M P L に応じて選択した L E D フィルタを各エリアに適用することにより L E D B L U R 処理を行う（ステップ S 6 6）。なお、本実施形態では、全エリア数に対する動画エリア数の割合に基づき L E D フィルタが選択されるので、全てのエリアに対して同じ L E D フィルタが適用される。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、L E D B L U R 処理の結果に基づいて、L E D データ 3 3 を決定する（ステップ S 6 7）。ステップ S 6 7 の終了後、図 8 のステップ S 1 7 に進む。

10

【 0 0 9 4 】

< 4 . 2 効果 >

本実施形態によれば、L E D B L U R 処理の際に、M P L（全エリア数に対する動画エリア数の割合）が比較的高ければ動画用 L E D フィルタ 1 5 5 m が選択され、M P L が比較的低ければ静止画用 L E D フィルタ 1 5 5 s が選択される。このため、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態は、画像全体に占める動画の割合が比較的高いときには、図 2 1（a）に示すようなものとなり、画像全体に占める静止画の割合が比較的高いときには、図 2 1（b）に示すようなものとなる。これにより、上記第 3 の実施形態と同様、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、上記第 3 の実施形態と同様、静止画表示の際には、消費電力の増加が抑制されつつ、高いコントラストが得られる。

20

【 0 0 9 5 】

< 5 . 第 5 の実施形態 >

< 5 . 1 全体構成および処理手順 >

図 2 7 は、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第 2 の実施形態におけるモード切替部 4 1 に替えて、温度センサ 4 4 が設けられている。この温度センサ 4 4 は、この液晶表示装置 1 0 に設けられているバックライト 1 3 の温度を検出し、検出された温度を示す検出温度データ 5 4 を出力する。検出温度データ 5 4 はエリアアクティブ駆動処理部 1 5 に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部 1 5 では、この検出温度データ 5 4 と入力画像 3 1 とに基づいて、液晶データ 3 2 と L E D データ 3 3 とが生成される。それ以外の構成については、上記第 2 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

30

【 0 0 9 6 】

エリアアクティブ駆動処理部 1 5 の詳細な構成については、上記第 2 の実施形態と同様の構成になっている（図 1 2 参照）。但し、本実施形態においては、モード信号 5 1 に替えて検出温度データ 5 4 が発光輝度補正部 1 5 2 に与えられる。また、本実施形態においては、第 1 の L E D フィルタとして通常用 L E D フィルタが設けられ、第 2 の L E D フィルタとして発熱抑制用 L E D フィルタが設けられている。なお、発熱抑制用 L E D フィルタの補正用データの値は、通常用 L E D フィルタの補正用データの値に比べて、全体的に低い値に定められている。

40

【 0 0 9 7 】

図 2 8 は、本実施形態における発光輝度補正処理（図 8 のステップ S 1 6）の詳細な処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 内の発光輝度補正部 1 5 2 は、温度センサ 4 4 から出力される検出温度データ 5 4 を取得する（ステップ S 7 1）。次に、発光輝度補正部 1 5 2 は、検出温度データ 5 4 の示す検出温度 T_{emp} が所定の閾値 T_h よりも大きいかなんかを判定する（ステ

50

ップS72)。ステップS72における判定の結果、検出温度Tempが所定の閾値Thよりも大きければ、発光輝度補正部152は、発熱抑制用LEDフィルタを選択する(ステップS73)。一方、検出温度Tempが所定の閾値Th以下であれば、発光輝度補正部152は、通常用LEDフィルタを選択する(ステップS74)。

【0098】

次に、発光輝度補正部152は、検出温度Tempに応じて選択したLEDフィルタを各エリアに適用することによりLEDBLUR処理を行う(ステップS75)。次に、発光輝度補正部152は、LEDBLUR処理の結果に基づいて、LEDデータ33を決定する(ステップS76)。ステップS76の終了後、図8のステップS17に進む。

【0099】

なお、検出温度データ54をエリア毎に取得することができる場合には、エリア毎に、通常用LEDフィルタまたは発熱抑制用LEDフィルタのいずれかを選択し、その選択したLEDフィルタに基づいてLEDBLUR処理を行うことができる。一方、検出温度データ54をエリア毎に取得することができない場合には、全てのエリアに対して同じLEDフィルタが適用される。

【0100】

<5.2 効果>

本実施形態によれば、通常用LEDフィルタと発熱抑制用LEDフィルタとが予め設けられており、バックライト13の温度が所定値よりも高くなれば、発熱抑制用LEDフィルタに基づいてLEDBLUR処理が行われる。ここで、発熱抑制用LEDフィルタの補正用データの値は、全体的に低い値に定められている。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走が抑制されるとともに、消費電力が低減される。

【0101】

<6.第6の実施形態>

<6.1 全体構成および処理手順>

図29は、本発明の第6の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第2の実施形態におけるモード切替部41に替えて、照度センサ45が設けられている。この照度センサ45は、この液晶表示装置10の周囲の明るさ(照度)を検出し、検出された照度を示す検出照度データ55を出力する。検出照度データ55はエリアアクティブ駆動処理部15に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部15では、この検出照度データ55と入力画像31とに基づいて、液晶データ32とLEDデータ33とが生成される。それ以外の構成については、上記第2の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0102】

