

(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2019-45730

(P2019-45730A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	641P 5C006
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20	641Q 5C058
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 3/20	632G 5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	612U 5C182

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-169807 (P2017-169807)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成29年9月4日 (2017.9.4)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	100106149
			弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	白鳥 正彰
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	2H193 ZD23 ZF13 ZG02 ZH18 ZH33 ZH53

最終頁に続く

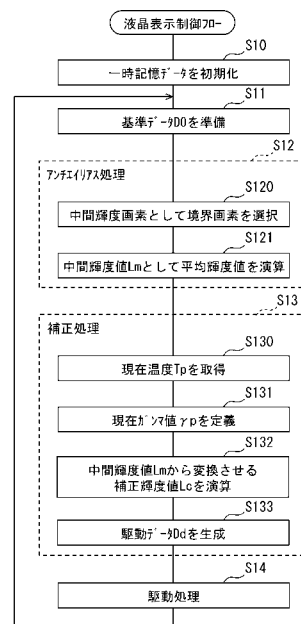
(54) 【発明の名称】 表示制御ユニット及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】画像表示の視認性を安定的に高める表示制御ユニットの提供。

【解決手段】表示制御ユニットは、液晶パネルの現在温度 T_p を取得する温度取得部 S130 と、液晶パネルをなす画素群のうちアンチエイリアス処理により最小輝度値及び最大輝度値間の中間輝度値が与えられる中間輝度画素を選択する画素選択部 S120、S121 と、基準温度に対応する基準ガンマ値を b と定義し、現在温度 T_p に対応する現在ガンマ値を p と定義し、上記最大輝度値を $L1$ と定義し、画素選択部により選択された中間輝度画素の中間輝度値を Lm と定義すると、当該中間輝度値から変換させる補正輝度値 Lc として $L1 \times (Lm / L1)^{(b/p)}$ にて表される値を演算する輝度補正部 S131、S132、S133 と、画素選択部により選択された中間輝度画素を輝度補正部により演算された補正輝度値に基づいて駆動する画素駆動部 S14 とを、機能的に構築する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネル（２）の画像表示を制御する表示制御ユニット（４）であって、
 前記液晶パネルの現在温度（ T_p ）を取得する温度取得部（ $S130$ ）と、
 前記液晶パネルをなす画素群のうち、アンチエイリアス処理により最小輝度値及び最大輝度値間の中間輝度値が与えられる中間輝度画素（ $211b$ ， $212b$ ）を、選択する画素選択部（ $S120$ ， $S121$ ）と、

基準温度（ T_b ）に対応して１よりも大きなガンマ値としての基準ガンマ値を b と定義し、前記温度取得部により取得された前記現在温度に対応するガンマ値としての現在ガンマ値を p と定義し、前記最大輝度値を L_1 と定義し、前記画素選択部により選択された前記中間輝度画素の前記中間輝度値を L_m と定義すると、当該中間輝度値から変換させる補正輝度値（ L_c ）として、 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される値を演算する輝度補正部（ $S131$ ， $S132$ ， $S133$ ， $S2131$ ， $S2133$ ）と、

前記画素選択部により選択された前記中間輝度画素を、前記輝度補正部により演算された前記補正輝度値に基づいて駆動する画素駆動部（ $S14$ ）とを、備える表示制御ユニット。

10

【請求項 2】

前記輝度補正部は、

前記温度取得部により取得された前記現在温度が前記基準温度よりも低いことを条件として、前記中間輝度値から前記補正輝度値への変換演算を遂行する請求項 1 に記載の表示制御ユニット。

20

【請求項 3】

前記輝度補正部は、

前記温度取得部により取得された前記現在温度が前記基準温度以上に高まることを条件として、前記中間輝度値から前記補正輝度値への変換演算を中止する請求項 2 に記載の表示制御ユニット。

【請求項 4】

前記輝度補正部は、

前記基準温度としての常温に対応する前記基準ガンマ値を、定義する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の表示制御ユニット。

30

【請求項 5】

前記画素選択部は、

前記画素群のうち、第一輝度値の第一画素領域（ 211 ）と第二輝度値の第二画素領域（ 212 ）との境界に位置してそれら第一輝度値及び前記第二輝度値間の前記中間輝度値が与えられる前記中間輝度画素であって、前記アンチエイリアス処理により周囲画素（ 213 ）との平均輝度値が前記中間輝度値として与えられる前記中間輝度画素を、選択する請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の表示制御ユニット。

