

(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2014-52549

(P2014-52549A)

(43) 公開日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C058
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 642E	
	H04N 5/66 102B	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-197790 (P2012-197790)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成24年9月7日(2012.9.7)		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HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
		(72) 発明者	近藤 尚子
			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
		Fターム(参考)	5C006 AA22 AF45 AF57 BB16 BB29
			EA01 FA41 FA54
			5C058 AA06 AB03 BA05 BA29
			5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD22
			JJ01 JJ02 JJ05 JJ07 KK34
			KK43

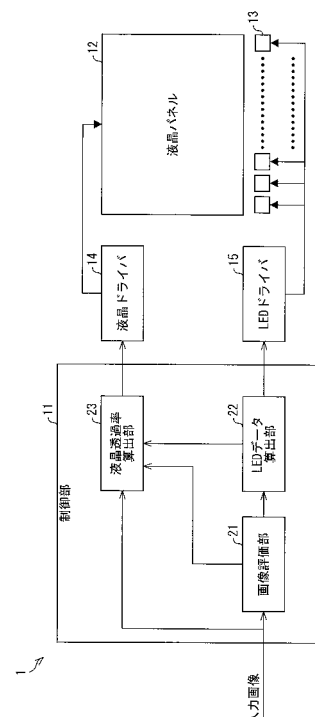
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像表示装置の制御方法、制御プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】局所的な表示映像の破綻を抑制する。

【解決手段】入力画像の輝度分布を近似した近似パターンであって、変化量が所定値以下である近似パターンを特定し、特定した近似パターンに基づいて、LEDデータを算出するLEDデータ算出部22と、入力画像およびLEDデータ算出部22が特定した近似パターンに基づいて、液晶透過率を算出する液晶透過率算出部23と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示パネルの 1 辺または 2 辺に沿って複数の光源が配列された画像表示装置であって、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定手段と、

上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出手段と、

上記入力画像および上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出手段と、

上記光源データ算出手段が算出した光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光透過率算出手段が算出した光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動手段とを備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

上記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアの輝度の大きさを示す評価値をそれぞれ特定し、各エリアの評価値を順に並べた評価値列を生成する画像評価手段をさらに備え、

上記パターン特定手段は、上記評価値列と、上記評価値列と最も近似する上記近似パターンとの対応関係が予め定められたパターン特定情報を参照して、上記画像評価手段が生成した評価値列に対応する近似パターンを特定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素値または絵素値の最大値を、当該エリアの評価値として特定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素値または絵素値の平均値を、当該エリアの評価値として特定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素値または絵素値のヒストグラムを取り、最も個数の多い画素値または絵素値を、当該エリアの評価値として特定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

上記光源データ算出手段は、上記パターン特定情報において、上記パターン特定手段が特定した近似パターンに反転フラグが付加されている場合、上記パターン特定手段が特定した近似パターンを反転したパターンに基づいて、上記光源データを算出することを特徴とする請求項 2 ～ 5 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

上記画像評価手段は、さらに、上記入力画像全体の輝度の大きさを示す全体評価値を特定するものであり、

上記光源データ算出手段は、上記パターン特定手段が特定した近似パターンを上記全体評価値に基づいてオフセット補正して、上記光源データを算出することを特徴とする請求項 2 ～ 6 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

上記光透過率算出手段は、下記の式に基づいて、光透過率を算出することを特徴とする請求項 2 ～ 7 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

$$\begin{aligned} \text{LCD_rate}(i, j) &= \text{Offset} + \text{Pat_Max} - \text{LCD_Pat_}\#j && \text{if}(\text{revers} = '0') \\ &= \text{Offset} + \text{LED_Pat_}\#n && \text{if}(\text{revers} = '1') \end{aligned}$$

$$\text{Assist}(i, j, c) = (1 - \text{Cin}(i, j, c)) * \text{LCD_rate}(i, j) * K$$

$$\text{Cout}(i, j, c) = \text{Cin}(i, j, c) + (\text{Cin}(i, j, c) * \text{Assist}(i, j, c))$$

Cin(i, j, c) : 入力画像の i 行 j 列の画素の絵素値

Cout(i,j,c) : i 行 j 列の画素の絵素の光透過率

K : 任意の値

Offset : 入力画像全体の輝度の大きさを示す全体評価値

Pat_Max : 近似パターンの最大値

LCD_Pat_#j : 近似パターンにおける j 列の画素の出力値

revers : 反転フラグ

【請求項 9】

表示パネルの背面に複数の光源がマトリクス状に配列された画像表示装置であって、それぞれ直線で構成され、変化量が所定値以下である水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンの中から、入力画像の水平成分の輝度分布を近似した水平成分近似パターンおよび入力画像の垂直成分の輝度分布を近似した垂直成分近似パターンをそれぞれ特定するパターン特定手段と、

上記パターン特定手段が特定した水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出手段と、

上記入力画像、並びに、上記パターン特定手段が特定した水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出手段と、

上記光源データ算出手段が算出した光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光透過率算出手段が算出した光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動手段とを備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 10】

表示パネルの 1 辺または 2 辺に沿って複数の光源が配列された画像表示装置の制御方法であって、

直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定ステップと、

上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出ステップと、

上記入力画像および上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出ステップと、

上記光源データ算出ステップにおいて算出された光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動ステップと、

上記光透過率算出ステップにおいて算出された光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動ステップとを含むことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の画像表示装置を動作させるための制御プログラムであって、コンピュータを上記各手段として機能させるための制御プログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の制御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、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、画像表示装置の制御方法、制御プログラムおよび記録媒体に関するものである。

【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たり、表示画像の画質を改善したりすることができる。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」と称する。

【0003】

エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置では、バックライト光源として、例えば、RGB 3色のLED (Light Emitting Diode) または白色LED等が使用される。各エリアに対応したLEDの輝度(発光時の輝度)は、当該各エリア内の画素の輝度の最大値または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(液晶表示装置であれば、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表示パネル用の駆動回路に与えられる。画面上における各画素の輝度は、液晶表示装置の場合には、バックライトからの光の輝度と表示用データに基づく光透過率との積となる。

10

【0004】

ところで、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、周囲のエリアも照射する。換言すると、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。そのため、各エリアに表示される輝度は、各LEDから出射される光の拡散(広がり)を考慮して算出されなければならない。

20

【0005】

そのため、従来、実際の輝度分布を実測して、補正テーブルを生成し、表示用データを補正することにより、出力画像の破綻を回避する手法がある。例えば、特許文献1には、エリアごとに、入力画像と、LEDデータから拡散を考慮して補正した表示輝度とに基づいて表示素子の光透過率を算出することが記載されている。また、特許文献2には、エリアアクティブ駆動において、隣接するエリアの輝度の不均一を解消するために、入力画像を補正して光透過率を算出することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0006】

【特許文献1】特開2009-192963号公報(2009年8月27日公開)

【特許文献2】特開2010-256912号公報(2010年11月11日公開)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述のような従来技術において、実際に測定することにより得られる実測輝度分布を完全に数値化することは困難である。そのため、補正後の表示輝度と、実測輝度との不一致が生じ、適切な光透過率を算出することが出来ない場合がある。それゆえ、出力画像に破綻が生じることがある。

40

【0008】

具体的に図10、21~26に基づいて従来技術の問題点を説明する。

【0009】

図10に示す入力画像61が入力された場合、従来技術では、図21に示すLEDデータを生成する。なお、図10において、点Aは白丸の中心点であり、点Bは入力画像61の右端点であり、点CはA-B線上の白丸(80%)と背景(20%)との境界点であり、点DはA-B線上のバックライト制御エリアの境界点である。

【0010】

このとき、入力画像61と図21に示すLEDデータとに基づいて、入力画像からLEDデータを除算して求めた液晶透過率を図22に示す。ところが、上述のように、この図

50

21に示すLEDデータに基づいてLEDを駆動した場合、実際には、図24に示すような輝度分布となる。そのため、この場合、出力画像の輝度分布は図23に示すように、D点付近において、映像の破綻が生じる。

【0011】

そこで、上述の従来技術は、図24に示す実際の輝度分布を実測して、補正テーブルを生成し、補正テーブルで液晶透過率を補正して、出力画像の輝度分布の破綻を回避するものである。このときの液晶透過率を図25に示す。しかしながら、図24に示す輝度分布を完全に数値化することは困難である。そのため、液晶透過率を適切に補正することができず、出力画像の輝度分布が図26に示すように破綻する場合がある。特に、従来技術では、各エリアのLEDデータおよび液晶透過率を独立して制御しているため、図26に示すようにC-D間にHaloが生じる等、表示映像の破綻が局所的に生じることがある。

