

(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2015-132726

(P2015-132726A)

(43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2 H 1 9 3
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	6 2 1 F 5 C 0 0 6
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	6 1 2 U 5 C 0 8 0
	G09G 3/20	6 4 1 P
	G09G 3/20	6 3 1 R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-4416 (P2014-4416)	(71) 出願人	000201113 船井電機株式会社 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号
(22) 出願日	平成26年1月14日 (2014.1.14)	(74) 代理人	100137730 弁理士 齊藤 武志
		(72) 発明者	立川 仁志 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井 電機株式会社内
		F ターム (参考)	2H193 ZA04 ZE01 ZF17 ZH23 ZH53 ZQ11 ZQ16 5C006 AF11 AF44 AF45 AF46 BB16 BF02 BF08 FA12 FA44 FA52 5C080 AA10 BB05 DD08 DD27 EE29 FF12 GG09 JJ02 JJ04 JJ05 KK43

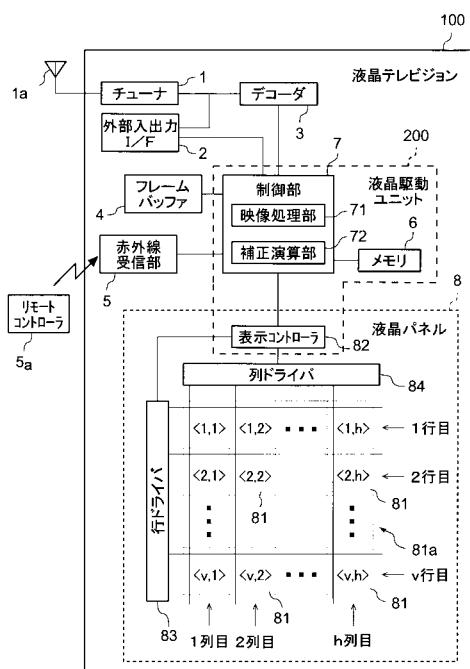
(54) 【発明の名称】液晶駆動装置、液晶表示装置、及び、補正輝度用の関数設定方法

(57) 【要約】

【課題】液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡単な手段を提供する。

【解決手段】液晶駆動装置は、補正演算部と、駆動制御部と、を備える。補正演算部は、液晶パネルの各画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を関数を用いて演算する。駆動制御部は、画素の輝度を第1輝度から第2輝度に変化させる際、第2輝度に補正輝度を加えた設定輝度で画素を駆動させる。第1輝度よりも第2輝度が大きければ、補正演算部は、第1輝度が最小となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第1式と、第1輝度及び第2輝度が最大となる場合の補正輝度と、に基づく第1関数を用いて演算する。一方、第1輝度よりも第2輝度が小さければ、補正演算部は、第1輝度が最大となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第2式と、第1輝度及び第2輝度が最小となる場合の補正輝度と、に基づく第2関数を用いて演算する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルの各画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を関数を用いて演算する補正演算部と、

前記画素の前記輝度を第1輝度から第2輝度に変化させる際、前記第2輝度に前記補正輝度を加えた設定輝度で前記画素を駆動させる駆動制御部と、
を備え、

前記補正演算部は、

前記第1輝度よりも前記第2輝度が大きければ、前記第1輝度が最小となる場合での前記第2輝度を変数とする補正輝度を表す第1式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最大となる場合の補正輝度と、に基づく第1関数を用いて演算し、

前記第1輝度よりも前記第2輝度が小さければ、前記第1輝度が最大となる場合での前記第2輝度を変数とする補正輝度を表す第2式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最小となる場合の補正輝度と、に基づく第2関数を用いて演算する液晶駆動装置。

【請求項 2】

前記第1関数は、前記第1式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最大となる場合の補正輝度と、を用いた直線近似で表され、

前記第2関数は、前記第2式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最小となる場合の補正輝度と、を用いた直線近似で表される請求項1に記載の液晶駆動装置。

【請求項 3】

前記第1関数又は前記第2関数を用いて演算される補正輝度zは、前記第1輝度yと、前記第2輝度xと、係数h及びeを用いて下記式1で表され、

【数1】

$$z = -\frac{3\sqrt{3}h}{2} \frac{x-y}{e-y} \left(\frac{x-y}{e-y} + 1 \right) \left(\frac{x-y}{e-y} - 1 \right)$$

前記第1関数において、前記係数h及びeは、前記画素の最大輝度L_{max}と、前記第1輝度yが最小となる場合での前記第1式の最大値H_pと、前記第2輝度xの最大値よりも該第2輝度xが大きいと仮定され且つ前記第1式が0となる場合での前記第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの前記最大値との差E_pと、を用いて下記式2及び3で表され、

【数2】

$$h = -\frac{H_p}{L_{max}} y + H_p$$

【数3】

$$e = -\frac{E_p}{L_{max}} y + E_p + L_{max}$$

前記第2関数において、前記係数h及びeは、前記最大輝度L_{max}と、前記第1輝度yが最大となる場合での前記第2式の最小値H_mと、前記第2輝度xの最小値よりも該第2輝度xが小さいと仮定され且つ前記第2式が0となる場合での前記第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの前記最小値との差E_mと、を用いて下記式4及び5で表される請求項2に記載の液晶駆動装置。

10

20

30

40

【数4】

$$h = -\frac{H_m}{L_{\max}} y$$

【数5】

$$e = \left(2 - \frac{E_m}{L_{\max}} y \right)$$

10

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれかに記載の液晶駆動装置と、液晶パネルと、を備える液晶表示装置。

【請求項5】

液晶パネルの各画素の輝度を第1輝度から第2輝度に変化させる際に用いる補正輝度の演算に用いる関数を設定する補正輝度用の関数設定方法であって、

前記画素の前記輝度をより高く変化させる際に用いる補正輝度を演算するための第1関数を設定するステップと、

前記画素の前記輝度をより低く変化させる際に用いる補正輝度を演算するための第2関数を設定するステップと、

を備え、

前記第1関数を設定するステップは、

前記画素の前記輝度を最小の前記第1輝度から変化させる際、前記第2輝度に前記補正輝度を加えた設定輝度で前記画素を駆動させて、最小の前記第1輝度及び複数の異なる前記第2輝度に対する各々の第1補正輝度を設定するステップと、

複数の異なる前記第2輝度及び前記第1補正輝度に基づいて、前記第1輝度が最小となる場合での前記第2輝度を変数とする補正輝度を表す第1式を設定するステップと、

前記第1式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最大となる場合の第2補正輝度とに基づいて、前記第1関数を設定するステップと、

を含み、

前記第2関数を設定するステップは、

前記画素の前記輝度を最大の前記第1輝度から変化させる際、前記第2輝度に前記補正輝度を加えた設定輝度で前記画素を駆動させて、最大の前記第1輝度及び複数の異なる前記第2輝度に対する各々の第3補正輝度を設定するステップと、

複数の異なる前記第2輝度及び前記第3補正輝度に基づいて、前記第1輝度が最大となる場合での前記第2輝度を変数とする補正輝度を表す第2式を設定するステップと、

前記第2式と、前記第1輝度及び前記第2輝度が最小となる場合の第4補正輝度とに基づいて、前記第2関数を設定するステップと、

を含む補正輝度用の関数設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の液晶駆動装置に関し、特に、液晶パネルの画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を設定する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置にて動画映像を表示する際の映像のブレ及び残像の発生を抑制又は防止するために、たとえば特許文献1のように、液晶パネルの各画素をオーバードライブ制御する技術が知られている。通常、液晶パネルの映像が1フレーム毎に切り替わる際、画素の輝度変化には遅延が生じる。このような遅延を改善するため、オーバードライブ制

20

30

40

50

御では、映像が切り替わる時点から所定時間だけ、目標輝度に補正輝度を加えた輝度となるように画素を駆動する。

【0003】

従来のオーバードライブ制御では、変化前後の各輝度に対する補正輝度を実測に基づいて予め設定したルックアップテーブルを作成しておき、メモリに格納していた。そして、各画素の輝度変化毎に、メモリから読み出したルックアップテーブルに基づいて補正輝度を決定していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特表2005-534970号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ルックアップテーブルには、多くの補正輝度が設定される。そのため、ルックアップテーブルの作成には多大な時間と労力が必要であった。また、ルックアップテーブルのデータ量は比較的大きいので、メモリのデータ容量を圧迫し易い。そのため、データ容量が比較的に少ない安価なメモリを使用できないという問題もあった。

【0006】

このような問題に関して、特許文献1では、補正輝度を解析関数などを用いて算出することを示唆しているが、具体的な関数及びその設定概念については何ら言及しておらず不明である。

20

【0007】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡便な手段を提供することができる液晶駆動装置、液晶表示装置、及び、補正輝度用の関数設定方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

上記目的を達成するために、本発明の一の態様による液晶駆動装置は、液晶パネルの各画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を関数を用いて演算する補正演算部と、画素の輝度を第1輝度から第2輝度に変化させる際、第2輝度に補正輝度を加えた設定輝度で画素を駆動させる駆動制御部と、を備え、補正演算部は、第1輝度よりも第2輝度が大きければ、第1輝度が最小となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第1式と、第1輝度及び第2輝度が最大となる場合の補正輝度と、に基づく第1関数を用いて演算し、第1輝度よりも第2輝度が小さければ、第1輝度が最大となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第2式と、第1輝度及び第2輝度が最小となる場合の補正輝度と、に基づく第2関数を用いて演算する構成（第1の構成）とされる。