エリアアクティブ駆動処理部15の詳細な構成については、上記第2の実施形態と同様の構成になっている(図12参照)。但し、本実施形態においては、モード信号51に替えて検出照度データ55が発光輝度補正部152に与えられる。また、上記第3の実施形態と同様、第1のLEDフィルタとして動画用LEDフィルタ155mが設けられ、第2のLEDフィルタとして静止画用LEDフィルタ155sが設けられている。

【0103】

図30は、本実施形態における発光輝度補正処理(図8のステップS16)の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、エリアアクティブ駆動処理部15内の発光輝度補正部152は、照度センサ45から出力される検出照度データ55を取得する(ステップS81)。次に、発光輝度補正部152は、検出照度データ55の示す検出照度Lumが所定の閾値Thよりも大きいか否かを判定する(ステップS82)。ステップS82における判定の結果、検出照度Lumが所定の閾値Thよりも大きければ、発光輝度補正部152は、静止画用LEDフィルタ155sを選択する(ステップS83)。一方、検出照度Lumが所定の閾値Th以下であれば、発光輝度補正部152は、動画用LEDフィルタ155mを選択する(ステップS84)。

【0104】

10

20

30

40

50

次に、発光輝度補正部 152 は、検出照度 L_{um} に応じて選択した LED フィルタを各エリアに適用することにより LED BLUR 処理を行う (ステップ S85)。次に、発光輝度補正部 152 は、LED BLUR 処理の結果に基づいて、LED データ 33 を決定する (ステップ S86)。ステップ S86 の終了後、図 8 のステップ S17 に進む。

【0105】

< 6.2 効果 >

本実施形態によれば、LED BLUR 処理の際に、検出照度 L_{um} が比較的 low ければ動画用 LED フィルタ 155m が選択され、検出照度 L_{um} が比較的 high ければ静止画用 LED フィルタ 155s が選択される。このため、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態は、この液晶表示装置が比較的暗い環境下で使用されているときには、図 21 (a) に示すようなものとなり、この液晶表示装置が比較的明るい環境下で使用されているときには、図 21 (b) に示すようなものとなる。動画表示の際のフリッカは画面が明るいときよりも画面が暗いときに顕著になるところ、液晶表示装置が比較的暗い環境下で使用されているときには、LED BLUR 処理によって、図 21 (a) に示すように輝度の分布範囲が広げられ、全体的に表示輝度が高められる。これにより、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。

10

【0106】

< 7. 第 7 の実施形態 >

< 7.1 全体構成および処理手順 >

図 31 は、本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置 10 の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第 2 の実施形態におけるモード切替部 41 に替えて、APL 算出部 46 が設けられている。この APL 算出部 16 は、入力画像 31 に基づき、1 フレーム分の画像の平均輝度レベル (以下、「APL」あるいは「画面平均輝度」という) を表す APL データ 56 を求める。APL データ 56 はエリアアクティブ駆動処理部 15 に与えられる。エリアアクティブ駆動処理部 15 では、この APL データ 56 と入力画像 31 とに基づいて、液晶データ 32 と LED データ 33 とが生成される。それ以外の構成については、上記第 2 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

20

【0107】

エリアアクティブ駆動処理部 15 の詳細な構成については、上記第 2 の実施形態と同様の構成になっている (図 12 参照)。但し、本実施形態においては、モード信号 51 に替えて APL データ 56 が発光輝度補正部 152 に与えられる。また、上記第 3 の実施形態と同様、第 1 の LED フィルタとして動画用 LED フィルタ 155m が設けられ、第 2 の LED フィルタとして静止画用 LED フィルタ 155s が設けられている。

30

【0108】

図 32 は、本実施形態における発光輝度補正処理 (図 8 のステップ S16) の詳しい処理手順を示すフローチャートである。発光輝度補正処理が開始されると、APL 算出部 46 は、入力画像 31 に基づき、APL (画面平均輝度) を算出する (ステップ S91)。ステップ S91 で算出された APL を示す APL データ 56 はエリアアクティブ駆動処理部 15 内の発光輝度補正部 152 に与えられる。

【0109】

次に、発光輝度補正部 152 は、APL が所定の閾値 T_h よりも大きいかなかを判定する (ステップ S92)。ステップ S92 における判定の結果、APL が所定の閾値 T_h よりも大きければ、発光輝度補正部 152 は、静止画用 LED フィルタ 155s を選択する (ステップ S93)。一方、APL が所定の閾値 T_h 以下であれば、発光輝度補正部 152 は、動画用 LED フィルタ 155m を選択する (ステップ S94)。

40

【0110】

次に、発光輝度補正部 152 は、APL に応じて選択した LED フィルタを各エリアに適用することにより LED BLUR 処理を行う (ステップ S95)。なお、本実施形態では、画面全体の平均輝度に基づき LED フィルタが選択されるので、全てのエリアに対して同じ LED フィルタが適用される。次に、発光輝度補正部 152 は、LED BLUR 処