10

【0012】

また、この問題を回避するために実測輝度分布を高精度に再現する場合、計算処理を実行する回路規模が増大し、コストが増大するという問題が生じる。

【0013】

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、局所的な表示映像の破綻を抑制する画像表示装置、画像表示装置の制御方法、制御プログラムおよび記録媒体を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

20

本発明に係る画像表示装置は、上記課題を解決するために、表示パネルの1辺または2辺に沿って複数の光源が配列された画像表示装置であって、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定手段と、上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出手段と、上記入力画像および上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出手段と、上記光源データ算出手段が算出した光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動手段と、上記光透過率算出手段が算出した光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動手段とを備えることを特徴としている。

30

【0015】

また、本発明に係る画像表示装置の制御方法は、上記課題を解決するために、表示パネルの1辺または2辺に沿って複数の光源が配列された画像表示装置の制御方法であって、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定ステップと、上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出ステップと、上記入力画像および上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出ステップと、上記光源データ算出ステップにおいて算出された光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動ステップと、上記光透過率算出ステップにおいて算出された光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動ステップとを含むことを特徴としている。

40

【0016】

上記の構成によれば、上記光源データ算出手段は、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンであって、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンに基づいて、光源データを算出する。また、上記光透過率算出手段は、同じ近似パターンに基づいて、光透過率を算出する。互いに隣接する光源との変化量が所定値以下であるため、光源データの示す輝度分布と、当該光源データに基づいて上記複数の光源を駆動したときの実際の輝度分布とが局所的に大きく異なることを防ぐことができる。よって、従来に比べて、局所的に発生する表示映像の破綻を防ぐことができるという効果を奏

50

する。

【0017】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアの輝度の大きさを示す評価値をそれぞれ特定し、各エリアの評価値を順に並べた評価値列を生成する画像評価手段をさらに備え、上記パターン特定手段は、上記評価値列と、上記評価値列と最も近似する上記近似パターンとの対応関係が予め定められたパターン特定情報を参照して、上記画像評価手段が生成した評価値列に対応する近似パターンを特定することが好ましい。

【0018】

上記の構成によれば、上記パターン特定手段は、予め定められた近似パターンの中から入力画像と最も近似するパターンを選択する。このように、入力画像を、種別数が制限された近似パターンに近似することにより、光源データおよび液晶透過率の算出処理を簡略化することができ、回路規模を縮小することができる。

【0019】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素または絵素の最大値を、当該エリアの評価値として特定することが好ましい。

【0020】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素または絵素の平均値を、当該エリアの評価値として特定することが好ましい。

【0021】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記画像評価手段は、上記エリアに含まれる画素値または絵素値のヒストグラムを取り、最も個数の多い画素値または絵素値を、当該エリアの評価値として特定することが好ましい。

【0022】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記光源データ算出手段は、上記パターン特定情報において、上記パターン特定手段が特定した近似パターンに反転フラグが付加されている場合、上記パターン特定手段が特定した近似パターンを反転したパターンに基づいて、上記光源データを算出することが好ましい。

【0023】

上記の構成によれば、或る近似パターンを反転した近似パターンは、上記反転フラグにより選択することができるため、適用可能な近似パターンの種別数を減らすことなく、予め設定すべき近似パターンの種別数を減らすことができる。よって、適用の自由度を維持しながら、回路規模の増大を抑制することができる。

【0024】

また、本発明に係る画像表示装置は、上記画像評価手段は、さらに、上記入力画像全体の輝度の大きさを示す全体評価値を特定するものであり、上記光源データ算出手段は、上記パターン特定手段が特定した近似パターンを上記全体評価値に基づいてオフセット補正して、上記光源データを算出することが好ましい。

【0025】

上記の構成によれば、或る近似パターンの全体の値を増減した近似パターンは、上記オフセット補正により導出することができるため、適用可能な近似パターンの種別数を減らすことなく、予め設定すべき近似パターンの種別数を減らすことができる。よって、適用の自由度を維持しながら、回路規模の増大を抑制することができる。

【0026】

上記光透過率算出手段は、下記の式に基づいて、光透過率を算出することが好ましい。

【0027】

$$\begin{aligned} \text{LCD_rate}(i,j) &= \text{Offset} + \text{Pat_Max} - \text{LCD_Pat_}\#j && \text{if}(\text{revers} = '0') \\ &= \text{Offset} + \text{LED_Pat_}\#n && \text{if}(\text{revers} = '1') \\ \text{Assist}(i,j,c) &= (1 - \text{Cin}(i,j,c)) * \text{LCD_rate}(i,j) * K \\ \text{Cout}(i,j,c) &= \text{Cin}(i,j,c) + (\text{Cin}(i,j,c) * \text{Assist}(i,j,c)) \end{aligned}$$

10

20

30

40

50

Cin(i,j,c)：入力画像の i 行 j 列の画素の絵素値

Cout(i,j,c)：i 行 j 列の画素の絵素の光透過率

K：任意の値

Offset：入力画像全体の輝度の大きさを示す全体評価値

Pat_Max：近似パターンの最大値

LCD_Pat_#j：近似パターンにおける j 列の画素の出力値

revers：反転フラグ

また、本発明に係る画像表示装置は、上記課題を解決するために、表示パネルの背面に複数の光源がマトリクス状に配列された画像表示装置であって、それぞれ直線で構成され、変化量が所定値以下である水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンの中から、入力画像の水平成分の輝度分布を近似した水平成分近似パターンおよび入力画像の垂直成分の輝度分布を近似した垂直成分近似パターンをそれぞれ特定するパターン特定手段と、上記パターン特定手段が特定した水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出手段と、上記入力画像および上記パターン特定手段が特定した水平成分近似パターンおよび垂直成分近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出手段と、上記光源データ算出手段が算出した光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動手段と、上記光透過率算出手段が算出した光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動手段とを備えることを特徴としている。

10

20

【0028】

なお、上記画像表示装置は、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画像表示装置の各手段として動作させることにより、上記画像表示装置をコンピュータにて実現させる制御プログラム、及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入る。

【発明の効果】

【0029】

以上のように、本発明に係る画像表示装置は、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定手段と、上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出手段と、上記入力画像および上記パターン特定手段が特定した近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出手段と、上記光源データ算出手段が算出した光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動手段と、上記光透過率算出手段が算出した光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動手段とを備えている構成である。

30

【0030】

また、本発明に係る画像表示装置の制御方法は、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定するパターン特定ステップと、上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記複数の光源の出力を制御するための光源データを算出する光源データ算出ステップと、上記入力画像および上記パターン特定ステップにおいて特定された近似パターンに基づいて、上記表示パネルの光透過率を制御するための光透過率を算出する光透過率算出ステップと、上記光源データ算出ステップにおいて算出された光源データに基づいて、上記複数の光源を駆動する光源駆動ステップと、上記光透過率算出ステップにおいて算出された光透過率に基づいて、上記表示パネルを駆動する表示パネル駆動ステップとを含む。

40

【0031】

よって、従来に比べて、局所的に発生する表示映像の破綻を防ぐことができるという効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 2】上記液晶表示装置が実行する表示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 3】上記液晶表示装置の画像評価部の処理例の概要を示す図である。

【図 4】近似パターンの一例を示す図である。

【図 5】評価値列 (Index) と近似パターンとの対応関係を示すパターン特定情報の一例を示す図である。

【図 6】近似パターンにおける各 LED の出力値を示す図である。

10

【図 7】或る近似パターンと、当該近似パターンを反転した近似パターンとを示す図である。

【図 8】或る近似パターンと、当該近似パターンをオフセット補正した近似パターンとを示す図である。

【図 9】入力画像の絵素値と、液晶透過率との関係を示す図である。

【図 10】入力画像の一例を示す図である。

【図 11】図 10 に示す入力画像が入力された場合に、LED データ算出部が算出した LED データの一例を示す図である。

【図 12】図 11 に示す LED データに基づいて LED ドライバが LED を駆動した場合の実際の輝度分布を示す図である。

20

【図 13】図 10 に示す入力画像が入力された場合に、液晶透過率算出部が算出した液晶透過率を示す図である。

【図 14】図 11 に示す LED データに基づいて LED ドライバが LED を駆動し、図 13 に示す液晶透過率に基づいて液晶ドライバが液晶パネルを駆動した場合の表示輝度分布を示す図である。