【0009】

上記第1の構成によれば、液晶パネルの各画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を演算するための関数を比較的少ないデータ数で設定することができる。そのため、その関数の設定に要する時間及び労力をたとえばルックアップテーブルを設定する場合などと比べて削減することができる。また、変化前の第1輝度及び変化後の第2輝度に応じた補正輝度を、たとえばデータ量の大きなルックアップテーブルなどを要することなく、本発明独自の関数を用いて数学的に演算することができる。従って、ルックアップテーブルの格納によるメモリのデータ容量の圧迫を抑制又は解消できるので、データ容量が比較的に少ない安価なメモリを使用して製造コストを抑えることができる。よって、液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡便な手段を提供することができる。

40

【0010】

また、上記第1の構成の液晶駆動装置において、第1関数は、第1式と、第1輝度及び第2輝度が最大となる場合の補正輝度と、を用いた直線近似で表され、第2関数は、第2

50

式と、第1輝度及び第2輝度が最小となる場合の補正輝度と、を用いた直線近似で表される構成（第2の構成）としてもよい。

【0011】

この第2の構成によれば、第1及び第2関数をより簡便に設定することができる。そのため、補正輝度を演算するための関数の設定に要する時間及び労力をより効果的に削減することができる。

【0012】

また、上記第1又は第2の構成の液晶駆動装置において、第1関数又は第2関数を用いて演算される補正輝度 z は、第1輝度 y と、第2輝度 x と、係数 h 及び e を用いて下記数式1で表され、

【数1】

$$z = -\frac{3\sqrt{3}h}{2} \frac{x-y}{e-y} \left(\frac{x-y}{e-y} + 1 \right) \left(\frac{x-y}{e-y} - 1 \right)$$

第1関数において、係数 h 及び e は、画素の最大輝度 L_{max} と、第1輝度 y が最小となる場合での第1式の最大値 H_p と、第2輝度 x の最大値よりも該第2輝度 x が大きいと仮定され且つ第1式が0となる場合での第2輝度 x の仮想設定値と該第2輝度 x の最大値との差 E_p と、を用いて下記数式2及び3で表され、

【数2】

$$h = -\frac{H_p}{L_{max}} y + H_p$$

【数3】

$$e = -\frac{E_p}{L_{max}} y + E_p + L_{max}$$

第2関数において、係数 h 及び e は、最大輝度 L_{max} と、第1輝度 y が最大となる場合での第2式の最小値 H_m と、第2輝度 x の最小値よりも該第2輝度 x が小さいと仮定され且つ第2式が0となる場合での第2輝度 x の仮想設定値と該第2輝度 x の最小値との差 E_m と、を用いて下記数式4及び5で表される構成（第3の構成）としてもよい。

【数4】

$$h = -\frac{H_m}{L_{max}} y$$

【数5】

$$e = \left(2 - \frac{E_m}{L_{max}} y \right)$$

【0013】

この第3の構成によれば、変化前後の第1輝度 y 及び第2輝度 x に応じた補正輝度 z を、上述の第1及び第2関数を含む本発明独自の関数を用いて数学的に演算することができる。

【0014】

また、上記目的を達成するために、本発明の一の態様による液晶表示装置は、上記第1～第3のいずれかの構成の液晶駆動装置と、液晶パネルと、を備える構成（第4の構成）

とされる。

【0015】

上記第4の構成によれば、液晶表示装置の液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡単な手段を提供することができる。

【0016】

また、上記目的を達成するために、本発明の一の態様による補正輝度用の関数設定方法は、液晶パネルの各画素の輝度を第1輝度から第2輝度に変化させる際に用いる補正輝度の演算に用いる関数を設定する補正輝度用の関数設定方法であって、画素の輝度をより高く変化させる際に用いる補正輝度を演算するための第1関数を設定するステップと、画素の輝度をより低く変化させる際に用いる補正輝度を演算するための第2関数を設定するステップと、を備え、第1関数を設定するステップは、画素の輝度を最小の第1輝度から変化させる際、第2輝度に補正輝度を加えた設定輝度で画素を駆動させて、最小の第1輝度及び複数の異なる第2輝度に対する各々の第1補正輝度を設定するステップと、複数の異なる第2輝度及び第1補正輝度に基づいて、第1輝度が最小となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第1式を設定するステップと、第1式と、第1輝度及び第2輝度が最大となる場合の第2補正輝度とに基づいて、第1関数を設定するステップと、を含み、第2関数を設定するステップは、画素の輝度を最大の第1輝度から変化させる際、第2輝度に補正輝度を加えた設定輝度で画素を駆動させて、最大の第1輝度及び複数の異なる第2輝度に対する各々の第3補正輝度を設定するステップと、複数の異なる第2輝度及び第3補正輝度に基づいて、第1輝度が最大となる場合での第2輝度を変数とする補正輝度を表す第2式を設定するステップと、第2式と、第1輝度及び第2輝度が最小となる場合の第4補正輝度とに基づいて、第2関数を設定するステップと、を含む構成（第5の構成）とされる。

10

20

30

【0017】

上記第5の構成によれば、液晶パネルの各画素の輝度を変化させる際に用いる補正輝度を演算するための関数を比較的少ないデータ数で設定することができる。そのため、その関数の設定に要する時間及び労力をたとえばルックアップテーブルを設定する場合などと比べて削減することができる。また、変化前の第1輝度及び変化後の第2輝度に応じた補正輝度を、たとえばデータ量の大きなルックアップテーブルなどを要することなく、本発明独自の関数を用いて数学的に演算することができる。従って、ルックアップテーブルの格納によるメモリのデータ容量の圧迫を抑制又は解消できるので、データ容量が比較的に少ない安価なメモリを使用して製造コストを抑えることができる。よって、液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡単な手段を提供することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、液晶パネルの画素が輝度変化する際の補正輝度を設定する簡単な手段を提供することができる液晶駆動装置、液晶表示装置、及び、補正輝度用の関数設定方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】液晶テレビジョンの外観図である。

【図2】オーバードライブ制御されない画素の駆動電圧及び輝度の一例を示すグラフである。

【図3A】オーバードライブ制御される画素の駆動電圧及び輝度の一例を示すグラフである。

【図3B】オーバードライブ制御される画素の駆動電圧及び輝度の他の一例を示すグラフである。

【図4】液晶テレビジョンの構成例を示すブロック図である。

【図5A】IPS方式の画素において実測に基づく補正輝度を示すルックアップテーブルの一例である。

50

【図 5 B】IPS 方式の画素におけるルックアップテーブルが示す補正輝度の 3 次元グラフである。

【図 6】輝度を高くする場合の補正輝度を演算するための近似関数の設定方法を説明するためのグラフである。

【図 7】輝度を低くする場合の補正輝度を演算するための近似関数を設定方法を説明するためのグラフである。

【図 8 A】IPS 方式の画素において近似関数を用いて演算された補正輝度の一例を示す表である。

【図 8 B】IPS 方式の画素において近似関数を用いて演算された補正輝度の 3 次元グラフである。 10

【図 9 A】VA 方式の画素において実測に基づく補正輝度を示すルックアップテーブルの一例である。

【図 9 B】VA 方式の画素におけるルックアップテーブルが示す補正輝度の 3 次元グラフである。

【図 10 A】VA 方式の画素において近似関数を用いて演算された補正輝度の一例を示す表である。

【図 10 B】VA 方式の画素において近似関数を用いて演算された補正輝度の 3 次元グラフである。 20

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。

<第1実施形態>

【0021】

図 1 は、液晶テレビジョンの外観図である。液晶テレビジョン 100 は、液晶パネル 8 の画素をオーバードライブ制御する機能を有する液晶表示装置である。このオーバードライブ制御では、液晶パネル 8 の映像の変化に応じて各画素の輝度を変化させる際、その変化の開始時点から所定時間（たとえば 1 フレーム）迄の期間、変化後の目標輝度に対応する目標駆動電圧を越える駆動電圧を画素に供給させる。この駆動制御により、画素の輝度変化に要する時間（すなわち応答速度）をより速くしている。 30

【0022】

図 2 は、オーバードライブ制御されない画素の駆動電圧及び輝度の一例を示すグラフである。また、図 3 A は、オーバードライブ制御される画素の駆動電圧及び輝度の一例を示すグラフである。図 3 B は、オーバードライブ制御される画素の駆動電圧及び輝度の他の一例を示すグラフである。なお、図 2 ~ 図 3 B において、T は 1 フレーム分の表示時間を示している。y は変化前の第 1 輝度を示し、x は変化後の第 2 輝度（すなわち目標輝度）を示している。また、z は変化後の第 2 載度 x に付加される補正輝度を示している。この補正輝度 z は、図 3 A のように輝度が高くなる場合には正の値に設定され、図 3 B のように輝度が低くなる場合には負の値に設定される。これらの符号は他の図でも同様に用いられる。

【0023】

オーバードライブ制御されない画素では、図 2 の時点 t1 において、所定の画素での映像信号が変化すると、その変化に応じてその画素の駆動電圧 V も変化する。ところが、画素の輝度の応答速度は、液晶分子が動く速度にも影響されるため、画素の輝度変化は時点 t1 から遅延する。たとえば、図 2 のように、その遅延時間は 1 フレーム分の表示時間 T よりも長いこともある。このような遅延が各画素に生じると、液晶パネル 8 に表示される映像がブレたり、その映像（特に被表示物の輪郭）に残像が生じることがある。 40