50

理の結果に基づいて、LEDデータ33を決定する(ステップS96)。ステップS96の終了後、図8のステップS17に進む。

【0111】

<7.2 効果>

本実施形態によれば、LED BLUR処理の際に、APL(画面平均輝度)が比較的低ければ動画用LEDフィルタ155mが選択され、APLが比較的高ければ静止画用LEDフィルタ155sが選択される。このため、単一エリア点灯が行われたときの点灯対象エリア近傍の状態は、画面が全体的に暗いときには、図21(a)に示すようなものとなり、画面が全体的に明るいときには、図21(b)に示すようなものとなる。動画表示の際のフリッカは画面が明るいときよりも画面が暗いときに顕著になるところ、画面が全体的に暗いときには、LED BLUR処理によって、図21(a)に示すように輝度の分布範囲が広げられ、全体的に表示輝度が高められる。これにより、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。

10

【0112】

<8.その他>

上記各実施形態では、バックライト13は赤色LED23、緑色LED24および青色LED25で構成されているが、バックライトを白色LEDで構成してもよい。バックライトを白色LEDで構成した場合には、エリアアクティブ駆動処理部15は、例えば、R画像、G画像およびB画像に基づきY画像(輝度画像)を生成し、図8に示す処理のうちステップS11~S18をY画像に対して行い、ステップS19を3色の画像のそれぞれとY画像の組合せに対して行えばよい。また、LEDフィルタの形状を例えば5行(列)×1列(行)とすることによって、バックライトを冷陰極管(CCL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)で構成することもできる。

20

【0113】

また、上記各実施形態では、LEDユニット22は赤色LED23、緑色LED24および青色LED25を1個ずつ含むこととしたが、LEDユニット22に含まれる3色のLEDの個数はこれ以外でもよい。例えば、LEDユニット22は赤色LED23と青色LED25を1個ずつ含み、緑色LED24を2個含んでいてもよい。この場合、バックライト駆動回路14は、2個の緑色LED24の輝度の合計がステップS16で決定された輝度(第2の発光輝度)になるように、2個の緑色LED24を制御すればよい。

30

【0114】

また、液晶表示装置におけるフレームレートは任意でよく、例えば、30Hzでも60Hzでも120Hzでもそれ以上でもよい。フレームレートが高いほど、LEDの輝度はより小さな単位で変化するので、フリッカはより目立たなくなる。また、バックライトを備えた任意の画像表示装置において上述のように複数のLEDフィルタの中から好適なLEDフィルタを選択しつつLED BLUR処理を行うことにより、液晶表示装置の場合と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、エリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

40

【図2】上記第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図2に示すバックライトの詳細を示す図である。

【図4】上記第1の実施形態におけるLEDフィルタの例を示す図である。

【図5】上記第1の実施形態において、LED BLUR処理について説明するための図である。

【図6】上記第1の実施形態において、LED BLUR処理について説明するための図である。

【図7】上記第1の実施形態において、LED BLUR処理について説明するための図である。

50

【図 8】上記第 1 の実施形態に係る液晶表示装置において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

【図 9】上記第 1 の実施形態において、液晶データと LED データが得られるまでの経過を示す図である。

【図 10】上記第 1 の実施形態における効果について説明するための図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 12】上記第 2 の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 13】上記第 2 の実施形態において、第 1 の LED フィルタを示す図である。

【図 14】上記第 2 の実施形態において、第 2 の LED フィルタを示す図である。

【図 15】上記第 2 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】上記第 2 の実施形態における効果について説明するための図である。

【図 17】本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 18】上記第 3 の実施形態において、動画用 LED フィルタを示す図である。

【図 19】上記第 3 の実施形態において、静止画用 LED フィルタを示す図である。

【図 20】上記第 3 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 21】上記第 3 の実施形態における効果について説明するための図である。

【図 22】上記第 3 の実施形態の第 1 の変形例における発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 23】上記第 3 の実施形態の第 1 の変形例における効果について説明するための図である。

【図 24】上記第 3 の実施形態の第 2 の変形例における効果について説明するための図である。

【図 25】本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 26】上記第 4 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 27】本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 28】上記第 5 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 29】本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 30】上記第 6 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 31】本発明の第 7 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 32】上記第 7 の実施形態において、発光輝度補正処理の詳しい処理手順を示すフローチャートである。