【図 15】液晶パネルの 2 辺に配列された LED を示す図である。

【図 16】2 種類の評価エリア (水平成分評価エリア、垂直成分評価エリア) を示す図である。

【図 17】入力画像の一例を示す図である。

【図 18】図 17 に示す入力画像から特定した水平成分の近似パターンおよび垂直成分の近似パターンの一例を示す図である。

30

【図 19】液晶パネルの背面にマトリクス状に配列された LED を示す図である。

【図 20】連続して入力される複数の入力画像に対する各 LED データの時間的な変化を示す図である。

【図 21】従来技術を示すものであり、図 10 に示す入力画像が入力された場合の LED データの一例を示す図である。

【図 22】従来技術を示すものであり、図 10 に示す入力画像が入力された場合の液晶透過率を示す図である。

【図 23】従来技術を示すものであり、図 21 に示す LED データに基づいて LED ドライバが LED を駆動し、図 22 に示す液晶透過率に基づいて液晶ドライバが液晶パネルを駆動した場合の表示輝度分布を示す図である。

40

【図 24】従来技術を示すものであり、図 21 に示す LED データに基づいて LED ドライバが LED を駆動した場合の実際の輝度分布を示す図である。

【図 25】従来技術を示すものであり、図 10 に示す入力画像が入力された場合に、実際の輝度分布を考慮して補正した液晶透過率を示す図である。

【図 26】従来技術を示すものであり、図 21 に示す LED データに基づいて LED ドライバが LED を駆動し、図 25 に示す液晶透過率に基づいて液晶ドライバが液晶パネルを駆動した場合の表示輝度分布を示す図である。

【図 27】近似パターンと各 LED に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられた LED 要素情報の一例を示す図である。

50

【図 28】近似パターンと各画素に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられた LCD 要素情報の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

本発明の一実施形態について図 1 から図 15 に基づいて説明すると以下の通りである。

【0034】

〔液晶表示装置の構成〕

図 1 は、液晶表示装置（画像表示装置）1 の要部構成の一例を示すブロック図である。図 1 に示すように、液晶表示装置 1 は、制御部 11、液晶パネル（表示パネル）12、LED（光源）13、液晶ドライバ（表示パネル駆動手段）14 および LED ドライバ（光源駆動手段）15 を備えている。

10

【0035】

液晶パネル 12 は、画素がマトリクス状に配置されている液晶表示素子である。各画素は、赤（R）、緑（G）、青（B）色光を透過する色フィルタが配されたサブピクセル（副画素）を含む。また、液晶パネル 12 は、画像の表示が可能な表示面を有する。

【0036】

なお、サブピクセルに配される色フィルタの色の個数は、上述した 3 色に限定されるものではなく、例えば、2 色や 4 色であってもよい。また、本実施形態では、液晶パネル 12 の画素数は、 1920×1080 （フル HD）であるとする。ただし、これに限るものではなく、液晶パネル 12 の画素数は任意でよい。

20

【0037】

LED 13 は、導光板を介して、液晶パネル 12 の背面（画像の表示面とは反対側の面）側から光を照射するものである。すなわち、LED 13 は、バックライトとして機能するものである。LED 13 は、図 1 に示すように、液晶パネル 12 の一方の長辺側に沿って配置される。本実施形態では、48 個の LED が配置されているものとする。

【0038】

なお、液晶表示装置 1 のバックライトとして使用する光源は LED に限るものではなく、任意の光源でよい。また、本実施形態では、エッジライト方式を採用し、液晶パネル 12 の一方の長辺側にのみ LED 13 を配置しているがこれに限るものではない。例えば、液晶パネル 12 の長辺側および短辺側の 2 辺に沿って LED 13 を配置してもよい。また、直下型方式を採用して、液晶パネル 12 の背面側に LED 13 を配置してもよい。また、本実施形態では、48 個の LED 13 を配置しているが、使用する LED 13 の個数は任意でよい。

30

【0039】

液晶ドライバ 14 は、制御部 11 からの指示に基づいて、液晶パネル 12 を駆動する駆動回路である。具体的には、液晶ドライバ 14 は、液晶パネル 12 の各画素（各サブピクセル）に電圧を印加し、各画素（各サブピクセル）の液晶透過率を制御するものである。

【0040】

LED ドライバ 15 は、制御部 11 からの指示（LED データ）に基づいて、各 LED 13 を駆動する駆動回路である。すなわち、LED ドライバ 15 は、各 LED 13 が照射する光の強度をそれぞれ制御するものである。より具体的には、LED ドライバ 15 は、制御部 11 から LED データ列を取得し、取得した LED データ列に基づいて各 LED 13 の出力を制御する。ここで、LED データ列とは、各 LED 13 の出力を示す LED データを、LED 13 が配列されている順に並べたものである。つまり、本実施形態では、LED データ列とは、48 個の LED データが並べられたものである。

40

【0041】

制御部 11 は、マイコンなどからなり、液晶表示装置 1 が備えている各部それぞれを制御することで、液晶表示装置 1 全体を制御するものである。本実施形態では、制御部 11 は、機能ブロックとして、画像評価部（画像評価手段）21、LED データ算出部（パターン特定手段、光源データ算出手段）22 および液晶透過率算出部（光透過率算出手段）

50

23を備える構成である。これらの制御部11の各機能ブロック(21~23)は、CPU(central processing unit)が、ROM(read only memory)等で実現された記憶装置に記憶されているプログラムをRAM(random access memory)等で実現された一時記憶部に読み出して実行することで実現してもよい。また、各機能ブロック(21~23)は、ソフトウェアで実現するのではなく、ハードウェアで実現してもよい。

【0042】

画像評価部21は、液晶表示装置1の外部から入力画像を取得し、取得した入力画像を解析するものである。具体的には、画像評価部21は、入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアの評価値をそれぞれ特定し、各エリアの評価値を順に並べた評価値列を生成する。それと共に、画像評価部21は、入力画像全体の評価値を特定する。ここで、評価値とは、或る領域の輝度の大きさを示す指標である。画像評価部21は、評価値列をLEDデータ算出部22に出力し、入力画像全体の評価値を液晶透過率算出部23に出力する。また、画像評価部21は、さらに入力画像全体の評価値をLEDデータ算出部22に出力してもよい。なお、以下では、入力画像全体の評価値を全体評価値と称する。

10

【0043】

LEDデータ算出部22は、画像評価部21の解析結果に基づいて、LEDデータ(光源データ)を算出するものである。具体的には、LEDデータ算出部22は、画像評価部21から評価値列を取得し、評価値列に対応する近似パターン(詳細は後述する)を特定し、特定した近似パターンからLEDデータを算出する。LEDデータ算出部22は、算出したLEDデータをLEDドライバ15に出力する。また、LEDデータ算出部22は、特定した近似パターンを液晶透過率算出部23に出力する。

20

【0044】

なお、LEDデータ算出部22は、画像評価部21から評価値列および全体評価値を取得する場合、評価値列に対応する近似パターンを特定し、全体評価値に基づいて近似パターンをオフセット補正してLEDデータを算出する。

【0045】

液晶透過率算出部23は、液晶表示装置1の外部から入力画像を取得すると共に、画像評価部21から全体評価値を取得し、LEDデータ算出部22から近似パターンを取得する。そして、液晶透過率算出部23は、取得した入力画像、近似パターンおよび全体評価値から補正係数を算出し、取得した入力画像と算出した補正係数とに基づいて、液晶透過率(光透過率)を算出するものである。液晶透過率算出部23は、算出した液晶透過率を液晶ドライバ14に出力する。

30

【0046】

なお、画像評価部21および液晶透過率算出部23は、液晶表示装置1の外部から入力画像を取得しているがこれに限るものではない。液晶表示装置1が記憶部(不図示)を備えている場合、画像評価部21および液晶透過率算出部23は、記憶部から画像を読み出して入力画像を取得してもよい。

【0047】

〔液晶表示装置の表示処理〕

次に液晶表示装置1が実行する表示処理の一例について図2に基づいて説明する。図2は、液晶表示装置1が実行する表示処理の一例を示すフローチャートである。

40

【0048】

図2に示すように、まず、画像評価部21および液晶透過率算出部23は、液晶表示装置1の外部から入力画像を取得する(S1)。次に、画像評価部21は、取得した入力画像を複数のエリアに分割する(S2)。そして、画像評価部21は、各エリアの評価値をそれぞれ特定し、各エリアの評価値を順に並べた評価値列を生成する(S3)。さらに、画像評価部21は、入力画像から全体評価値を特定する(S4)。

【0049】

次に、LEDデータ算出部22は、画像評価部21が生成した評価値列に対応する近似パターンを特定し(S5)、特定した近似パターンからLEDデータを算出する(S6)