【0024】

対して、オーバードライブ制御される画素では、上述のような遅延による不具合は改善される。たとえば、図 3 A の時点 t1 において、所定の画素での映像信号が変化して画素の輝度を高くする場合、その変化に応じて画素の駆動電圧 V も大きくなる。この際、その

画素は、時点 t_1 から 1 フレーム分の表示時間 T の間、設定輝度 ($x + z$) に対応する設定駆動電圧 V_s で駆動される。この設定駆動電圧 V_s は、目標輝度 (すなわち第 2 輝度 x) に対応する目標駆動電圧 V_x に、補正輝度 z ($z > 0$) に対応する補正電圧 V_z ($V_z > 0$) を加えた値に設定される。こうすると、実際の輝度変化において、オーバードライブ制御しない場合 (図 2 参照) よりも速い応答速度を得ることができる。従って、図 3 A に示すように、実際の応答速度を 1 フレーム分の表示時間 T よりも短くして、画素の輝度変化の立ち上りを駆動電圧 V の立ち上りに近づけることが可能となる。よって、液晶パネル 8 に表示される映像のブレ及び残像の発生を大幅に改善又は防止することができる。

【0025】

また、画素の輝度を低くする場合も、同様にオーバードライブ制御することにより、映像の不具合を解消することができる。たとえば、図 3 B の時点 t_1 において、所定の画素での映像信号が変化して画素の輝度を低くする場合、その変化に応じて画素の駆動電圧 V も小さくなる。この際、その画素は、時点 t_1 から 1 フレーム分の表示時間 T の間、設定輝度 ($x + z$) に対応する設定駆動電圧 V_s で駆動される。この設定駆動電圧 V_s は、目標輝度 (すなわち第 2 輝度 x) に対応する目標駆動電圧 V_x に、補正輝度 z ($z < 0$) に対応する補正電圧 V_z ($V_z < 0$) を加えた値に設定される。こうすると、実際の輝度変化において、オーバードライブ制御しない場合 (図 2 参照) よりも速い応答速度を得ることができる。従って、図 3 B に示すように、実際の応答速度を 1 フレーム分の表示時間 T よりも短くして、画素の輝度変化の立ち下りを駆動電圧 V の立ち下りに近づけることが可能となる。

10

20

30

【0026】

次に、液晶テレビジョン 100 の構成について説明する。図 4 は、液晶テレビジョンの構成例を示すブロック図である。液晶テレビジョン 100 は、チューナ 1 と、外部入出力 I/F 2 と、デコーダ 3 と、フレームバッファ 4 と、赤外線受信部 5 と、メモリ 6 と、制御部 7 と、液晶パネル 8 と、を備えている。なお、液晶テレビジョン 100 での音声出力に関する要素については、本発明とは趣旨が異なるため、その説明は割愛する。

40

【0027】

また、図 4 において、メモリ 6、制御部 7、及び、液晶パネル 8 の後述する表示コントローラ 82 を含む構成は液晶駆動ユニット 200 を実現している。この液晶駆動ユニット 200 は、液晶パネル 8 の各画素 81 をオーバードライブ制御する液晶駆動装置である。

50

【0028】

チューナ 1 は、アンテナ 1a を介して、放送局から放送される各チャンネルの放送信号を受信する受信部である。チューナ 1 は、復調処理などにより、その放送信号から映像信号を分離してデコーダ 3 に出力する。

40

【0029】

外部入出力 I/F 2 は、外部装置と有線又は無線で接続され得る外部通信部である。外部入出力 I/F 2 は、たとえば BD レコーダーなどの外部機器から入力される情報 (映像情報、制御情報など) を受け付け、その情報に基づく信号をデコーダ 3 又は制御部 7 に出力する。また、外部入出力 I/F 2 は制御部 7 の出力信号を外部機器に出力する。

50

【0030】

デコーダ 3 は、チューナ 1 又は外部入出力 I/F 2 から入力される映像信号をデコードする。

40

【0031】

フレームバッファ 4 は、揮発性の記憶媒体であり、液晶パネル 8 で表示する予定の映像データを 1 フレーム毎に格納する。

50

【0032】

赤外線受信部 5 は、リモートコントローラ 5a から出力される赤外線信号を受信し、その赤外線信号に基づくユーザ入力信号を制御部 7 に出力する。なお、リモートコントローラ 5a は、ユーザ入力を受け付ける外部入力ユニットである。

50

【0033】

メモリ 6 は、不揮発性の記録媒体であり、たとえば、制御部 7 で用いられる様々なプログラム及び情報を格納している。また、メモリ 6 は、変化前後の第 1 輝度 y 及び第 2 輝度 x に対応する補正輝度 z を後述の近似関数を用いた演算により取得するための関数情報も格納している。

【 0 0 3 4 】

制御部 7 は、メモリ 6 に格納されているプログラム及び情報などを用いて、液晶テレビジョン 100 の各構成要素を制御している。制御部 7 は、機能要素として、映像処理部 7 1 と、補正演算部 7 2 と、を含んで構成されている。

【 0 0 3 5 】

映像処理部 7 1 は、デコードされた映像信号に基づいて、液晶パネル 8 に表示させる映像データを生成する。生成された映像データはフレームバッファ 4 に格納される。また、映像処理部 7 1 は、フレームバッファ 4 から 1 フレーム分の映像データを読み出し、液晶パネル 8 に出力する。

【 0 0 3 6 】

補正演算部 7 2 は、これから液晶パネル 8 に表示される 1 フレーム分の映像データをフレームバッファ 4 から読み出す。そして、補正演算部 7 2 は、その映像データに基づいて、液晶パネル 8 の各画素 8 1 の輝度を変化させる際に用いる補正輝度 z を演算する。各画素 8 1 の補正輝度 z は、1 フレーム分の映像データに対応する補正データとして液晶パネル 8 に出力される。なお、補正輝度 z は、メモリ 6 に格納された関数情報が示す近似関数を用いて演算される。この近似関数は、実際の輝度変化の際、変化前後の第 1 輝度 y 及び第 2 輝度 x 毎に設定した補正輝度 z の設定値に基づいて設定されている。この近似関数の設定方法は後に詳述する。

【 0 0 3 7 】

液晶パネル 8 は、映像データに基づく画像を表示する表示ユニットである。液晶パネル 8 は、アクティブマトリクス駆動方式の画素アレイ 8 1 a と、表示コントローラ 8 2 と、行ドライバ 8 3 と、列ドライバ 8 4 と、を含んで構成されている。

【 0 0 3 8 】

画素アレイ 8 1 a は、 v 行 \times h 列 (v 、 h はともに正の整数) のマトリクス状に配置される複数の画素 8 1 を含んで構成される。これらの画素 8 1 は、IPS (In Plane Switching) 方式で駆動される。また、画素 8 1 の輝度は、駆動電圧 V に応じて 0 ~ 255 階調の範囲で変化し、階調が 0 の場合で最小輝度となり、階調が 255 の場合で最大輝度 L_{max} となる。

【 0 0 3 9 】

表示コントローラ 8 2 は、制御部 7 から出力される制御信号及び映像データに基づいて、行ドライバ 8 3 及び列ドライバ 8 4 を制御する。この制御により、1 フレーム分の映像データに基づく画像が液晶パネル 8 に表示される。また、表示コントローラ 8 2 は、画素 8 1 の輝度を第 1 輝度 y から第 2 輝度 x に変化させる際、制御部 7 から出力される補正データに基づいて、第 2 輝度 x に補正輝度 z を加えた設定輝度 ($x + z$) で各画素 8 1 を駆動させる駆動制御部としても機能している。

【 0 0 4 0 】

行ドライバ 8 3 及び列ドライバ 8 4 は、表示コントローラ 8 2 から出力される電圧制御信号に応じた駆動電圧 V を各画素 8 1 に供給し、各画素 8 1 の輝度が所定値となるように駆動する。行ドライバ 8 3 は行選択線を介して行方向に並ぶ各画素 8 1 に接続され、列ドライバ 8 4 は列データ線を介して列方向に並ぶ各画素 8 1 に接続されている。1 つの行選択線には該当する行の画素 8 1 がすべて接続され、1 つの列データ線には該当する列の画素 8 1 がすべて接続されている。

【 0 0 4 1 】

最初に、行ドライバ 8 3 は、駆動制御する 1 行の画素 8 1 を選択する。この行の選択は、選択する 1 行の画素 8 1 に接続された行選択線をアクティブにし、その他の行選択線をアクティブにしないことにより行われる。アクティブにすることは、画素 8 1 と列データ線

10

20

30

40

50

とを接続する図示しないスイッチング素子（例えば、TFT素子）がオン駆動されることを意味する。なお、アクティブにしない場合、スイッチング素子はオフ駆動される。次に、1列分の映像データが列ドライバ84から列データ線を介して各画素81に伝達される。ここで、行選択線はアクティブでない状態になると、その行の画素81に伝達された信号は記憶され、画素81は記憶された信号に基づいた表示を行う。各フレーム毎に、この一連の動作をすべての行について行なうことで、一画面分の表示がなされる。