【図 33】従来例において、単一エリア点灯時と全エリア点灯時とでエリアに現れる輝度が異なる点について説明するための図である。

【図 34】従来例においてフリッカが発生する画面の例を示す図である。

【符号の説明】

【0116】

10 ... 液晶表示装置

11 ... 液晶パネル

12 ... パネル駆動回路

13 ... バックライト

14 ... バックライト駆動回路

15 ... エリアアクティブ駆動処理部

21 ... 表示素子

31 ... 入力画像

10

20

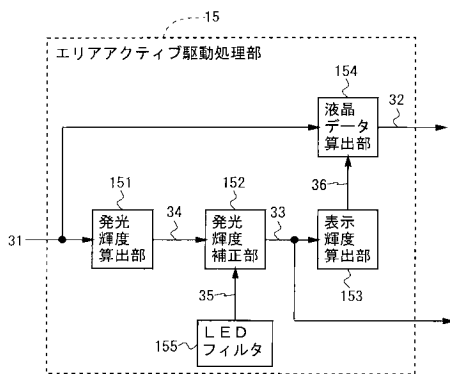
30

40

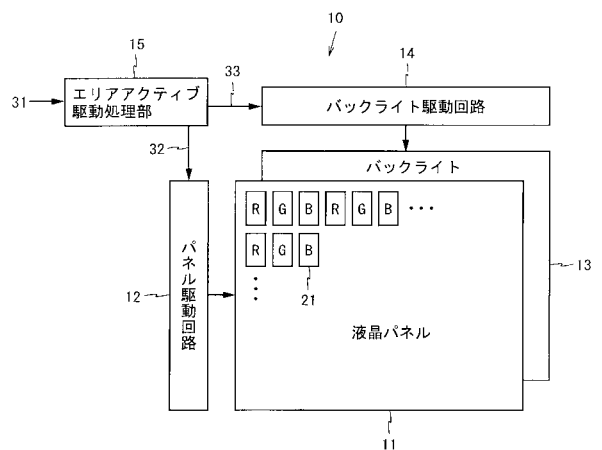
50

- 3 2 ... 液晶データ
- 3 3 ... LEDデータ (第2の発光輝度)
- 3 4 ... 第1の発光輝度
- 3 5 ... 補正用データ
- 3 6 ... 表示輝度
- 4 1 ... モード切替部
- 5 1 ... モード信号
- 1 5 1 ... 発光輝度算出部
- 1 5 2 ... 発光輝度補正部
- 1 5 3 ... 表示輝度算出部
- 1 5 4 ... 液晶データ算出部
- 1 5 5 ... LEDフィルタ