50

。

【0050】

また、液晶透過率算出部23は、取得した入力画像、LEDデータ算出部22が特定した近似パターンおよび画像評価部21が特定した全体評価値から補正係数を算出し、取得した入力画像と算出した補正係数とに基づいて、液晶透過率を算出する(S7)。

【0051】

そして、LEDドライバ15は、LEDデータ算出部22が算出したLEDデータに基づいてLED13を駆動すると共に、液晶ドライバ14は、液晶透過率算出部23が算出した液晶透過率に基づいて液晶パネル12を駆動する(S8)。

【0052】

次の入力画像があれば(S9でYES)、上記のS1～S8を繰り返し、次の入力画像が無ければ(S9でNO)、表示処理を終了する。

【0053】

〔実施例〕

次に、画像評価部21、LEDデータ算出部22および液晶透過率算出部23のより具体的な処理例について図3～図14に基づいて説明する。

【0054】

なお、ここでは、入力画像は0～255(8bit)階調であり、画素はRGBを含む1ピクセル、絵素はR、G、Bのサブピクセルであるとする。また、LEDデータの値は、0～1023の10bitであるとする。

【0055】

(画像評価部の処理例)

まず、画像評価部21の処理例について図3に基づいて説明する。図3は、画像評価部21の処理例の概要を示す図である。

【0056】

画像評価部21は、図3(b)に示すように、図3(a)に示す入力画像41を長辺方向に対して垂直に5つのエリア41a～41eに分割する。ただし、入力画像の分割方法はこれに限るものではない。本実施形態では、LED13が液晶パネル12の長辺方向に沿って配置されているため、入力画像41を長辺方向に対して垂直に分割している。例えば、LED13が液晶パネル12の短辺方向に沿って配置されている場合、入力画像41を短辺方向に対して垂直に分割する。

【0057】

また、LED13が配列されている方向に対して垂直に入力画像を分割していれば、エリアの個数、面積等は任意でよい。例えば、図3(b)に示す例では、5つのエリア41a～41eに分割しているが、複数のエリアであればよい。また、図3(b)に示す例では、入力画像41を5等分しているが、5つのエリア41a～41eが互いに異なってもよい。なお、エリアの個数は、入力画像中心の評価値を得るために、奇数であることが望ましい。また、エリアの個数が多くなると、評価の精度が高くなる。ただし、エリアの個数がLED13の個数を超えると、評価の精度は向上しないため、LED13の個数以下とすることが望ましい。

【0058】

次に評価値の特定方法について説明する。本実施例では、まず、画像評価部21は、エリア41a～41e毎に、エリア内の絵素値の最大値を抽出して代表値とする。例えば、エリア41aにn個の画素があり、 $R1, G1, B1 = (10, 20, 30)$ 、・・・、 $Rn, Gn, Bn = (100, 150, 100)$ の場合、最大値である150をこのエリア41aの代表値とする。

【0059】

ここで、代表値の抽出方法は上述の例に限るものではない。例えば、エリア内の絵素値ではなく、エリア内の画素値を参照してもよい。また、エリア内の画素値または絵素値の平均値を代表値としてもよい。また、エリア内の画素値または絵素値のヒストグラムを取

10

20

30

40

50

り、最も個数の多い画素値または絵素値を代表値としてもよい。また、エリア内の任意の画素または絵素の値を代表値としてもよい。

【0060】

次に、画像評価部21は、抽出した代表値をそのままを評価値とするのではなく、0～255を複数のレベルに分けて、代表値が該当するレベルの値を評価値とする。具体的には、0～255を4等分し、0～63を「レベル0」、64～127を「レベル1」、128～191を「レベル2」、192～255を「レベル3」とする。例えば、エリア41aの代表値が150であるため、エリア41aの評価値は「2」となる。

【0061】

このようにして、画像評価部21は、各エリア41a～41eの評価値を特定し、特定した評価値を順に並べて評価値列（Index）を生成する。ここでは、図3（c）に示すように、評価値列が「2, 3, 3, 3, 2」であったとする。

10

【0062】

なお、上記のレベルの区分の仕方は任意でよい。本実施例では、0～255を4等分しているが、レベルの個数、レベルの範囲等は任意でよい。また、レベルに区分することなく、代表値をそのまま評価値としてもよい。

【0063】

最後に、画像評価部21は、入力画像41に含まれる絵素の最大値を全体評価値（Frame Level）として特定する。ここでは、全体評価値が「200」であったとする。なお、全体評価値の特定方法は、上記の代表値の抽出方法と同じであればよい。

20

【0064】

このように、画像評価部21は、入力画像41に対して、所定のエリアに分割して評価し、評価値列という形で数値化する。入力画像41の輝度分布を、LED13が配列している方向に関して、右上がり、左上がり、部分的、均一などの大きな傾向としてつかみ、数値として扱うことができる。すなわち、画像評価部21は、入力画像41の輝度分布を、LED13が配列している方向に関して、近似して数値化する。なお、入力画像41の輝度分布とは、入力画像41を表示した際の輝度の大きさの分布であり、入力画像41の画素値または絵素値の分布に相当するものである。

【0065】

（LEDデータ算出部の処理例）

30

まず、近似パターンについて図4に基づいて説明する。図4は、近似パターンの一例を示す図である。近似パターンとは、直線で構成され、変化量が所定値以下であるものである。また、近似パターンは、図4に示すように、予め複数種類設定される。本実施例では、近似パターンは、4つの直線から成り、各直線の傾きは所定値以下である。

【0066】

また、図5に示すように、評価値列（Index）と近似パターンとの対応関係を予め設定しておく。図5に示す評価値列（Index）と近似パターンとの対応関係を示すLUT（Look Up Table）をパターン特定情報と称する。なお、図5では、評価値列と近似パターンの種別を示す識別番号（種別番号）とが対応付けられている。また、図5に示す「Revers」は近似パターンの上下反転を意味し、これに関して詳細は後述する。

40

【0067】

ここで、評価値列（「00000」～「33333」）毎に、評価値列の各値を直線で結んだ形状と最も近似する近似パターンをそれぞれ対応付けて、パターン特定情報を設定する。換言すると、各評価値列（「00000」～「33333」）と最もグラフ形状が近似する近似パターンをそれぞれ対応付けて、パターン特定情報を設定する。

【0068】

すなわち、LEDデータ算出部22は、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定する。なお、光源配列方向成分とは、本実施例の場合、長辺方向（水平方向）である。

50

【 0 0 6 9 】

なお、近似パターンの種別数、および、近似パターンを構成する直線の本数は任意でよい。本実施例では、近似パターンが4つの直線からなり、各直線が「傾き0の直線」、「右上がりの直線」、「右上がりの直線」である。この場合、近似パターンは、81種類用意することができ、そのうち全部または一部を近似パターンとして採用する。近似パターンの種別数を多くすることにより、より入力画像（映像）に適したディミングが可能になる。

【 0 0 7 0 】

しかしながら、近似パターンの種別数を多くすると、評価値列（Index）とのマッチングが難しくなることによって回路規模が増大する。また、近似パターンを構成する直線の本数が多くなると、より複雑なパターンが用いられることにより、狭い範囲で複雑かつ大きな輝度変化が生じやすくなり、バックライトの光に輝度ムラがあるように見えることがある。さらに、近似パターンの種別数を多くすると、液晶補正との不適合の発生によって、映像が破綻するリスクが高くなる。これらの理由により、近似パターンを構成する直線の本数は3～5本にすることが妥当である。

10

【 0 0 7 1 】

このように、LEDデータ算出部22は、近似パターンと、評価値列と近似パターンとの対応関係を示すパターン特定情報とを予め定めておく。そして、LEDデータ算出部22は、パターン特定情報を参照して、画像評価部21から取得した評価値列に対応する近似パターンを特定する。なお、パターン特定情報において、近似パターンに反転フラグが付加されている場合（「Revers」が「1」となっている場合）、LEDデータ算出部22は、評価値列に対応する近似パターンの形状を上下反転した近似パターンを特定したものとする。

20

【 0 0 7 2 】

LEDデータ算出部22が、特定した近似パターンからLEDデータ（LEDデータ列）を算出する具体例を以下に説明する。

【 0 0 7 3 】

LEDデータ算出部22は、近似パターンと各LED13に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられたLED要素情報を参照して、特定した近似パターンに対応する要素情報から、近似パターンにおける各LED13の出力値を算出する。