【0042】

次に、液晶パネル8の各画素81の輝度を変化させる際に用いる補正輝度zを設定する方法について説明する。

【0043】

まず、画素81のオーバードライブ制御にルックアップテーブルを用いる手法がある。このルックアップテーブルは、実測に基づいて、画素81の輝度変化前後の第1輝度y及び第2輝度xに対する補正輝度zが予め設定された表情情報である。図5Aは、IPS方式の画素での実測に基づく補正輝度を示すルックアップテーブルの一例である。図5Bは、ルックアップテーブルが示す補正輝度の3次元グラフである。なお、以下では、ルックアップテーブルをLUTと呼ぶ。

【0044】

図5A及び図5Bに示すように、LUTには、16階調毎に変化する第1輝度y及び第2輝度xの各々に対応付けられた289($= 17 \times 17$)個の補正輝度zが設定されている。このようにLUTでは多数の補正輝度zを実測に基づいて設定されるため、LUTの作成には多大な時間と労力が必要となる。また、LUTは、たとえばメモリ6などの不揮発性の記憶媒体に格納されるが、比較的データ量の大きな表情情報であるため、記憶媒体のデータ容量を圧迫してしまう。さらに、LUTに基づいて補正輝度zを設定する場合、各画素81において補正輝度zを設定する度にLUTを読み出して該当する補正輝度zを特定する必要がある。そのため、補正輝度zの特定に要する時間が比較的長くなり、補正輝度zを特定する構成要素にも比較的大きな負荷が掛かるという問題もある。

【0045】

そこで、本発明者は、上述のような問題を解決すべく鋭意検討した結果、以下に説明する方法に基づいて、LUT全体を近似関数により表現し、この近似関数を用いて補正輝度zを演算する手法を想到するに至った。

【0046】

以下に、補正輝度zの演算に用いる近似関数を設定する補正輝度z用の関数設定方法について説明する。IPS方式の画素81での演算に用いられる近似関数は、画素81の輝度をより高く変化させる場合($x > y > 0$)の第1近似関数と、輝度をより低く変化させる場合($y > x > 0$)の第2近似関数と、に分けて設定される。

【0047】

図6は、輝度を高くする場合の補正輝度を演算するための近似関数の設定方法を説明するためのグラフである。なお、図6では、第1輝度y、第2輝度x、及び補正輝度zの取り得る範囲の境界を破線で示している。また、図6において、配色された領域A1は、第1輝度yが最小となる場合での第2輝度x及び補正輝度zの取り得る範囲を表している。また、実線で描かれた曲線F1は後述する第1近似式を表している。

【0048】

$x > y > 0$ の場合、まず、画素81の輝度を最小の第1輝度y(すなわち0階調)から変化させる。この際、第2輝度xに補正輝度z($z > 0$)を加えた設定輝度($x + z$)で画素81を駆動させる。そして、最小の第1輝度y及び複数の異なる第2輝度xに対する各々の補正輝度zを設定する。次に、複数の異なる第2輝度x、及び、設定した補正輝度zに基づいて第1近似式F1を設定する。この第1近似式F1は、最小の第1輝度yから各々異なる設定値の第2輝度xに変化させた場合において実測に基づいて決定された補正輝度zの各設定値と、該第2輝度xの各設定値に基づいて設定される。よって、第1近似式F1は、第1輝度yが最小となる場合(すなわち輝度が0階調から変化する場合)で

10

20

30

40

50

の第2輝度 x を変数とする補正輝度 z を表す。そして、 $x - z$ 平面上の第1近似式 F_1 と、第1輝度 y 及び第2輝度 x が共に最大となる場合(図6の点 P_{max})での補正輝度 z とに基づいて、補正輝度 z の演算に用いる第1近似関数を設定する。なお、図6では、第1近似式 F_1 は、第1輝度 y が最小となる場合での第2輝度 x を変数とする補正輝度 z を表す3次近似関数となっている。

【0049】

より具体的には、第1近似関数は、図6の配色された領域 A_1 内における第1近似式 F_1 上の各点(たとえば点 $Q_0 \sim Q_3$)と、点 P_{max} (或いは、第1輝度 y 及び第2輝度 x が最大となる場合の補正輝度 z)とを用いた直線近似で表される。なお、図6において、点 Q_0 はグラフの原点 O にある。また、点 Q_3 は、第1近似式 F_1 と、第2輝度 x 及び補正輝度 z の取り得る範囲の境界線 B_1 との交点になっている。従って、補正輝度 z が($L_{max} - x$)以下である場合、第1近似関数は、第1近似式 F_1 上の各点と点 P_{max} とを結ぶ複数の線分で構成される曲面で表される。一方、補正輝度 z が($L_{max} - x$)よりも大きい場合、第1近似関数は、境界線 B_1 上の各点(たとえば点 Q_3 、 Q_4 、 Q_{max})と点 P_{max} とを結ぶ複数の線分で構成される平面で表される。

10

【0050】

次に、図7は、輝度を低くする場合の補正輝度を演算するための近似関数を設定方法を説明するためのグラフである。なお、図7では、第1輝度 y 、第2輝度 x 、及び補正輝度 z の取り得る範囲の境界を破線で示している。また、図7において、配色された領域 A_2 は、第1輝度 y が最大となる場合での第2輝度 x 及び補正輝度 z の取り得る範囲を表している。実線で描かれた曲線 F_2 は後述する第2近似式を表している。

20

【0051】

$y > x = 0$ の場合、まず、画素81の輝度を最大の第1輝度 y (すなわち L_{max} ; 255階調)から変化させる。この際、第2輝度 x に補正輝度 z ($z < 0$)を加えた設定輝度($x + z$)で画素81を駆動させる。そして、最大の第1輝度 y 及び複数の異なる第2輝度 x に対する各々の補正輝度 z を設定する。次に、複数の異なる第2輝度 x 、及び、設定した補正輝度 z に基づいて第2近似式 F_2 を設定する。この第2近似式 F_2 は、最大の第1輝度 y から各々異なる設定値の第2輝度 x に変化させた場合において実測に基づいて決定された補正輝度 z の各設定値と、該第2輝度 x の各設定値に基づいて設定される。よって、第2近似式 F_2 は、第1輝度 y が最大となる場合(すなわち輝度が255階調から変化する場合)での第2輝度 x を変数とする補正輝度 z を表す。そして、第1輝度 y が最大となり且つ $x - z$ 平面と平行な面上の第2近似式 F_2 と、第1輝度 y 及び第2輝度 x が共に最小となる場合(図7の点 Q_0)での補正輝度 z とに基づいて、補正輝度 z の演算に用いる第2近似関数を設定する。なお、図7では、第2近似式 F_2 は、第1輝度 y が最大となる場合での第2輝度 x を変数とする補正輝度 z を表す3次近似関数となっている。

30

【0052】

より具体的には、第2近似関数は、図7の配色された領域 A_2 内における第2近似式 F_2 上の各点(たとえば点 $P_2 \sim P_4$ 及び P_{max})と、点 Q_0 (或いは、第1輝度 y 及び第2輝度 x が最小となる場合での補正輝度 z)とを用いた直線近似で表される。なお、点 P_3 は、図7の配色された領域 A_2 内において、第2近似式 F_2 が最小値 H_m を示す点である。また、点 P_2 は、第2近似式 F_2 と、第2輝度 x 及び補正輝度 z の取り得る範囲の境界線 B_2 との交点である。従って、補正輝度 z が $-x$ 以上である場合、第2近似関数は、第2近似式 F_2 上の各点と点 Q_0 とを結ぶ複数の線分で構成される曲面で表される。一方、補正輝度 z が $-x$ よりも小さい場合、第2近似関数は、境界線 B_2 上の各点(たとえば点 $P_0 \sim P_2$)と点 Q_0 とを結ぶ複数の線分で構成される平面で表される。

40

【0053】

以上の設定概念をまとめると、IPS方式の画素81を第1輝度 y から第2輝度 x に変化させる際の補正輝度 z は、次の式6で表される近似関数を用いて設定することができる。

【数6】

$$z = -\frac{3\sqrt{3}h}{2} \frac{x-y}{e-y} \left(\frac{x-y}{e-y} + 1 \right) \left(\frac{x-y}{e-y} - 1 \right)$$

【0054】

なお、上記数式6の係数 h 及び e は、画素81の輝度が高くなる場合($x > y > 0$)と、輝度が低くなる場合($y > x > 0$)とで異なる数式で表される。

【0055】

たとえば、 $x > y > 0$ の場合、係数 h 及び e は、次の数式7及び8で表される。すなわち、補正輝度 z は、上記数式6と次の数式7及び8とで表される第1近似関数を用いて取得することができる。10

【数7】

$$h = -\frac{H_p}{L_{\max}} y + H_p$$

【数8】

$$e = -\frac{E_p}{L_{\max}} y + E_p + L_{\max}$$
20

【0056】

ここで、数式7及び8において、係数 H_p は、図6の配色された領域A1内において、第1近似式F1が最大となる点Q2が示す補正輝度 z である。また、係数 E_p は、図6の点Qoutが示す仮想の第2輝度 x と、点Qmaxでの第2輝度 x (すなわち最大値)との差である。なお、点Qoutは、図6のグラフにおいて第1近似式F1の x 切片となる点であり、図6の配色された領域A1外の $x > L_{\max}$ と仮定される領域において $z = 0$ となる点である。

【0057】

但し、第1近似関数から取得される補正輝度 z が該補正輝度 z の取り得る範囲を越える場合、該範囲の境界(図6の破線)上の点における補正輝度 z が取得される。よって、 $x > y > 0$ 且つ $z > -x + L_{\max}$ の場合、補正輝度 z は次の数式9を用いて取得される。30