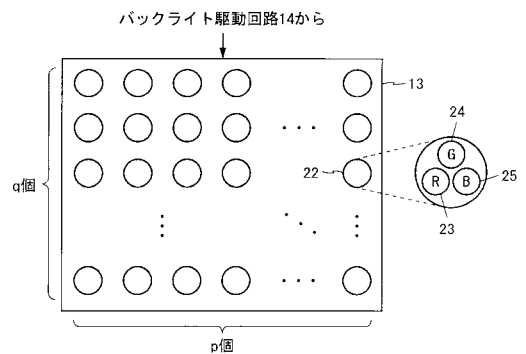
【図1】



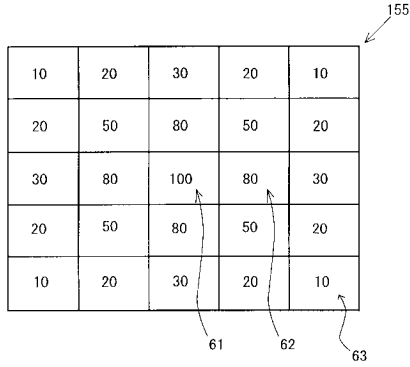
【図2】



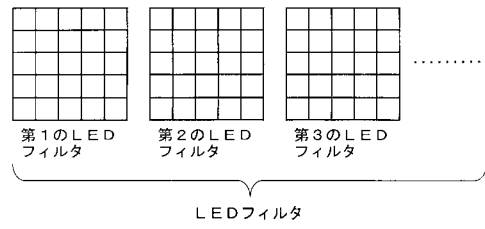
【図3】



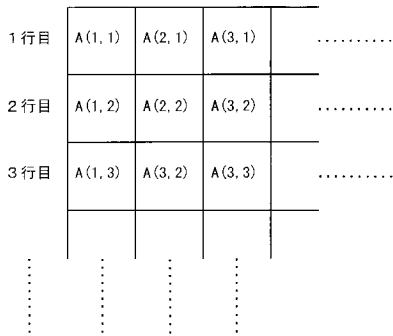
【 図 4 】



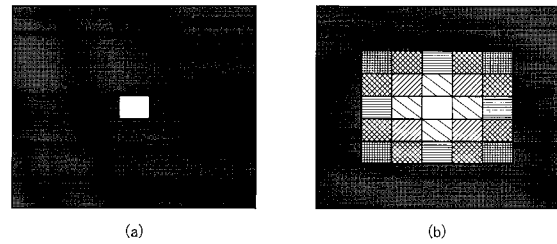
【 図 6 】



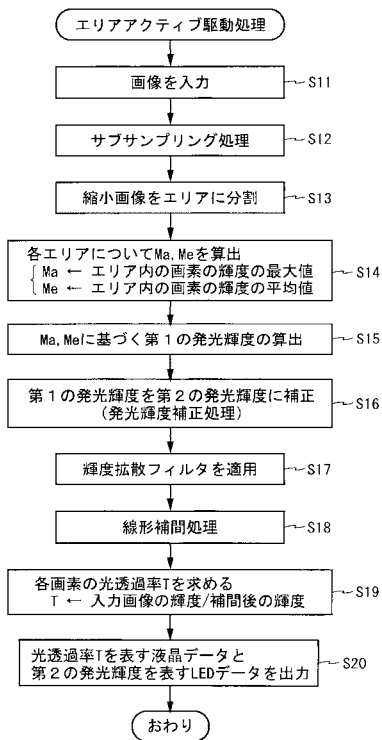
【 図 5 】



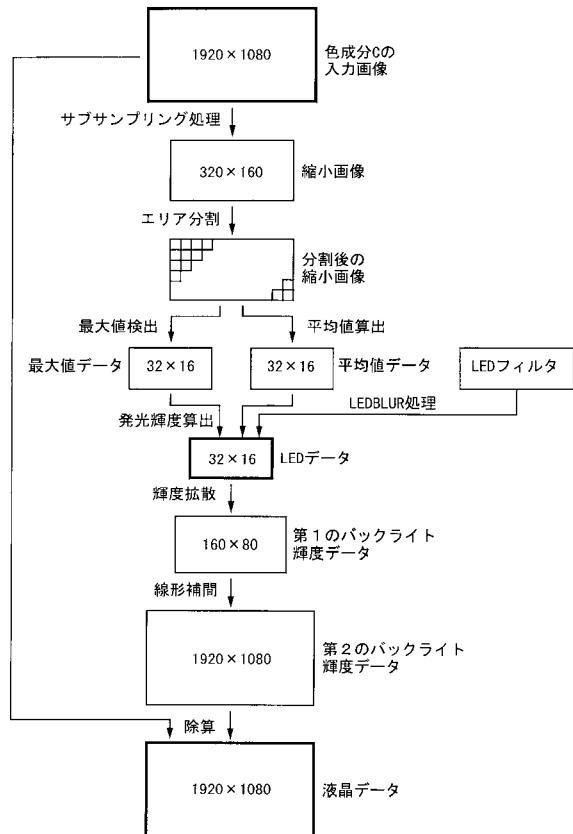
【 図 7 】



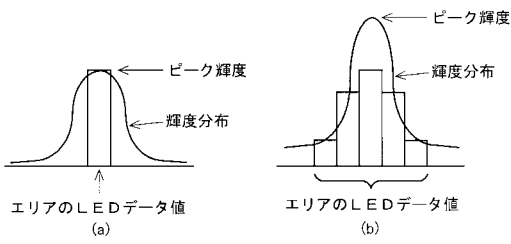
【 図 8 】



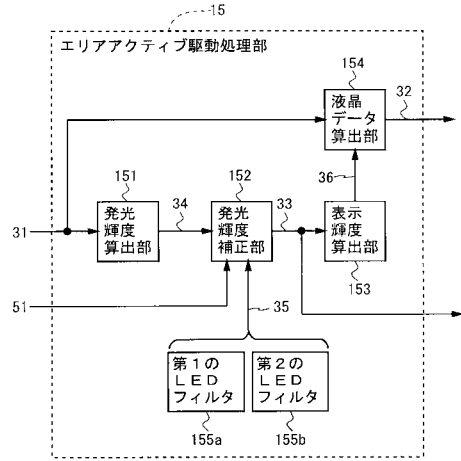
【 図 9 】



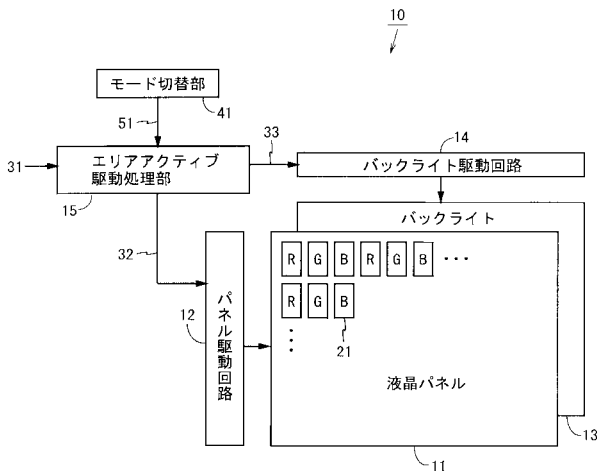
【図 1 0】



【図 1 2】



【図 1 1】



【図 1 3】

Figure 13 shows a 5x5 grid of numerical values representing a brightness distribution. The values are:

20	40	60	40	20
40	50	80	50	40
60	80	100	80	60
40	50	80	50	40
20	40	60	40	20

 The grid is labeled 155a and 71.

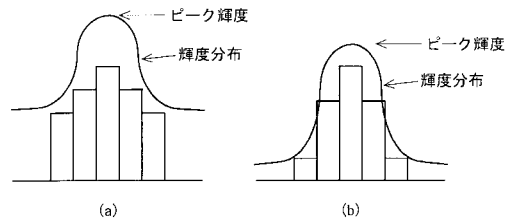
【図 1 4】

Figure 14 shows a 5x5 grid of numerical values representing a brightness distribution. The values are:

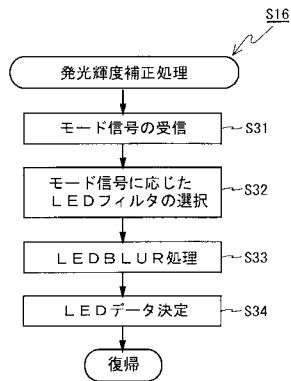
0	10	20	10	0
10	40	70	40	10
20	70	100	70	20
10	40	70	40	10
0	10	20	10	0

 The grid is labeled 155b and 72.