30

【 0 0 7 4 】

LEDデータ算出部22は、予めLED要素情報を設定する。ここで、各LED13の出力値を算出するための要素情報とは、横軸がLED番号、縦軸が各LED13の出力値とするグラフに、近似パターンの形状を当てはめた場合における、近似パターンを構成する各直線の始点および傾き、並びに、近似パターンの最大値である。例えば、LED要素情報は、図27に示すようなLUTであってよい。

【 0 0 7 5 】

本実施例では、近似パターンが4つの直線（Line__A～Line__D）で構成されているため、図27に示すように、4つの直線の始点（Start__A～Start__D）および傾き（Step__A～Step__D）、並びに、最大値（Pat__Max）が要素情報として記述されている。

40

【 0 0 7 6 】

なお、上記のLED番号とは、LED13が配列されている、端（本実施形態では、図1の左端）からの順番を示す。また、近似パターンを構成する直線と、LED番号との対応関係は予め設定されているものとする。本実施例では、近似パターンが4つの直線から構成されているため、各LED13を配列順に4つのグループA～Dに均等に分類する。すなわち、LED#0～#11、LED#12～#23、LED#24～#35、LED#36～#47の4つに分類する。なお、LED#nは、LED番号を示し、本実施例では、先頭を「0」とする。

【 0 0 7 7 】

50

また、本実施例では、LED 13を均等に分類しているがこれに限るものではなく、グループに含まれるLED 13の個数は任意でよい。

【0078】

LEDデータ算出部22は、図6に示すように、特定した近似パターンに対応付けられた要素情報（始点51～54、傾き55～58）に基づいて、近似パターンにおける各LED 13の出力値を算出する。

【0079】

具体的には、近似パターンにおいて各LED 13に対応する出力値をグループ毎に以下のように算出する。

【0080】

$LED_Pat_n = Start + Step \times LED_Group_m$

ここで、「LED_Pat_n」は、近似パターンにおけるn番目のLED 13の出力値を示す。LED_Group_mは、グループ内でのLEDの端からの順序を示し、先頭を0番目とする。

【0081】

例えば、図6に示すように、グループAの始点51の値が「0」であり、傾きが「512/12」とすると、LED番号#6のLED 13の出力値は、

$LED_Pat_6 = 0 + 512/12 \times 6 = 256$

となる。また、グループBの始点52の値が「512」であり、傾きが「0」とすると、LED番号#14のLED 13の出力値は、グループBにおいて3番目であるため、

$LED_Pat_14 = 512 + 0 \times 3 = 512$

となる。

【0082】

LEDデータ算出部22は、近似パターンに反転フラグが付加されていない場合、近似パターンにおける各LED 13の出力値を、そのままLEDデータとする。すなわち、 $LED_Data_n = LED_Pat_n$ とする。ここで、「LED_Data_n」は、n番目のLED 13のLEDデータを示す。

【0083】

また、パターン特定情報において、近似パターンに反転フラグが付加されている場合、LEDデータ算出部22は、次のように、各LED 13のLEDデータを算出する（図7参照）。具体的には、 $LED_Data_n = Pat_Max - LED_Pat_n$ とする。

【0084】

また、LEDデータ算出部22は、画像評価部21から評価値列および全体評価値を取得する場合、次のように、近似パターンにおける各LED 13の出力値をオフセット補正してLEDデータを算出する（図8参照）。具体的には、 $LED_Data_n = LED_Pat_n + (Offset - Pat_Max)$ とする。ここで、「Offset」は、8bitの全体評価値（Frame Level）を10bitに変換した値である。

【0085】

このように、近似パターンに対応する各LED 13の出力値を上記のLED要素情報で設定することにより、個々の値をLUTに保持する場合に比べて回路規模を小さくすることができる。また、LED 13の個数が増加した場合であっても、要素情報の規模が増加しない。

【0086】

また、或る近似パターンを上下反転した近似パターン、および、或る近似パターンの全体の値を増減した近似パターンは、計算によって求める。これにより、近似パターンの種別数を減らすことができ、LED要素情報の規模を縮小することができる。

【0087】

近似パターンを使用する本発明では、従来の方法と比較して、バックライト制御の自由度が低下する。しかしながら、上記の工夫によって、回路規模の増大を抑制しながら、自由度を向上させることができる。

【0088】

10

20

30

40

50

このように、入力画像の輝度分布に最も近似し、変化量が所定値以下である近似パターンに基づいてLEDデータを算出することにより、局所的に発生する表示映像の破綻を防ぐことができる。また、入力画像の輝度分布が有する大きな傾向に合わせて近似パターンを選択し、LEDデータの自由度を下げる、つまり、LEDデータに制限をかける。これにより、実際に出力されるLEDの出力(LEDデータ)の計算を簡略化することができ、回路規模を縮小することができる。

【0089】

さらに、液晶表示装置1の機種等に応じて、設定する近似パターンを変えることにより、多様な要望に柔軟に対応することができる。一般に、従来技術で使用されている輝度拡散フィルタは光学系が異なれば、作成しなす必要があるが、本発明を用いることにより、液晶表示装置毎の光学的シミュレーションおよび光学系毎の輝度拡散フィルタが不要となる。

10

【0090】

LEDデータ算出部22は、換言すると、直線で構成され、変化量が所定値以下である近似パターンの中から、入力画像の光源配列方向成分の輝度分布を近似した近似パターンを特定し、特定した近似パターンに基づいて、複数のLED13の出力を制御するためのLEDデータを算出するものであると言える。

【0091】

(液晶透過率算出部の処理例)

次に、液晶透過率算出部23の処理例について説明する。液晶透過率算出部23は、入力画像、全体評価値および近似パターンに基づいて、以下のように液晶透過率を算出する。

20

【0092】

まず、近似パターンにおいて、各画素に対応する出力値を算出する。具体的には、液晶透過率算出部23は、近似パターンと各画素に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられたLCD要素情報を参照して、特定した近似パターンに対応する要素情報から、近似パターンにおける各画素の出力値を算出する。

【0093】

液晶透過率算出部23は、予めLCD要素情報を設定する。ここで、各画素に対応する出力値を算出するための要素情報とは、横軸が画素番号、縦軸が各画素の出力値とするグラフに、近似パターンの形状を当てはめた場合における、近似パターンを構成する各直線の始点および傾き、並びに、近似パターンの最大値である。例えば、LCD要素情報は、図28に示すようなLUTであってよい。

30

【0094】

本実施例では、近似パターンが4つの直線(Line__A~Line__D)で構成されているため、図28に示すように、4つの直線の始点(Start__A~Start__D)および傾き(Step__A~Step__D)、並びに、最大値(Pat__Max)が要素情報として記述されている。

【0095】

なお、上記の画素番号とは、画素が配列されている、端からの順番を示す。本実施形態では、近似パターンが入力画像の水平方向成分で近似されたものであるため、画素番号は、図1の左端を先頭とする列番号である。また、近似パターンを構成する直線と、画素番号との対応関係は予め設定されているものとする。本実施例では、近似パターンが4つの直線から構成されているため、水平成分の各画素(1920個)を配列順に4つのグループA~Dに均等に分類する。

40

【0096】

また、本実施例では、各画素を均等に分類しているがこれに限るものではなく、グループに含まれる画素の個数は任意でよい。

【0097】

具体的には、近似パターンにおいて各画素に対応する出力値をグループ毎に以下のよう

50

に算出する。

【0098】

$LCD_Pat_j = Start + Step \times LCD_Group_m$

ここで、「LCD_Pat_j」は、近似パターンにおいてj列の画素に対応する出力値を示す。LCD_Group_mは、グループ内での画素の端からの順序を示す。

【0099】

このようにして、液晶透過率算出部23は、近似パターンにおける各画素の出力値を算出し、算出した出力値、並びに、入力画像および全体評価値に基づいて、以下のように、液晶透過率を算出する。

【0100】

$LCD_rate(i,j) = Offset + Pat_Max - LCD_Pat_j$ if(revers = '0')
 $= Offset + LCD_Pat_j$ if(revers = '1')

$Assist(i,j,c) = (1 - Cin(i,j,c)) \times LCD_rate(i,j) \times K$

$Cout(i,j,c) = Cin(i,j,c) + (Cin(i,j,c) \times Assist(i,j,c))$

ここで、「Cin(i,j,c)」は、入力画像のi行j列の画素の絵素値(c = R or G or B)である。また、「Cout(i,j,c)」は、i行j列の画素の絵素(c = R or G or B)の液晶透過率である。また、「Assist(i,j,c)」は、補正係数である。「K」は、補正強度である。「LCD_rate(i,j)」は、補正係数を導出するための中間値となるものである。