【数9】

$$z = -x + L_{\max}$$

【0058】

一方、 $y > x > 0$ の場合、係数 h 及び e は、次の数式10及び11で表される。すなわち、補正輝度 z は、上記数式6と次の数式10及び11とで表される第2近似関数を用いて取得することができる。

【数10】

$$h = -\frac{H_m}{L_{\max}} y$$

【数11】

$$e = \left(2 - \frac{E_m}{L_{\max}} y \right)$$

【0059】

40

50

ここで、数式 10 及び 11において、係数 H_m は、図 7 の配色された領域 A2 内において、第 2 近似式 F_2 が最小となる点 P_3 が示す補正輝度 z である。また、係数 E_m は、図 7 の点 P_{out} が示す仮想の第 2 輝度 x と、点 P_0 での第 2 載度 x (すなわち最小値) との差である。なお、点 P_{out} は、図 7 において第 2 近似式 F_2 の x 切片となる点であり、図 7 の配色された領域 A2 外の $x < 0$ と仮定される領域において $z = 0$ となる点である。

【0060】

但し、第 2 近似関数から取得される補正輝度 z が該補正輝度 z の取り得る範囲を越える場合、該範囲の境界（図 7 の破線）上の点における補正輝度 z が取得される。よって、 $y > x > 0$ 且つ $z < -x$ の場合、補正輝度 z は次の数式 12 を用いて取得することができる。

【数 12】

$$z = -x$$

【0061】

次に、上述の近似関数を用いて演算した補正輝度 z の一例を図 8A 及び図 8B に示す。図 8A は、IPS 方式の画素において近似関数を用いて演算された補正輝度の一例を示す表である。図 8B は、近似関数を用いて演算された補正輝度の 3 次元グラフである。なお、図 8A 及び 8B では、第 1 近似関数の係数 H_p は 23 に設定され、係数 E_p は 6 に設定されている。また、第 2 近似関数の係数 H_m は -35 に設定され、係数 E_p は -94 に設定されている。

【0062】

図 8A 及び 8B に示すように、近似関数を用いて演算した補正輝度 z では、図 5A 及び 5B に示す LUT の設定値に対して大きな差は見られず、良好な精度で LUT の設定値が近似されていることがわかる。

【0063】

以上、本発明の第 1 実施形態を説明した。第 1 実施形態の液晶テレビジョン 100 は、液晶パネル 8 と、液晶駆動ユニット 200 と、を備えている。また、液晶駆動ユニット 200 は、補正演算部 72 と、表示コントローラ 82 と、を備える。補正演算部 72 は、液晶パネル 8 の各画素 81 の輝度を変化させる際に用いる補正輝度 z を近似関数を用いて演算する。表示コントローラ 82 は、画素 81 の輝度を第 1 載度 y から第 2 載度 x に変化させる際、第 2 載度 x に補正輝度 z を加えた設定輝度 ($x + z$) で画素 81 を駆動させる。第 1 載度 y ($y > 0$) よりも第 2 載度 x が大きければ、補正演算部 72 は、第 1 近似式 F_1 と、点 P_{max} (或いは、第 1 載度 y 及び第 2 載度 x が最大となる場合の補正輝度 z) と、に基づく第 1 近似関数を用いて演算する。この第 1 近似式 F_1 は、第 1 載度 y が最小となる場合での第 2 載度 x を変数とする補正輝度 z を表す。一方、第 1 載度 y ($y < 0$) よりも第 2 載度 x が小さければ、補正演算部 72 は、第 2 近似式 F_2 と、点 Q_0 (或いは、第 1 載度 y 及び第 2 載度 x が最小となる場合の補正輝度 z) と、に基づく第 2 近似関数を用いて演算する。この第 2 近似式 F_2 は、第 1 載度 y が最大となる場合での第 2 載度 x を変数とする補正輝度 z を表す。

【0064】

また、第 1 実施形態の補正輝度 z 用の関数設定方法では、液晶パネル 8 の各画素 81 の輝度を第 1 載度 y から第 2 載度 x に変化させる際に用いる補正輝度 z の演算に用いる近似関数を設定する。この関数設定方法は、画素 81 の輝度をより高く変化させる際に用いる補正輝度 z を演算するための第 1 近似関数を設定するステップと、画素 81 の輝度をより低く変化させる際に用いる補正輝度 z を演算するための第 2 近似関数を設定するステップと、を備える。第 1 近似関数を設定するステップでは、画素 81 の輝度を最小の第 1 載度 y から変化させる際、第 2 載度 x に補正輝度 z ($z > 0$) を加えた設定輝度 ($x + y$) で画素 81 を駆動させる。最小の第 1 載度 y 及び複数の異なる第 2 載度 x に対する各自の補正輝度 z (第 1 補正輝度) を設定し、複数の異なる第 2 載度 x 及び設定した補正輝度 (第 10 20 30 40 50)

1 補正輝度)に基づいて第1近似式F1を設定する。この第1近似式F1は、第1輝度yが最小となる場合での第2輝度xを変数とする補正輝度zを表す。そして、第1近似式F1と、第1輝度y及び第2輝度xが最大となる場合の補正輝度z(第2補正輝度)とに基づいて、第1近似関数を設定する。また、第2近似関数を設定するステップでは、画素81の輝度を最大のy第1輝度から変化させる際、第2輝度xに補正輝度z(z<0)を加えた設定輝度(x+z)で画素81を駆動させる。最大の第1輝度y及び複数の異なる第2輝度xに対する各々の補正輝度z(第3補正輝度)を設定し、複数の異なる第2輝度x及び設定した補正輝度(第3補正輝度)に基づいて第2近似式F2を設定する。この第2近似式F2は、第1輝度yが最大となる場合での第2輝度xを変数とする補正輝度zを表す。そして、第2近似式F2と、第1輝度y及び第2輝度xが最小となる場合の補正輝度z(第4補正輝度)とに基づいて、第2近似関数を設定する。

10

【0065】

こうすれば、液晶パネル8の各画素81の輝度を変化させる際に用いる補正輝度zを演算するための近似関数を比較的少ないデータ数で設定することができる。そのため、その近似関数の設定に要する時間及び労力をたとえればLUTを設定する場合などと比べて削減することができる。また、変化前の第1輝度y及び変化後の第2輝度xに応じた補正輝度zを、たとえばデータ量の大きなLUTなどを要することなく、本発明独自の近似関数を用いて数学的に演算することができる。従って、LUTの格納によるメモリ6のデータ容量の圧迫を抑制又は解消できるので、データ容量が比較的少ない安価なメモリを使用して製造コストを抑えることができる。よって、液晶パネル8の画素81が輝度変化する際の補正輝度zを設定する簡便な手段を提供することができる

20

【0066】

また、第1実施形態によれば、第1近似関数は、第1近似式F1と、第1輝度y及び第2輝度xが最大となる場合の補正輝度zと、を用いた直線近似で表される。また、第2近似関数は、第2近似式F2と、第1輝度y及び第2輝度xが最小となる場合の補正輝度zと、を用いた直線近似で表される。こうすれば、第1及び第2近似関数をより簡便に設定することができる。そのため、補正輝度zを演算するための近似関数の設定に要する時間及び労力をより効果的に削減することができる。

【0067】

また、第1実施形態によれば、第1近似関数又は第2近似関数を用いて演算される補正輝度zは、第1輝度yと、第2輝度xと、係数h及びeを用いて上述の数式6で表される。第1近似関数において、係数h及びeは、画素の最大輝度Lmaxと、係数Hpと、係数Epを用いて上述の数式7及び8で表される。なお、係数Hpは、第1輝度yが最小となる場合での第1近似式F1の最大値である。係数Epは、第2輝度xの最大値よりも該第2輝度xが大きいと仮定され且つ第1近似式F1が0となる場合での第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの最大値との差である。また、第2近似関数において、係数h及びeは、最大輝度Lmaxと、係数Hmと、係数Emと、を用いて上述の数式9及び10で表される。なお、係数Hmは、第1輝度yが最大となる場合での第2近似式F2の最小値である。係数Emは、第2輝度xの最小値よりも該第2輝度xが小さいと仮定され且つ第2近似式F2が0となる場合での第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの最小値との差である。この構成によれば、変化前後の第1輝度y及び第2輝度xに応じた補正輝度zを、上述の第1及び第2近似関数を含む本発明独自の近似関数を用いて数学的に演算することができる。

30

<第2実施形態>

【0068】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、画素アレイ81aの各画素81は、VA(Vertical Alignment: 垂直配向)方式で駆動される。また、各画素81の輝度を変化させる際には、VA方式の画素81に応じた近似関数を用いて、補正輝度zが演算される。以下、第2実施形態について、第1実施形態と異なる点を説明する。また、第1実施形態と同様の要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。

40

50

【0069】

V A 方式の画素 81 では、輝度を 0 階調（すなわち第 1 輝度 $y = 0$ ）からより高い輝度に変化させる際、他の方式（たとえば IPS 方式）よりもオーバードライブ制御の制御量（すなわち補正輝度 z の絶対値）を大きくする必要がある。そのため、補正輝度 z の演算に用いられる近似関数は、画素 81 の輝度が高くなる場合 ($x > y > 0$) の第 1 近似関数と、輝度が低くなる場合 ($y > x > 0$) の第 2 近似関数と、輝度が変化する前の第 1 輝度 y が 0 階調である場合 ($y = 0$) の第 3 近似関数と、に分けて設定される。