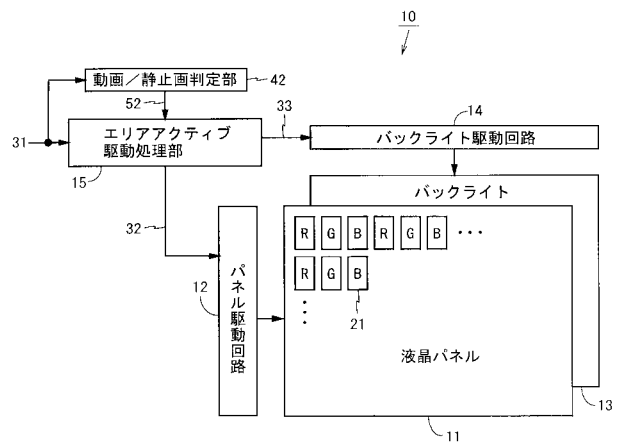
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 1 7】



【図18】

10	30	50	30	10
30	50	70	50	30
50	70	100	70	50
30	50	70	50	30
10	30	50	30	10

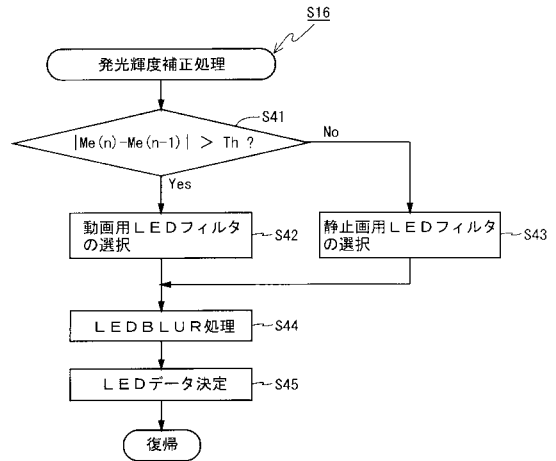
155m (top right), 73 (right side)

【図19】

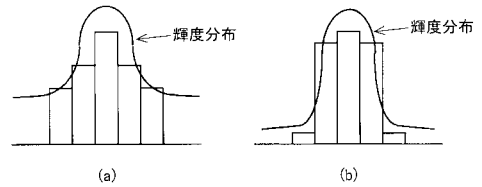
0	10	20	10	0
10	60	90	60	10
20	90	100	90	20
10	60	90	60	10
0	10	20	10	0

155s (top right), 74 (right side)