【0101】

また、「Cout(i,j,c)」が0～1の値をとるようにするために、「Cin(i,j,c)」および「LCD_rate(i,j)」を規格化し、「K」は0～1の任意の値とする。本実施例における「Cout(i,j,c)」と「Cin(i,j,c)」との関係を図9に示す。図9は、入力画像の絵素値と、液晶透過率との関係を示す図である。図9では、横軸が「Cin(i,j,c)」であり、縦軸が「Cout(i,j,c)」である。また、「if(revers = '0')」は、パターン特定情報において、近似パターンに反転フラグが付加されていない場合であり、「if(revers = '1')」は、パターン特定情報において、近似パターンに反転フラグが付加されている場合を示す。

【0102】

後述の図11に示すように入力画像の輝度分布に合わせてLEDデータを小さくするため、液晶透過率を補正しない場合、表示輝度が低下する。そのため、液晶透過率を補正することで、輝度の低下を防ぐことができる。図9に示すように、中間調の補正を大きくし、低階調・高階調での補正を小さくすることにより、階調潰れを防ぐことができる。

【0103】

(本発明の効果)

最後に、図10に示す入力画像61が入力された場合に、各部の出力結果を以下に示す。

【0104】

まず、図10に示す入力画像61が入力された場合に、LEDデータ算出部22が算出したLEDデータを図11に示す。図11は、横軸が図10における点Aから点Bの位置に対応するLEDであり、縦軸がLEDデータの値である。また、図12に、図11に示すLEDデータに基づいてLEDドライバ15がLED13を駆動した場合の実際の輝度分布を示す。

【0105】

次に、図13に、図10に示す入力画像61が入力された場合に、液晶透過率算出部23が算出した液晶透過率を示す。図13は、横軸が図10における点Aから点Bに位置する絵素(画素)であり、縦軸が液晶透過率の値である。

【0106】

そして、図14に、図11に示すLEDデータに基づいてLEDドライバ15がLED13を駆動し、図13に示す液晶透過率に基づいて液晶ドライバ14が液晶パネル12を駆動した場合の表示輝度分布を示す。

【0107】

10

20

30

40

50

このように、本発明では、入力画像の輝度分布を近似した近似パターンであって、変化量が所定値以下の近似パターンに基づいて、LEDデータおよび液晶透過率を算出しているため、図21～図26に示す従来のディミング方法と比較して、局所的な映像の破綻が生じることを防ぐことができる。なお、正確には、図14に示すように、表示輝度分布は、D点付近において、入力画像の輝度分布と比較してずれている。しかしながら、局所的な急激な変化ではなく緩やかな変化であるため、この差異は視覚的に認知されない。

【0108】

また、入力画像に最も近似する何れかの近似パターンを選択することにより、表示品質の低下を抑制しながら、回路規模を縮小することができる。

【0109】

10

〔変形例1〕

本実施形態では、液晶パネル12の長辺側にのみLED13を配列しているがこれに限るものではない。例えば、図15に示すように、LED13を液晶パネル12の長辺側および短辺側に沿って配置してもよい。すなわち、液晶パネル12に対して2辺入光としてもよい。

【0110】

この場合、画像評価部21は、図16に示すように、2種類の評価エリア（水平成分評価エリア、垂直成分評価エリア）を設定する。具体的には、画像評価部21は、図16（a）に示すように、入力画像を長辺方向（水平方向）に対して垂直に5つの評価エリア（水平成分評価エリア）に分割する。それと共に、画像評価部21は、図16（b）に示すように、入力画像を短辺方向（垂直方向）に対して垂直に3つの評価エリア（垂直成分評価エリア）に分割する。

20

【0111】

そして、画像評価部21は、各水平成分評価エリアに対する評価値をそれぞれ特定し、水平成分の評価値列を生成する。それと共に、画像評価部21は、各垂直成分評価エリアに対する評価値をそれぞれ特定し、垂直成分の評価値列を生成する。また、画像評価部21は、全体評価値を特定する。

【0112】

次に、LEDデータ算出部22は、水平成分の評価値列に対応する水平成分の近似パターン（水平成分近似パターン）を特定し、水平成分の近似パターンから水平成分のLEDデータを算出する。それと共に、LEDデータ算出部22は、垂直成分の評価値列に対応する垂直成分の近似パターン（垂直成分近似パターン）を特定し、垂直成分の近似パターンから垂直成分のLEDデータを算出する。ここで、水平成分のLEDデータは長辺側のLED13のLEDデータであり、垂直成分のLEDデータは短辺側のLED13のLEDデータである。

30

【0113】

例えば、図17に示す入力画像が入力された場合、LEDデータ算出部22は、図18に示す水平成分の近似パターンおよび垂直成分の近似パターンを特定する。

【0114】

次に、液晶透過率算出部23は、入力画像、全体評価値、並びに、水平成分の近似パターンおよび垂直成分の近似パターンに基づいて、以下のように液晶透過率を算出する。

40

【0115】

```

LCD_rate_h(j) = Offset + Pat_Max - LCD_Pat_h_#j      if(revers = '0')
                = Offset + LED_Pat_h_#n              if(revers = '1')
LCD_rate_v(i) = Offset + Pat_Max - LCD_Pat_v_#i      if(revers = '0')
                = Offset + LED_Pat_v_#n              if(revers = '1')
LCD_rate_f(i,j) = (LCD_rate_h(j) + LCD_rate_v(i))/2
Assist(i,j,c) = (1 - Cin(i,j,c)) * LCD_rate_f(i,j) * K
Cout(i,j,c) = Cin(i,j,c) + (Cin(i,j,c) * Assist(i,j,c))

```

ここで、「LCD_Pat_h_#j」は、水平成分の近似パターンにおいてj列の画素に対応する

50

出力値を示し、「LCD_Pat_v_#i」は、垂直成分の近似パターンにおいてi列の画素に対応する出力値を示す。各出力値は、水平成分の近似パターンとj列の各画素に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられたLCD水平成分要素情報、または、垂直成分の近似パターンとi列の各画素に対応する出力値を算出するための要素情報とが対応付けられたLCD垂直成分要素情報を参照して算出される。

【0116】

また、「LCD_rate_f(i,j)」、「LCD_rate_h(j)」および「LCD_rate_v(i)」は、補正係数を導出するための中間値となるものである。

【0117】

また、「Cout(i,j,c)」が0～1の値をとるようにするために、「Cin(i,j,c)」、「LCD_rate_f(i,j)」、「LCD_rate_h(j)」および「LCD_rate_v(i)」を規格化し、「K」は0～1の任意の値とする。

【0118】

なお、上記「LCD_rate_f(i,j)」は、

$$\text{LCD_rate_f}(i,j) = \text{LCD_rate_h}(j) * \text{LCD_rate_v}(i)$$

として算出してもよい。

【0119】

〔変形例2〕

本実施形態では、液晶パネル12の長辺側にLED13を配列しているがこれに限るものではない。例えば、図19に示すように、LED13を液晶パネル12の背面にマトリクス状に配置してもよい。ここでは、27行48列のLED13を配置するものとする。

【0120】

この場合、画像評価部21は、上述の変形例1と同様に、2種類の評価エリア（水平成分評価エリア、垂直成分評価エリア）を設定し、水平成分の評価値列および垂直成分の評価値列を生成する。また、画像評価部21は、全体評価値を特定する。

【0121】

次に、LEDデータ算出部22は、水平成分の評価値列および垂直成分の評価値列にそれぞれ対応する水平成分の近似パターン（水平成分近似パターン）および垂直成分の近似パターン（垂直成分近似パターン）を特定する。そして、水平成分の近似パターンおよび垂直成分の近似パターンから水平成分のLEDデータおよび垂直成分のLEDデータをそれぞれ算出する。

【0122】

ここで、水平成分のLEDデータおよび垂直成分のLEDデータをそれぞれ「LED_data_h_#n」、「LED_data_v_#m」とすると、m行n列のLED13のLEDデータを、

$$\text{LED_data_f}(m,n) = (\text{LED_data_h_}\#n + \text{LED_data_v_}\#m) / 2$$

もしくは、

$$\text{LED_data_f}(m,n) = \text{LED_data_h_}\#n * \text{LED_data_v_}\#m$$

として算出する。

【0123】

次に、液晶透過率算出部23は、入力画像、全体評価値、並びに、水平成分の近似パターンおよび垂直成分の近似パターンに基づいて、上記変形例1と同様に液晶透過率を算出する。

【0124】

〔変形例3〕

本実施形態では、パターン特定情報において、評価値列と近似パターンとを予め対応付けているが、評価エリア、レベル、近似パターン等の数が増えると、LUTで両者を対応付けることが困難となる。例えば、評価エリアが9個で、レベルが0～24とした場合などである。