【0070】

V A 方式の画素 81 を第 1 輝度 y から第 2 輝度 x に変化させる際の補正輝度 z は、次の数式 13 で表される近似関数を用いて取得することができる。

10

【数 13】

$$z = -\frac{3\sqrt{3}h}{2} \frac{x-y}{e-y} \left(\frac{x-y}{e-y} + 1 \right) \left(\frac{x-y}{e-y} - 1 \right)$$

【0071】

なお、上記数式 13 の係数 h 及び e は、画素 81 の輝度が高くなる場合 ($x > y > 0$) と、輝度が低くなる場合 ($y > x > 0$) と、輝度が 0 階調から変化する場合 ($y = 0$) と、で異なる数式で表される。

【0072】

たとえば、 $x > y > 0$ の場合、係数 h 及び e は、次の数式 14 及び 15 で表される。すなわち、補正輝度 z は、上記数式 13 と次の数式 14 及び 15 とで表される第 1 近似関数を用いて取得することができる。

20

【数 14】

$$h = -\frac{H_{pa}}{L_{max}} y + H_{pa}$$

【数 15】

$$e = -\frac{E_{pa}}{L_{max}} y + E_{pa} + L_{max}$$

30

【0073】

ここで、数式 14 及び 15において、係数 H_{pa} は、第 1 輝度 y が最小となる場合での第 2 輝度 x 及び補正輝度 z の取り得る第 1 範囲（図 6 の領域 A1 参照）内において、第 1 近似式 F1 が最大となる点での補正輝度 z である。また、係数 E_{pa} は、上記第 1 範囲外の $x > L_{max}$ と仮定される範囲において $z = 0$ となる点が示す仮想の第 2 輝度 x と、第 2 輝度 x が取り得る最大値との差である。

【0074】

但し、第 1 近似関数から取得される補正輝度 z が該補正輝度 z の取り得る範囲を越える場合、該範囲の境界（図 6 の破線参照）上の点における補正輝度 z が取得される。よって、 $x > y > 0$ 且つ $z > -x + L_{max}$ の場合、補正輝度 z は次の数式 16 を用いて取得される。

40

【数 16】

$$z = -x + L_{max}$$

【0075】

また、 $y > x > 0$ の場合、係数 h 及び e は、次の数式 17 及び 18 で表される。すなわち

50

ち、補正輝度 z は、上記数式 13 と次の数式 17 及び 18 とで表される第 2 近似関数を用いて取得することができる。

【数 17】

$$h = -\frac{H_m}{L_{\max}} y$$

【数 18】

$$e = \left(2 - \frac{E_m}{L_{\max}} y \right)$$

10

【0076】

ここで、数式 17 及び 18において、係数 H_m は、第 1 輝度 y が最大となる場合での第 2 載度 x 及び補正輝度 z の取り得る第 2 範囲（図 7 の領域 A 2 参照）内において、第 2 近似式 F_2 が最小となる点での補正輝度 z である。また、係数 E_m は、上記第 2 範囲外の $x < 0$ と仮定される範囲において $z = 0$ となる点が示す仮想の第 2 載度 x と、第 2 載度 x が取り得る最大値との差である。

【0077】

但し、第 2 近似関数から取得される補正輝度 z が該補正輝度 z の取り得る範囲を越える場合、該範囲の境界（図 7 の破線参照）上の点における補正輝度 z が取得される。よって、 $y > x > 0$ 且つ $z < -x$ の場合、補正輝度 z は、次の数式 19 を用いて取得することができる。

20

【数 19】

$$z = -x$$

【0078】

さらに、 $y = 0$ の場合、係数 h 及び e は、次の数式 20 及び 21 で表される。すなわち、補正輝度 z は、上記数式 13 と次の数式 20 及び 21 とで表される第 3 近似関数を用いて取得することができる。

30

【数 20】

$$h = H_{pb}$$

【数 21】

$$e = E_{pb} + L_{\max}$$

【0079】

ここで、数式 20 及び 21 において、係数 H_{pb} は補正輝度 z の最大値である。また、係数 E_{pb} は、 $x > L_{\max}$ と仮定される範囲において $z = 0$ となる点が示す第 2 載度 x である。

40

【0080】

但し、第 3 近似関数から取得される補正輝度 z が該補正輝度 z の取り得る範囲を越える場合、該範囲の境界（図 6 又は図 7 の破線参照）上の点における補正輝度 z が取得される。よって、 $z > -x + L_{\max}$ の場合、補正輝度 z は、次の数式 22 を用いて取得することができる。

【数 22】

$$z = -x + L_{\max}$$

【0081】

50

次に、VA方式の画素81におけるLUTの設定値の一例を図9A及び図9Bに示し、上述の近似関数を用いて演算した補正輝度zの一例を図10A及び図10Bに示す。図9Aは、VA方式の画素81において実測に基づく補正輝度を示すルックアップテーブルの一例である。図9Bは、ルックアップテーブルが示す補正輝度の3次元グラフである。また、図10Aは、VA方式の画素81において近似関数を用いて演算された補正輝度の一例を示す表である。図10Bは、近似関数を用いて演算された補正輝度の3次元グラフである。図10A及び10Bでは、第1近似関数の係数Hpaは39に設定され、係数Epaは6に設定されている。また、第2近似関数の係数Hmは-67に設定され、係数Emは-86に設定されている。また、第3近似関数の係数Hpbは-52に設定され、係数Epbは0に設定されている。

10

【0082】

図10A及び10Bに示すように、近似関数を用いて演算した補正輝度zでは、図9A及び9Bに示すLUTの設定値に対して大きな差は見られず、良好な精度でLUTの設定値が近似されていることがわかる。

【0083】

以上、本発明の第2実施形態を説明した。第2実施形態では、第1～第3近似関数のいずれかを用いて演算される補正輝度zは、第1輝度yと、第2輝度xと、係数h及びeを用いて上述の式13で表される。第1近似関数において、係数h及びeは、画素の最大輝度Lmaxと、係数Hpaと、係数Epaを用いて上述の式14及び15で表される。なお、係数Hpaは、第1輝度yが最小となる場合での第1近似式F1の最大値である。係数Epaは、第2輝度xの最大値よりも該第2輝度xが大きいと仮定され且つ第1近似式F1が0となる場合での第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの最大値との差である。また、第2近似関数において、係数h及びeは、最大輝度Lmaxと、係数Hmと、係数Emと、を用いて上述の式17及び18で表される。なお、係数Hmは、第1輝度yが最大となる場合での第2近似式F2の最小値である。係数Emは、第2輝度xの最小値よりも該第2輝度xが小さいと仮定され且つ第2近似式F2が0となる場合での第2輝度xの仮想設定値と該第2輝度xの最小値との差である。また、第3近似関数において、係数h及びeは、最大輝度Lmaxと、係数Hpaと、係数Epaと、を用いて上述の式20及び21で表される。なお、係数Hpbは補正輝度zの最大値である。また、係数Epbは、 $x > L_{max}$ と仮定される範囲において $z = 0$ となる点が示す第2輝度xである。この構成によれば、変化前後の第1輝度y及び第2輝度xに応じた補正輝度zを、上述の第1～第3近似関数を含む本発明独自の近似関数を用いて数学的に演算することができる。

20

【0084】

以上、本発明の実施形態について説明した。なお、上述の実施形態は例示であり、その各構成要素や各処理の組み合わせに色々な変形が可能であり、本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

30

【0085】

たとえば、上述の第1及び第2実施形態において、制御部7の各機能要素のうちの少なくとも一部は物理的な構成要素（たとえば電気回路、装置など）で実現されていてよい。

40

【0086】

また、上述の第1及び第2実施形態では、画素81の輝度を0～255階調の範囲で変化させているが、輝度変化の範囲は特に限定しない。輝度は、0～255階調よりも狭い範囲で変化してもよいし、0～255階調よりも広い範囲で変化してもよい。なお、画素81の輝度変化の範囲が広いほど、第1輝度y及び第2輝度xに対する補正輝度zのデータ数は多くなるため、本発明の有効性は顕著となる。

【0087】

また、上述の第1及び第2実施形態では、第1近似式F1及び第2近似式F2をそれぞれ3次関数で設定しているが、LUTの設定値の近似に適する他の関数で設定してもよい

50

。

【0088】

また、上述の第1及び第2実施形態では、第1及び第2近似関数を直線近似により設定しているが、LUTの設定値に適する他の近似手法を採用してもよい。

【0089】

また、上述の第1及び第2実施形態では、画素81から放射される白色光の輝度変化に応じた補正輝度zを演算して画素81をオーバードライブ制御しているが、本発明の適用範囲はこの例示に限定されない。画素81の発光色毎に、輝度変化に応じた補正輝度zを演算して画素81をオーバードライブ制御してもよい。

【符号の説明】

10

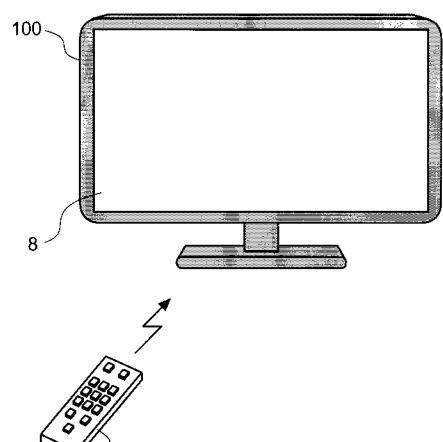
【0090】

- 100 液晶テレビジョン
- 200 液晶駆動ユニット
- 1 チューナ
- 1 a アンテナ
- 2 外部入出力I/F
- 3 デコーダ
- 4 フレームバッファ
- 5 赤外線受信部
- 5 a リモートコントローラ
- 6 メモリ
- 7 制御部
- 7 1 映像処理部
- 7 2 補正演算部
- 8 液晶パネル
- 8 1 画素
- 8 1 a 画素アレイ
- 8 2 表示コントローラ
- 8 3 行ドライバ
- 8 4 列ドライバ
- y 変化前の第1輝度
- x 変化後の第2輝度
- z 補正輝度