【請求項 6】

液晶パネル（２）と共に、前記液晶パネルの画像表示を制御する表示制御ユニット（４）を、含んで構成される液晶表示装置（１）であって、

40

前記表示制御ユニットは、

前記液晶パネルの現在温度（ T_p ）を取得する温度取得部（ $S130$ ）と、

前記液晶パネルをなす画素群のうち、アンチエイリアス処理により最小輝度値及び最大輝度値間の中間輝度値が与えられる中間輝度画素（ $211b$ ， $212b$ ）を、選択する画素選択部（ $S120$ ， $S121$ ）と、

基準温度（ T_b ）に対応して１よりも大きなガンマ値としての基準ガンマ値を b と定義し、前記温度取得部により取得された前記現在温度に対応するガンマ値としての現在ガンマ値を p と定義し、前記最大輝度値を L_1 と定義し、前記画素選択部により選択された前記中間輝度画素の前記中間輝度値を L_m と定義すると、当該中間輝度値から変換させる補正輝度値（ L_c ）として、 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される値を演

50

算する輝度補正部（S 1 3 1 , S 1 3 2 , S 1 3 3 , S 2 1 3 1 , S 2 1 3 3 ）と、

前記画素選択部により選択された前記中間輝度画素を、前記輝度補正部により演算された前記補正輝度値に基づいて駆動する画素駆動部（S 1 4 ）とを、備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示制御ユニット及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルと共に、同パネルの画像表示を制御する表示制御ユニットを含んで構成された液晶表示装置は、広く知られている。

10

【0003】

例えば特許文献1に開示の液晶表示装置では、最大輝度値の第一画素領域と最小輝度値の第二画素領域との境界に位置する画素の輝度値として、それら最大輝度値及び最小輝度値間の中間輝度値が与えられている。これにより、与えられた中間輝度値に基づく画素駆動が実現されることで、第一画素領域と第二画素領域との境界におけるジャギーを緩和して視認性を高めることが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2010-217422号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

さて、特許文献1の開示装置のように中間輝度値を与える処理は、一般にアンチエイリアス処理と呼ばれている。こうしたアンチエイリアス処理により中間輝度値の与えられる画素では、液晶パネルのガンマ値に起因して実際の表示輝度（以下、実表示輝度と表記）が当該中間輝度値からずれる。ここでガンマ値は、液晶パネルの温度に依存する。そのため、液晶パネルの温度が変動すると、中間輝度値に基づいて駆動される画素での実表示輝度には、中間輝度値からのずれに違いが生じる。このような実表示輝度ずれの温度依存性には、ジャギーの緩和による見栄えにばらつきを招くおそれがあるため、改善の必要があった。

30

【0006】

本発明は、以上説明した問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、画像表示の視認性を安定的に高める表示制御ユニット及び液晶表示装置を、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、課題を達成するための発明の技術的手段について、説明する。尚、発明の技術的手段を開示する特許請求の範囲及び本欄に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、発明の技術的範囲を限定するものではない。

40

【0008】

上述の課題を解決するために開示された第一発明は、

液晶パネル（2）の画像表示を制御する表示制御ユニット（4）であって、

液晶パネルの現在温度（Tp）を取得する温度取得部（S 1 3 0）と、

液晶パネルをなす画素群のうち、アンチエイリアス処理により最小輝度値及び最大輝度値間の中間輝度値が与えられる中間輝度画素（2 1 1 b , 2 1 2 b）を、選択する画素選択部（S 1 2 0 , S 1 2 1）と、

基準温度（Tb）に対応して1よりも大きなガンマ値としての基準ガンマ値を b と定義し、温度取得部により取得された現在温度に対応するガンマ値としての現在ガンマ値を

50

pと定義し、最大輝度値をL₁と定義し、画素選択部により選択された中間輝度画素の中間輝度値をL_mと定義すると、当該中間輝度値から変換させる補正輝度値(L_c)として、 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される値を演算する輝度補正部(S131, S132, S133, S2131, S2133)と、

画素選択部により選択された中間輝度画素を、輝度補正部により演算された補正輝度値に基づいて駆動する画素駆動部(S14)とを、備える表示制御ユニットである。

【0009】

また、上述の課題を解決するために開示された第二発明は、

液晶パネル(2)と共に、液晶パネルの画像表示を制御する表示制御ユニット(4)を、含んで構成される液晶表示装置(1)であって、

10

表示制御ユニットは、

液晶パネルの現在温度(T_p)を取得する温度取得部(S130)と、

液晶パネルをなす画素群のうち、アンチエイリアス処理により最小輝度値及び最大輝度値間の中間輝度値が与えられる中間輝度画素(211b, 212b)を、選択する画素選択部(S120, S121)と、