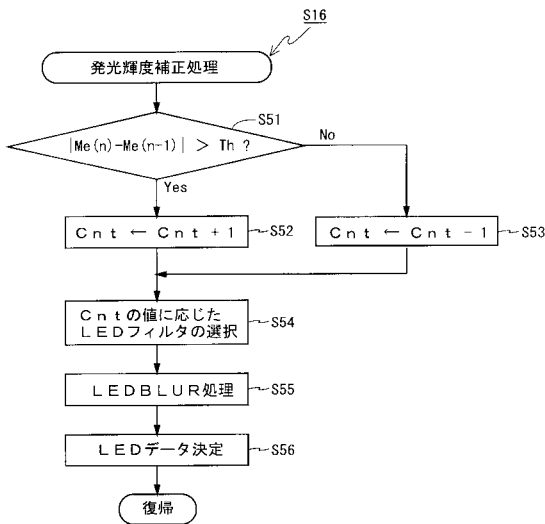
【図20】



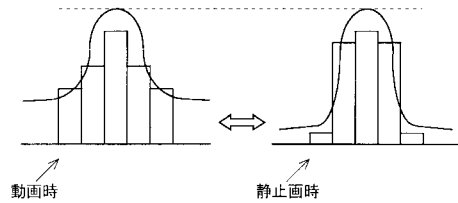
【図21】



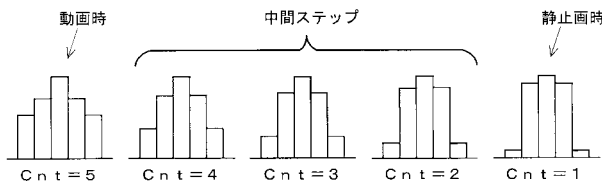
【図22】



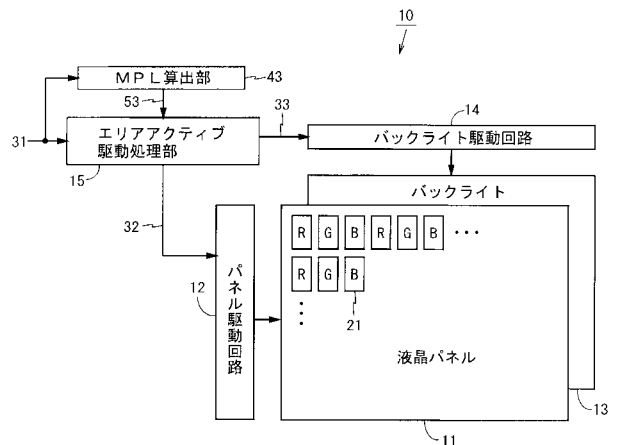
【図24】



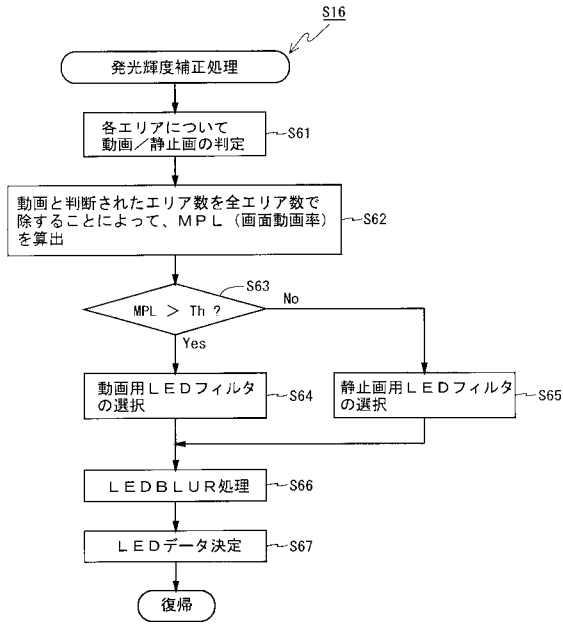
【図23】



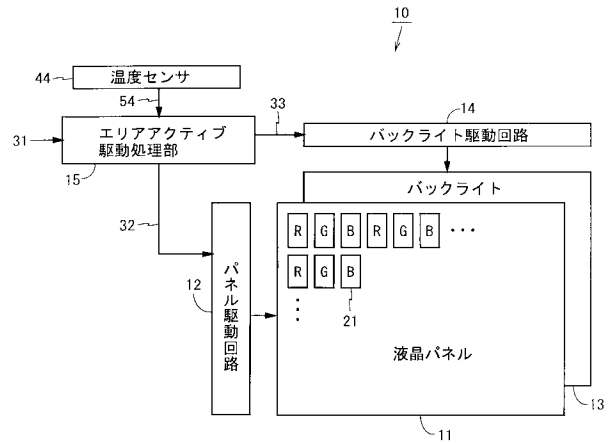
【図25】



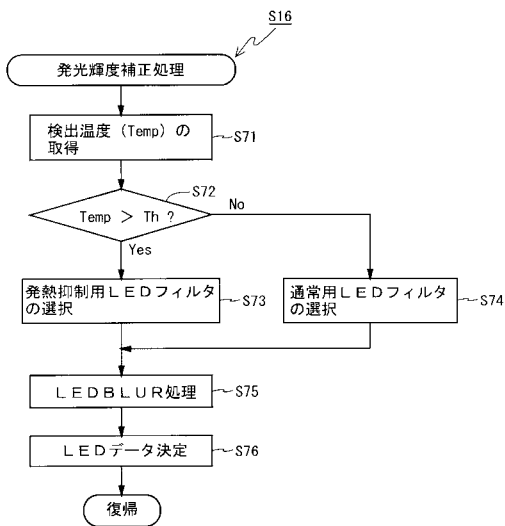
【図 26】



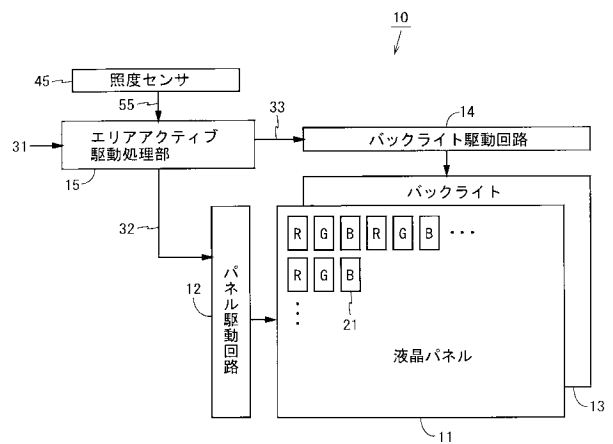
【図 27】



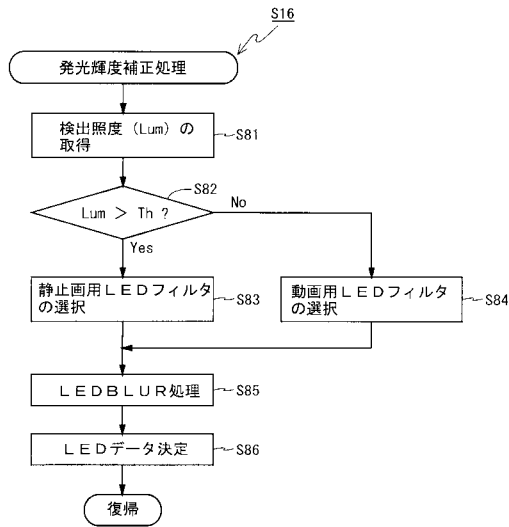
【図 28】



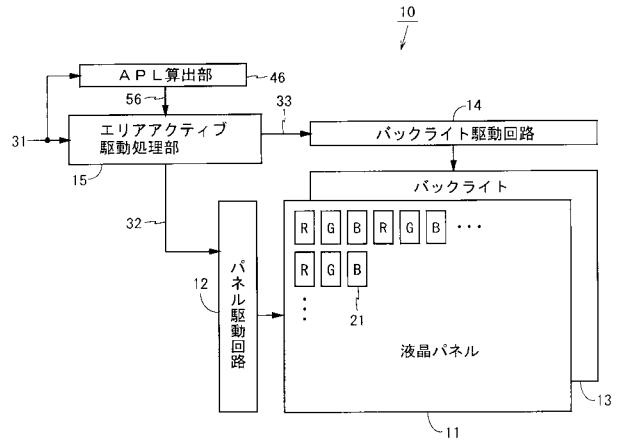
【図 29】



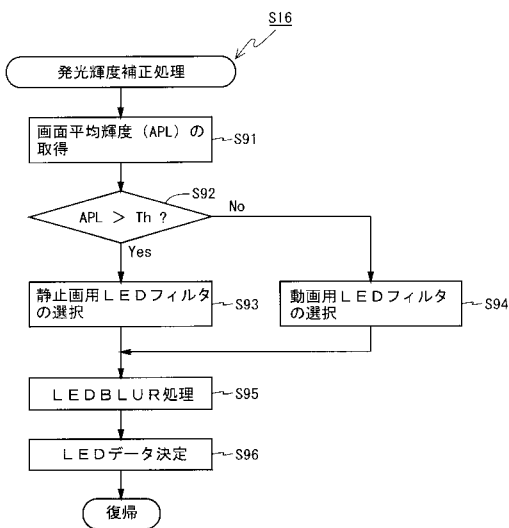
【図30】



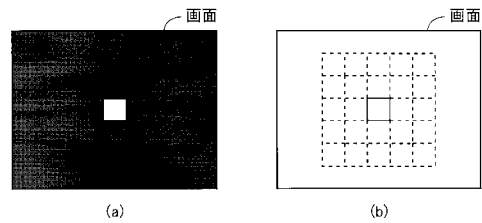
【図31】



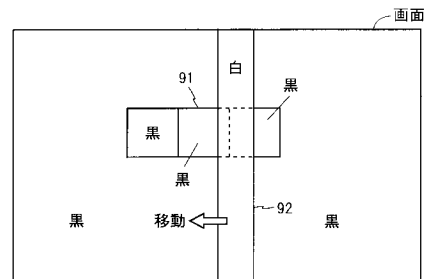
【図32】



【図33】



【図34】



 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	3/20	6 1 1 E
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
G 0 2 F	1/133	5 3 5

Fターム(参考)	2H093	NC42	NC46	NC47	NC48	NC49	NC52	NC53	NC54	NC65	ND02
	ND03	ND05	ND10								
	2H193	ZD34	ZH09	ZH40							
	5C006	AA02	AF41	AF45	AF62	AF63	AF69	BF38	EA01	FA04	FA19
		FA23	FA47	FA54							
	5C080	AA10	BB05	DD01	DD06	DD26	EE19	EE29	FF01	FF11	GG09
		JJ01	JJ02	JJ05	JJ07	KK43					

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	JP2009198530A	公开(公告)日	2009-09-03
申请号	JP2008036863	申请日	2008-02-19
[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	藤原晃史 乙井克也 橋本勝照		