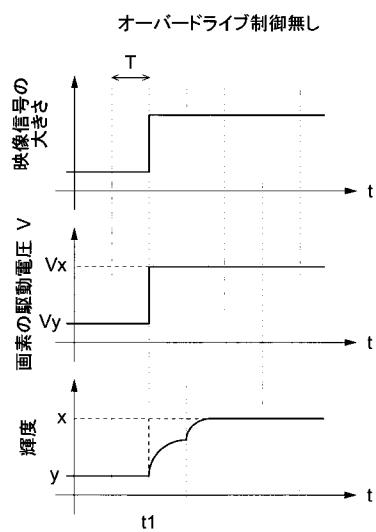
20

30

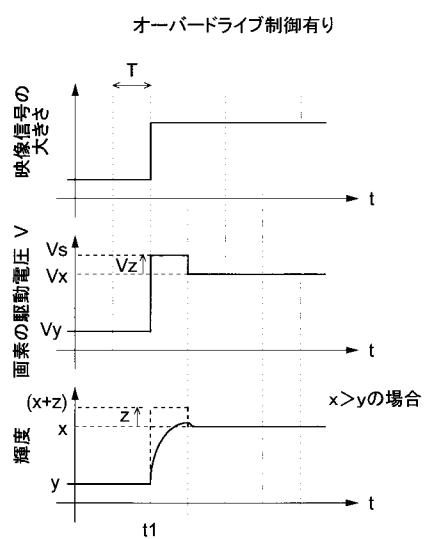
【図1】



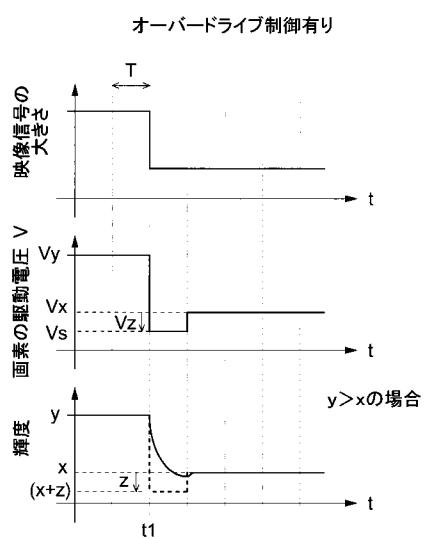
【図2】



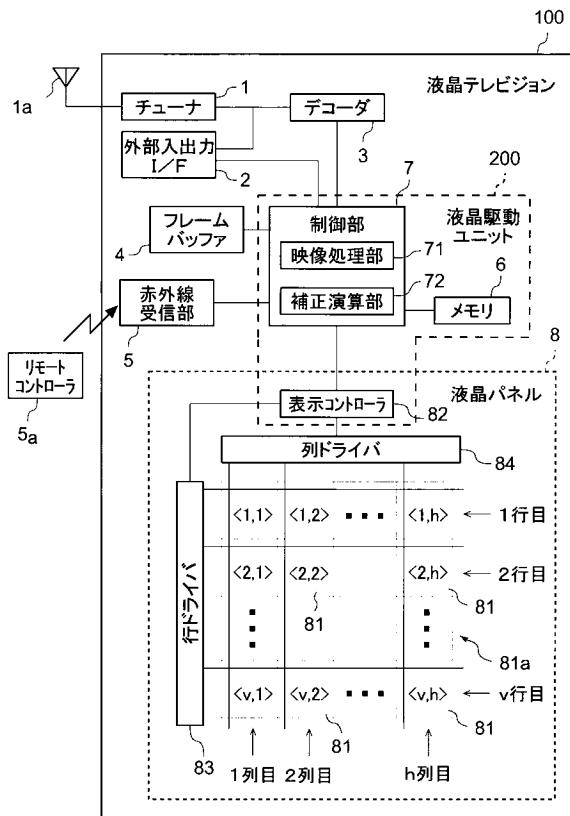
【図3 A】



【図3 B】



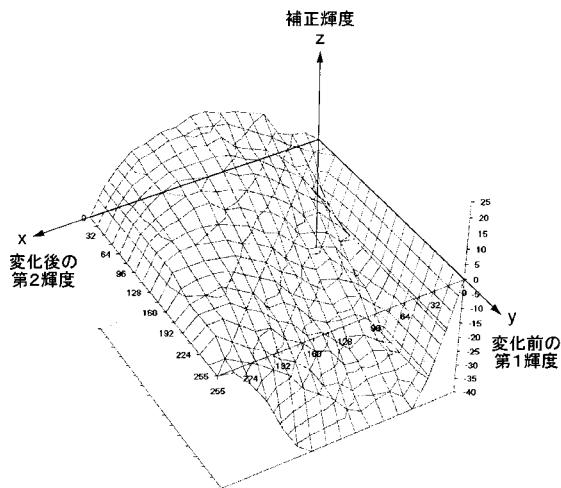
【図4】



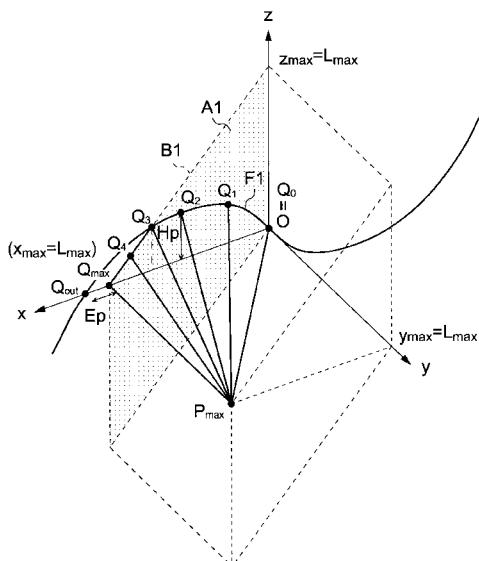
【図5 A】

		変化前の第1輝度 y [階調]																								
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255								
変化後の第2輝度 × [階調]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
16	4	0	-10	-13	-15	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16								
32	5	3	0	-7	-8	-11	-15	-19	-21	-22	-25	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-31								
48	7	6	1	0	-4	-8	-10	-12	-16	-18	-20	-25	-28	-29	-33	-39	-46	-59								
64	15	10	6	4	0	-8	-8	-10	-11	-15	-18	-21	-25	-27	-32	-35	-39	-71								
80	17	13	10	7	4	0	-7	-9	-13	-17	-19	-21	-26	-29	-32	-36	-36	-71								
96	19	16	12	11	8	4	0	-5	-10	-13	-16	-20	-23	-28	-34	-38	-40	-80								
112	20	19	14	13	11	7	4	0	-6	-8	-13	-17	-18	-21	-29	-35	-35	-83								
128	22	20	19	16	12	10	6	2	0	-5	-8	-11	-17	-19	-28	-29	-70	-70								
144	22	21	18	17	15	12	9	6	3	0	-3	-7	-11	-14	-20	-25	-57	-57								
160	20	19	17	15	13	10	8	5	3	0	-7	-8	-11	-15	-21	-46	-46	-46								
176	20	20	18	17	16	15	14	10	8	6	3	0	-3	-5	-12	-14	-36	-36								
192	18	18	17	17	17	15	14	11	9	7	6	3	0	-4	-7	-10	-27	-27								
208	17	17	15	15	15	13	12	11	10	8	7	6	4	0	-4	-6	-15	-15								
224	13	13	13	12	12	11	11	10	10	8	7	5	4	4	0	-3	-7	-7								
240	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	4	0	-1	-1	-1								
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								