【0125】

そこで、このような場合、評価値列と各近似パターンとの差分を算出し、最も差分の小

さい近似パターンを選択するようにしてもよい。ただし、輝度不足が生じないように、評価値列の方が小さい値となる近似パターンを選択するようにする。

【 0 1 2 6 】

〔変形例 4〕

本実施形態では、近似パターンは、各グループの始点、各グループの直線の傾きおよび最大出力値で定義されているが、これに限るものではない。例えば、近似パターンにおける各 LED 13 の出力値を全て数値として規定してもよい。

【 0 1 2 7 】

〔変形例 5〕

本実施形態では、物理的な次元において、LED データにおける変化量を所定値以下としているが、さらに、時間的な次元において、LED データにおける変化量を所定値以下としてもよい。

10

【 0 1 2 8 】

具体的には、図 20 に示すように、動画を表示する場合、或る入力画像に対する LED データと、次の入力画像に対する LED データとの差分が所定値以下になるように、LED データを決定してもよい。例えば、或る入力画像に対する LED データ (LED_out) は、

$$\text{LED_out} = \text{Pre_LED} + (\text{New_LED} - \text{Pre_LED}) * T$$

として求めてもよい。ここで、「Pre_LED」は、上記或る入力画像の 1 つ前の入力画像に対する LED データである (1 つ前の入力画像に対する「LED_out」である)。また、「New_LED」は、或る入力画像から生成した評価値列に対応する近似パターンから算出した LED データである。「T」は、補正係数であり、0 ~ 1 の任意の値とする。

20

【 0 1 2 9 】

これにより、LED 13 の輝度は徐々に変化するため、シーンチェンジ等、急激な映像変化の際に、フリッカ等が発生することを防止することができる。

【 0 1 3 0 】

本実施形態では、物理的な次元において、液晶の補正係数を導出するための中間値における変化量を所定値以下としているが、さらに、時間的な次元において、液晶の補正係数を導出するための中間値における変化量を所定値以下としてもよい。

【 0 1 3 1 】

30

具体的には、上記 LED データと同様に、動画を表示する場合、或る入力画像に対する液晶の補正係数を導出するための中間値と、次の入力画像に対する液晶の補正係数を導出するための中間値との差分が所定値以下になるように、中間値を決定してもよい。例えば、或る入力画像に対する液晶の補正係数を導出するための中間値 (LCD_rate) は、

$$\text{LCD_rate} = \text{Pre_LCD_rate} + (\text{New_LCD_rate} - \text{Pre_LCD_rate}) * T$$

として求めてもよい。ここで、「Pre_LCD_rate」は、上記或る入力画像の 1 つ前の入力画像に対する液晶の補正係数を導出するための中間値 (1 つ前の入力画像に対する「LCD_rate」である)。また、「New_LCD_rate」は、或る入力画像から生成した評価値列に対応する近似パターンから算出した液晶の補正係数を導出するための中間値である。「T」は、補正係数であり、0 ~ 1 の任意の値とする。

40

【 0 1 3 2 】

これにより、液晶の補正係数を導出するための中間値の輝度は徐々に変化するため、シーンチェンジ等、急激な映像変化の際に、フリッカ等が発生することを防止することができる。

【 0 1 3 3 】

〔変形例 6〕

本実施形態では、表示装置として液晶パネルを搭載した液晶表示装置を例示しているが、これに限るものではない。表示装置は、バックライトを有し、表示パネルの光透過率を設定可能なものであればよく、例えば、カラーコルトンのような看板等であってもよい。

【 0 1 3 4 】

50

〔補足〕

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。

【０１３５】

最後に、液晶表示装置１の各ブロック、特に制御部１１は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のようにＣＰＵを用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【０１３６】

すなわち、液晶表示装置１は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する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。そして、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液晶表示装置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、上記液晶表示装置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も、達成可能である。

【０１３７】

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（登録商標）／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。

【０１３８】

また、液晶表示装置１を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。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。

【産業上の利用可能性】

【０１３９】

本発明は、入力画像に基づいて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に利用することができる。

【符号の説明】

【０１４０】

- １ 液晶表示装置（画像表示装置）
- １１ 制御部
- １２ 液晶パネル（表示パネル）
- １３ ＬＥＤ（光源）
- １４ 液晶ドライバ（表示パネル駆動手段）
- １５ ＬＥＤドライバ（光源駆動手段）
- ２１ 画像評価部（画像評価手段）
- ２２ ＬＥＤデータ算出部（パターン特定手段、光源データ算出手段）