基準温度(T_b)に対応して1よりも大きなガンマ値としての基準ガンマ値をbと定義し、温度取得部により取得された現在温度に対応するガンマ値としての現在ガンマ値を

pと定義し、最大輝度値をL₁と定義し、画素選択部により選択された中間輝度画素の中間輝度値をL_mと定義すると、当該中間輝度値から変換させる補正輝度値(L_c)として、 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される値を演算する輝度補正部(S131, S132, S133, S2131, S2133)と、

20

画素選択部により選択された中間輝度画素を、輝度補正部により演算された補正輝度値に基づいて駆動する画素駆動部(S14)とを、備える液晶表示装置である。

【0010】

これら第一及び第二発明によると、選択される中間輝度画素にアンチエイリアス処理によって与えられた中間輝度値からは、上記 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される補正輝度値が演算される。即ち、基準温度に対応して1よりも大きな基準ガンマ値のべき乗と、液晶パネルの現在温度に対応する現在ガンマ値の逆数のべき乗とが、中間輝度値から補正輝度値への変換演算に反映され得る。これによれば、補正輝度値に基づき駆動される中間輝度画素での実表示輝度について、中間輝度値からのずれをジャギーの緩和に適正化しつつ、当該ずれの温度依存性を抑制することができる。故に、ジャギーの緩和による見栄えをばらつき難くして、画像表示の視認性を安定的に高めることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第一実施形態による液晶表示装置を示すブロック図である。

【図2】第一実施形態による基準温度での駆動データを説明するための画像イメージ図である。

【図3】第一実施形態による特性を説明するためのグラフである。

【図4】第一実施形態による基準データを説明するための画像イメージ図である。

【図5】第一実施形態による液晶表示制御フローを示すフローチャートである。

40

【図6】第一実施形態による中間輝度画素の選択を説明するための画像イメージ図である。

【図7】第一実施形態による中間データを説明するための画像イメージ図である。

【図8】第一実施形態による現在温度での駆動データを説明するための画像イメージ図である。

【図9】第一実施形態による基準温度での実表示輝度を説明するための画像イメージ図である。

【図10】第一実施形態による現在温度での実表示輝度を説明するための画像イメージ図である。

【図11】第二実施形態による液晶表示制御フローを示すフローチャートである。

50

【図 1 2】第二実施形態の変形例による液晶表示制御フローを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

10

【0013】

(第一実施形態)

図 1 に示すように本発明の第一実施形態による液晶表示装置 1 は、液晶パネル 2 と共に、温度センサ 3 と表示制御ユニット 4 とを、含んで構成されている。この液晶表示装置 1 は、車両に搭載される。

【0014】

液晶パネル 2 は、パネル本体 20 とバックライト 22 とを備えている。パネル本体 20 は、車両の車室内のうち乗員席の周囲において、例えばインストルメントパネル等に設置される。パネル本体 20 は、乗員席側を向けて配置される透過照明型の液晶画面 21 を、有している。液晶画面 21 は、液晶画素を二次元方向に複数ずつ配列したドットマトリクス状の画素群から、構成されている。液晶画面 21 は、画素群をなす各液晶画素の駆動により、例えば図形又は文字等といった画像を実像表示する。ここで液晶画面 21 は、本実施形態ではノーマリブラック型の画面であり、モノクロの画像を表示する。こうした液晶画面 21 を実現するパネル本体 20 には、例えば比較的安価で低解像度な TFT 液晶モータ等が採用される。

20

【0015】

バックライト 22 は、車両において乗員席とは反対側となるパネル本体 20 の背後に、設置される。バックライト 22 は、例えば LED 等の光源と拡散板とを主体として、構成されている。バックライト 22 は、通電に応じて光源から放射される光を、拡散板により拡散して出射する。このときバックライト 22 は、パネル本体 20 に向けて光を出射することで、液晶画面 21 を透過照明する。これにより、液晶画面 21 の形成画像が発光表示されることになる。

30

【0016】

温度センサ 3 は、液晶パネル 2 の温度を取得するために、車両において所定箇所に設置される。温度センサ 3 は、例えばサーミスタ等の感温素子を主体として、構成されている。本実施形態の温度センサ 3 は、パネル本体 20 内のガラス基板に実装され、液晶画面 21 の温度を直接的に検出して取得する。尚、温度センサ 3 は、液晶パネル 2 のうちパネル本体 20 外となるバックライト 22 又は表示制御ユニット 4 に実装され、液晶画面 21 の温度を間接的に検出して取得するものであってもよい。あるいは温度センサ 3 には、液晶パネル 2 外となる車両搭載センサが代用されてもよく、この場合に液晶画面 21 の温度は、当該車両搭載センサの検出温度から推定的に取得可能となる。