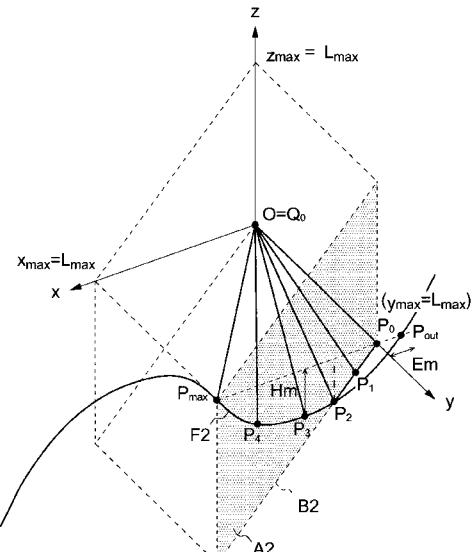
【図5 B】



【図6】



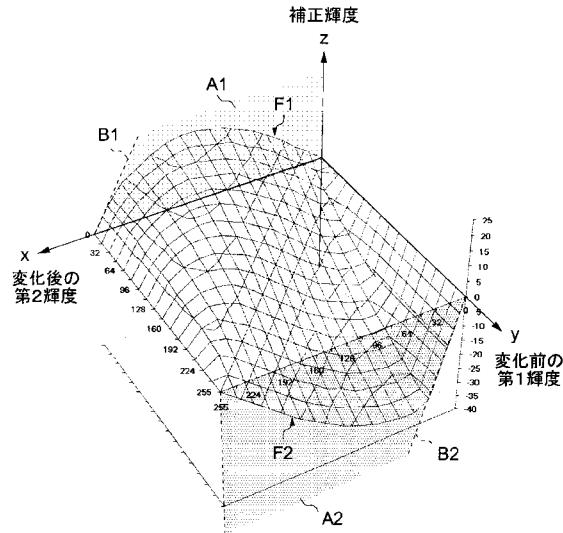
【図7】



【図 8 A】

		変化前の第1輝度 y [階級]																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	18	0	-10	-11	-12	-14	-14	-14	-18	-18	-16	-16	-18	-18	-16	-16	-16	
32	30	8	0	-15	-18	-22	-23	-25	-25	-27	-28	-28	-29	-30	-30	-31	-31	
48	40	20	8	0	-13	-21	-25	-35	-35	-37	-37	-37	-37	-44	-44	-44	-44	
64	45	28	12	0	-12	-20	-28	-37	-37	-41	-42	-51	-51	-55	-57	-59	-59	
80	58	32	14	8	0	-11	-18	-24	-30	-35	-41	-50	-56	-61	-65	-71	-71	
96	62	40	28	20	18	5	0	-10	-18	-23	-28	-35	-42	-49	-50	-54	-59	
112	53	44	34	28	18	12	5	0	-9	-16	-21	-28	-34	-45	-53	-60	-63	
128	52	48	37	31	25	17	10	4	0	-8	-14	-21	-28	-35	-42	-52	-70	
144	50	45	40	33	27	22	14	9	3	0	-8	-14	-22	-27	-33	-47	-57	
160	49	44	39	33	29	24	18	13	8	4	0	-7	-14	-21	-29	-38	-46	
176	43	42	38	33	30	27	20	17	11	7	4	0	-8	-13	-21	-29	-36	
208	35	32	29	27	25	23	20	17	15	11	5	2	0	-4	-12	-15	-15	
224	28	25	24	21	20	19	17	14	14	12	10	7	5	2	0	-4	-7	
240	15	15	15	15	14	14	14	12	10	8	8	4	2	0	-1	-1	-1	
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【図 8 B】



【図 9 A】

ルックアップテーブル(VA方式)

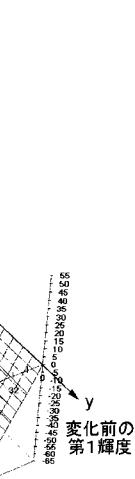
		変化前の第1輝度 y [階級]																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	19	0	-10	-11	-12	-14	-14	-14	-18	-18	-16	-16	-18	-18	-16	-16	-16	
32	30	8	0	-15	-18	-22	-23	-25	-25	-27	-28	-28	-29	-30	-30	-31	-31	
48	40	20	8	0	-13	-21	-25	-35	-35	-37	-37	-37	-37	-44	-44	-44	-44	
64	45	28	12	0	-12	-20	-28	-37	-37	-41	-42	-51	-51	-55	-57	-59	-59	
80	58	32	14	8	0	-11	-18	-24	-30	-35	-41	-50	-56	-61	-65	-71	-71	
96	62	40	28	20	18	5	0	-10	-18	-23	-28	-35	-42	-49	-50	-54	-59	
112	53	44	34	28	18	12	5	0	-9	-16	-21	-28	-34	-45	-53	-60	-63	
128	52	48	37	31	25	17	10	4	0	-8	-14	-21	-28	-35	-42	-52	-70	
144	50	45	40	33	27	22	14	9	3	0	-8	-14	-22	-27	-33	-47	-57	
160	49	44	39	33	29	24	18	13	8	4	0	-7	-14	-21	-29	-38	-46	
176	43	42	38	33	30	27	20	17	11	7	4	0	-8	-13	-21	-29	-36	
208	35	32	29	27	25	23	20	17	15	11	5	2	0	-4	-12	-15	-15	
224	28	25	24	21	20	19	17	14	14	12	10	7	5	2	0	-4	-7	
240	15	15	15	15	14	14	14	12	10	8	8	4	2	0	-1	-1	-1	
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【図 10 A】

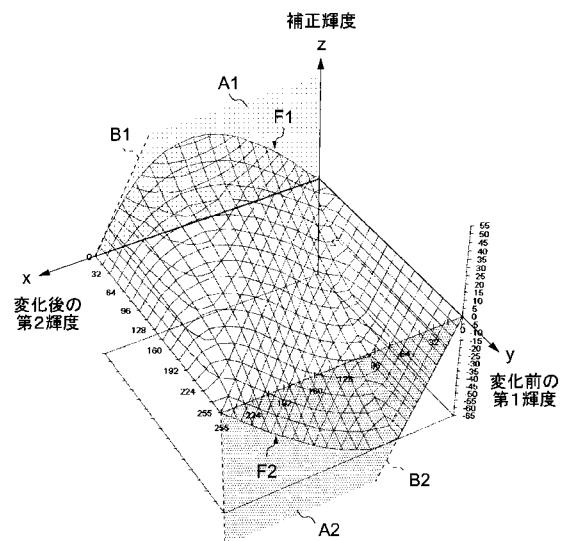
近似式で演算した補正輝度Z(VA方式)

		変化前の第1輝度 y [階級]																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	8	0	-7	-12	-18	-16	-16	-18	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	
32	17	7	0	-8	-14	-20	-25	-29	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	-32	
48	25	15	6	0	-8	-15	-21	-27	-32	-37	-42	-48	-48	-48	-48	-48	-48	
64	32	21	12	8	0	-8	-15	-22	-28	-34	-44	-49	-54	-58	-63	-64	-64	
80	38	27	18	12	6	0	-8	-16	-23	-29	-35	-41	-46	-52	-57	-61	-65	
96	43	33	25	18	10	6	0	-10	-23	-30	-37	-43	-49	-55	-60	-64	-68	
112	48	40	31	27	22	17	12	6	0	-9	-16	-23	-31	-37	-44	-50	-56	
128	51	43	34	31	28	25	21	17	12	6	0	-8	-16	-24	-31	-38	-45	
144	52	42	33	30	26	22	17	12	8	0	-8	-16	-24	-31	-38	-45	-51	
160	51	43	34	31	28	25	21	17	12	6	0	-8	-16	-24	-31	-38	-45	
176	49	42	34	32	29	27	24	20	16	11	6	0	-8	-16	-24	-31	-38	
208	37	33	28	27	26	24	23	21	19	17	14	10	6	0	-8	-16	-24	
224	27	25	22	21	20	19	18	17	16	14	12	9	6	0	-8	-16	-24	
240	15	14	14	13	13	12	11	11	10	9	8	7	5	0	-8	-16	-24	
255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

【図 9 B】



【図 10B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 F 1/133 5 4 5
G 0 2 F 1/133 5 0 5

テーマコード(参考)

专利名称(译)	液晶驱动装置，液晶显示装置和校正亮度的功能设定方法			
公开(公告)号	JP2015132726A	公开(公告)日	2015-07-23	
申请号	JP2014004416	申请日	2014-01-14	
[标]申请(专利权)人(译)	船井电机株式会社			
申请(专利权)人(译)	船井电机株式会社			
[标]发明人	立川仁志			
发明人	立川 仁志			
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133			
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.F G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/20.631.R G02F1/133.545 G02F1/133.505			
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZE01 2H193/ZF17 2H193/ZH23 2H193/ZH53 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 5C006 /AF11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/BB16 5C006/BF02 5C006/BF08 5C006/FA12 5C006/FA44 5C006/FA52 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/DD27 5C080/EE29 5C080 /FF12 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK43			
代理人(译)	斎藤健			
外部链接	Espacenet			
摘要(译)	<p>本发明提供了一种用于在液晶面板的像素亮度改变时设置校正亮度的简单装置。液晶驱动装置包括校正操作单元和驱动控制单元。校正计算单元使用函数计算在改变液晶面板的每个像素的亮度时使用的校正亮度。当将像素的亮度从第一亮度改变为第二亮度时，驱动控制单元以通过将校正亮度与第二亮度相加而获得的设定亮度来驱动像素。如果第二亮度大于第一亮度，则校正操作单元可以在第一亮度最小，第一亮度和第二亮度时计算表示校正亮度的第一等式，其中第二亮度作为变量。使用基于校正亮度的第一函数计算。另一方面，如果第二亮度小于第一亮度，则当第一亮度最大时，校正操作单元可以计算表示校正亮度的第二亮度，其中第二亮度作为变量，第一亮度和第二亮度。(2)当亮度最小时，使用基于校正亮度的第二函数进行计算。[选图]图4</p>			
	(21)出願番号	特願2014-4416 (P2014-4416)	(71)出願人	000201113 船井電機株式会社 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号
	(22)出願日	平成26年1月14日 (2014.1.14)	(74)代理人	100137730 弁理士 斎藤 武志
	(72)発明者	立川 仁志 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井 電機株式会社内	(73)Fターム(参考)	2H193 ZA04 ZE01 ZF17 ZH23 ZH53 ZQ11 ZQ16 5C006 AF11 AF44 AF45 AF46 BB16 BF02 BF08 FA12 FA44 FA52 5C080 AA10 BB05 DD08 DD27 EE29 FF12 GG09 JJ02 JJ04 JJ05 KK43