10

20

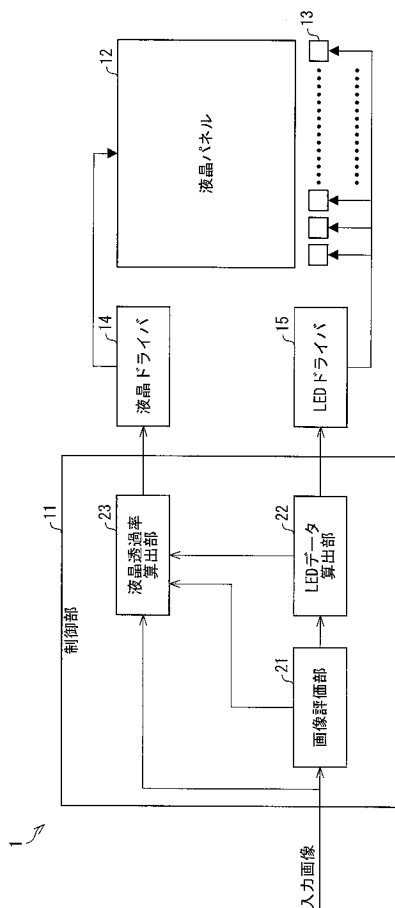
30

40

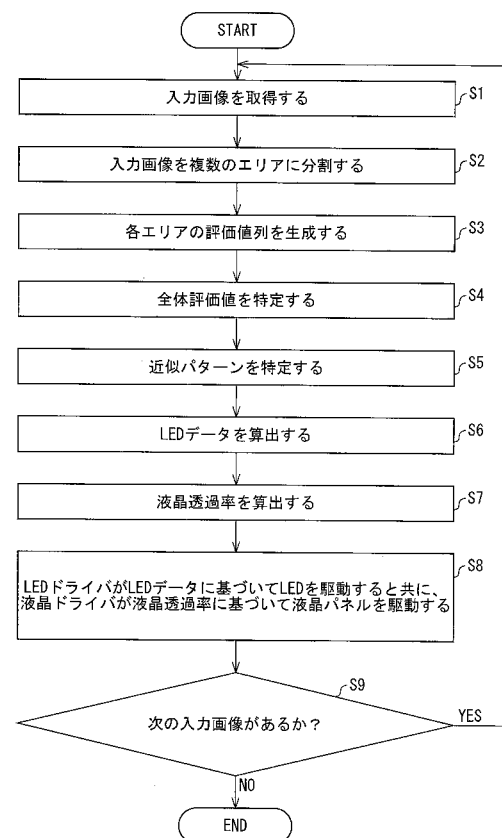
50

2 3 液晶透過率算出部（光透過率算出手段）

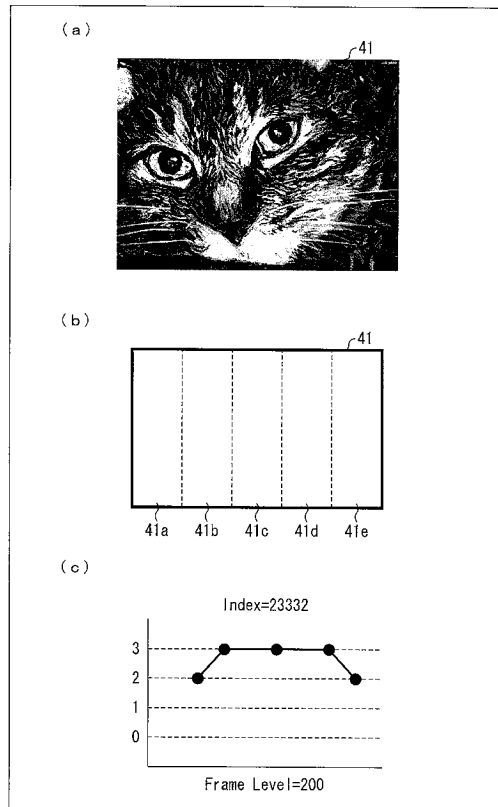
【図 1】



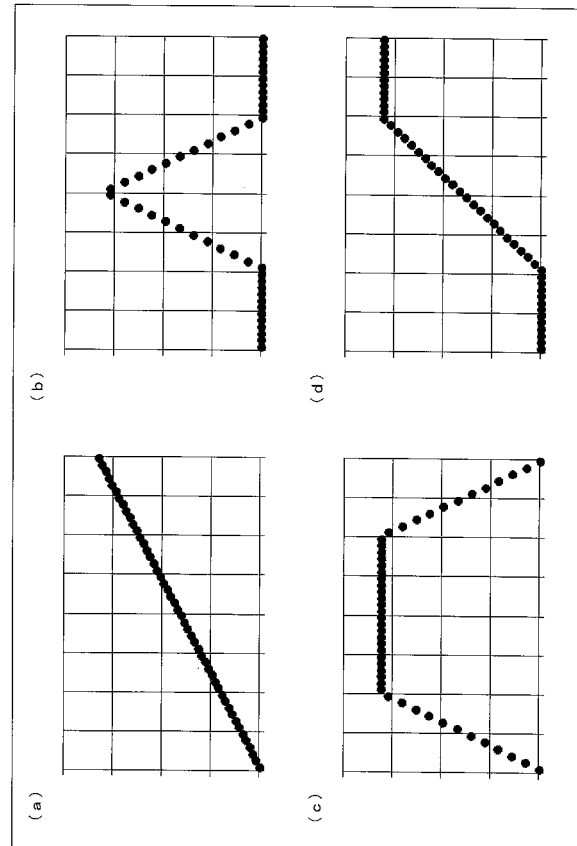
【図 2】



【図 3】



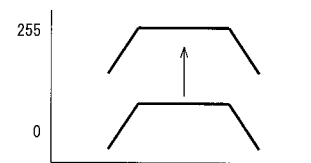
【図 4】



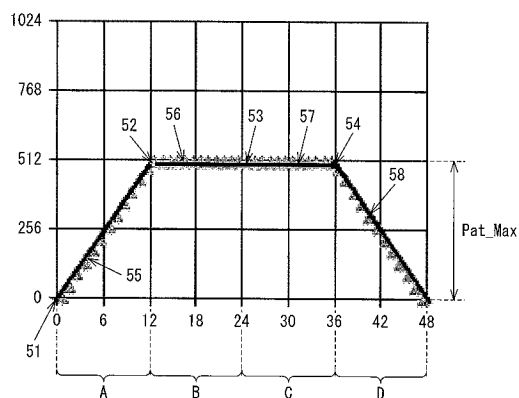
【図 5】

Index	Pattern ID	Revers
00000	1	0
00001	4	1
...		
23332	8	0
...		
33332	2	0
33333	6	0

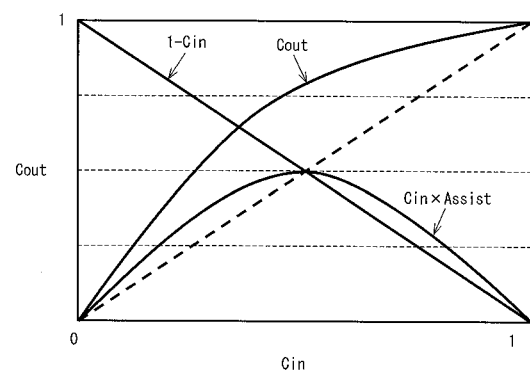
【図 8】



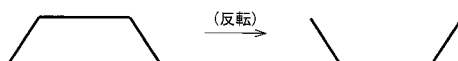
【図 6】



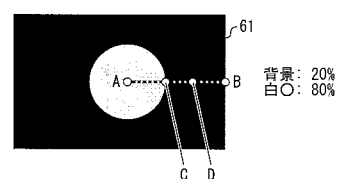
【図 9】



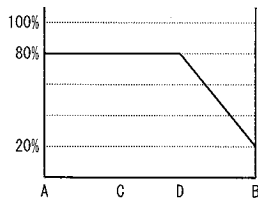
【図 7】



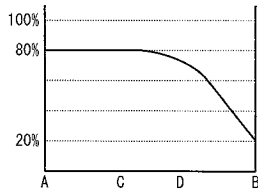
【図 10】



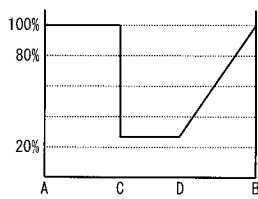
【図 1 1】



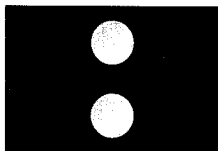
【図 1 2】



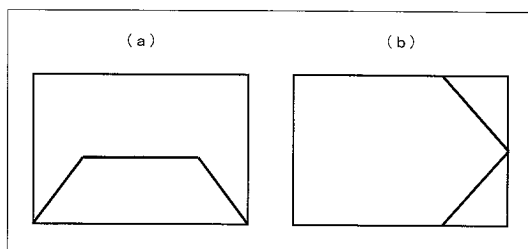
【図 1 3】



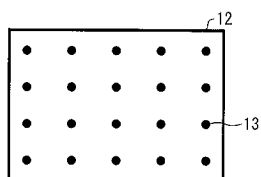
【図 1 7】



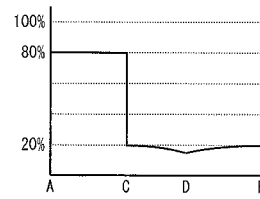
【図 1 8】



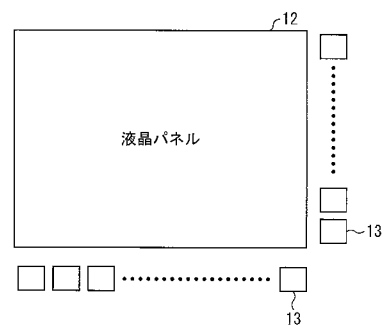
【図 1 9】



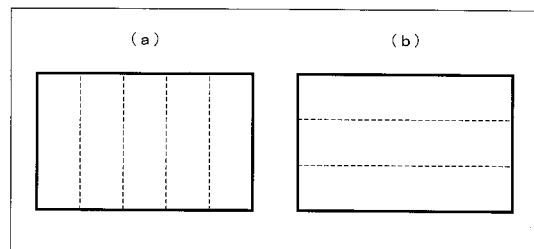
【図 1 4】



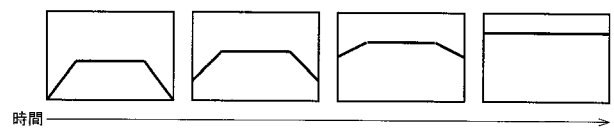
【図 1 5】



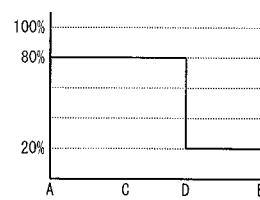
【図 1 6】



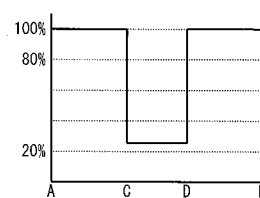
【図 2 0】

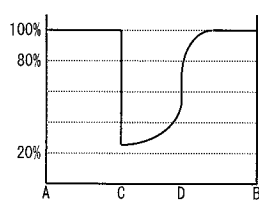
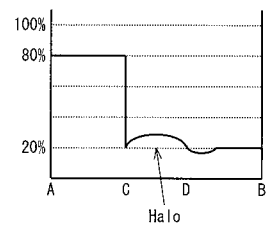


【図 2 1】



【図 2 2】



[illegible][illegible]

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 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A

专利名称(译)	图像显示设备，图像显示设备的控制方法，控制程序		
公开(公告)号	JP2014052549A	公开(公告)日	2014-03-20
申请号	JP2012197790	申请日	2012-09-07
[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	近藤尚子		
发明人	近藤 尚子		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 H04N5/66		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.E H04N5/66.102.B G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P G09G3/20.642.A		
F-TERM分类号	5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF57 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/EA01 5C006/FA41 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/AB03 5C058/BA05 5C058/BA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD22 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK34 5C080/KK43		
其他公开文献	JP6188298B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：抑制显示视频的局部故障。解决方案：图像显示装置包括：LED数据计算单元22，其指定近似模式，其中输入图像的亮度分布被近似并且变化量等于或小于预定值，并且计算LED数据。指定近似模式的基础；液晶透射率计算单元23基于输入图像和由LED数据计算单元22指定的近似图案计算液晶透射率。