发明人	藤原 晃史 乙井 克也 橋本 勝照		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.660.W G09G3/20.621.K G09G3/20.611.E G09G3/20.611.A G02F1/133.535 G09G3/20.631.V G09G3/20.642.D		
F-TERM分类号	2H093/NC42 2H093/NC46 2H093/NC47 2H093/NC48 2H093/NC49 2H093/NC52 2H093/NC53 2H093/NC54 2H093/NC65 2H093/ND02 2H093/ND03 2H093/ND05 2H093/ND10 2H193/ZD34 2H193/ZH09 2H193/ZH40 5C006/AA02 5C006/AF41 5C006/AF45 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/AF69 5C006/BF38 5C006/EA01 5C006/FA04 5C006/FA19 5C006/FA23 5C006/FA47 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF01 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK43 2H193/ZD11 2H193/ZD21 2H193/ZD32 2H193/ZD36 2H193/ZF12 2H193/ZF31 2H193/ZG03 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG22 2H193/ZG27 2H193/ZG43 2H193/ZG48 2H193/ZH04 2H193/ZH07 2H193/ZH20 2H193/ZH23 2H193/ZH32 2H193/ZH34 2H193/ZH37 2H193/ZH53 2H193/ZH57		
代理人(译)	岛田彰		
其他公开文献	JP5183240B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供执行区域有源驱动的图像显示装置，其在点亮单个区域时消除亮度不足，并且在显示动态图像时防止发生闪烁而在显示静态图像时不会降低对比度。ZOLUTION：在图像显示装置中，发光亮度计算部分151将输入图像31分成多个区域，并且当每个区域中的LED基于输入发光时获得亮度（第一发光亮度）34发光亮度校正部分152基于存储在LED滤光器155中的用于校正的数据35校正第一发光亮度34，并获得第二发光亮度（用于驱动背光的LED数据）显示亮度计算部分153基于第二发光亮度33获得每个显示元件的显示亮度36。液晶数据计算部分154基于输入获得指示每个显示元件的透光率的液晶数据32图像31和显示亮度36。Z