40

【0017】

表示制御ユニット 4 は、液晶パネル 2 の画像表示を制御するために、車両において所定箇所（一箇所に纏めて又は複数箇所に分離して）に設置される。表示制御ユニット 4 は、例えば ASIC 等の画像処理回路とマイクロコンピュータと液晶駆動回路とを主体として、構成されている。表示制御ユニット 4 は、パネル本体 20 とバックライト 22 と温度センサ 3 とに対し、電氣的に接続されている。それと共に表示制御ユニット 4 は、図示はしないが、車両に搭載された各種センサのうち画像表示に必要な少なくとも一つのセンサ（以下、単に車両センサと表記）に対し、例えば LAN 等の車内ネットワークを介して通信

50

可能に接続されている。

【 0 0 1 8 】

表示制御ユニット 4 は、液晶画面 2 1 に表示させる画像のマトリクスデータとして、温度センサ 3 と車両センサ 4 とからの出力信号に基づく駆動データ D d (図 2 を参照) を生成する。このとき表示制御ユニット 4 は、内部メモリ 4 0 に予め記憶の画像データ (映像データ) を元に駆動データ D d を生成してもよいし、外部からの画像信号 (映像信号) を元に駆動データ D d を生成してもよいし、それら画像データ及び画像信号の双方を元に駆動データ D d を生成してもよい。

【 0 0 1 9 】

表示制御ユニット 4 により生成される駆動データ D d は、液晶画面 2 1 の画素群をなす各液晶画素毎に個別に与えられる輝度値を、規定する。ここで駆動データ D d は、画素群の一部を模式的な画像イメージで図 2 に示すように、X, Y 両軸方向に複数ずつ並ぶ各液晶画素の輝度値を 0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 階調にて規定する、所謂 8 ビットデータから構成されている。この駆動データ D d が規定する各液晶画素の輝度値は、駆動輝度値 L d と定義される。

【 0 0 2 0 】

このように定義される駆動データ D d の駆動輝度値 L d に基づくことで、表示制御ユニット 4 は液晶画面 2 1 の各液晶画素を駆動する。その結果として液晶画面 2 1 では、図 3 に例示するように液晶パネル 2 に固有且つ同パネル 2 の温度に依存するガンマ値 に起因して、各液晶画素による実表示輝度 L r が下記の式 1 に従うこととなる。ここで式 1 における L 1 は、画素群をなす各液晶画素の最大輝度値、即ち本実施形態では 2 5 5 に定義される。尚、図 3 には、式 1 に従う実表示輝度 L r の駆動輝度値 L d に対する相関、即ち後に詳述する補正処理のない場合には駆動輝度値 L d として与えられていた中間輝度値 L m に対する実表示輝度 L r の相関が、常温 (2 5) と低温 (- 3 0) とで対比して例示されている。

$$L r = L 1 \times (L d / L 1) \quad \dots (式 1)$$

【 0 0 2 1 】

したがって、駆動輝度値 L d として最小輝度値の 0 が与えられる場合には、式 1 に従って実表示輝度 L r も 0 となることで、液晶画素の表示色はブラックとなる。また、駆動輝度値 L d として最大輝度値 L 1 の 2 5 5 が与えられる場合には、式 1 に従って実表示輝度 L r も 2 5 5 となることで、液晶画素の表示色はホワイトとなる。さらに、駆動輝度値 L d として 0 , 2 5 5 の間に定義される中間輝度値 L m のうち 1 ~ 2 5 4 のいずれかが与えられる場合には、式 1 に従う実表示輝度 L r が現出することで、液晶画素の表示色がグレーとなる。

【 0 0 2 2 】

以上の駆動データ D d を生成するための元データとして本実施形態の表示制御ユニット 4 は、先述の如き画像データ及び画像信号のうち少なくとも一方に基づく基準データ D 0 (図 4 を参照) を、準備する。ここで基準データ D 0 は、画素群の一部を模式的な画像イメージで図 4 に示すように、X, Y 両軸方向に複数ずつ並ぶ各液晶画素の輝度値を 2 5 6 階調のうち 0 , 1 の 2 階調にて規定する、所謂 2 ビットデータから構成されている。そこで、液晶画面 2 1 の画素群のうち、第一輝度値として最小輝度値 0 が与えられる液晶画素の領域は、第一画素領域 2 1 1 と定義される。また、液晶画面 2 1 の画素群のうち、第二輝度値として最大輝度値 1 が与えられる液晶画素の領域は、第二画素領域 2 1 2 と定義される。さらに、それら領域 2 1 1 , 2 1 2 の各々において両者の境界に位置する液晶画素は特に、境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b と定義される。

【 0 0 2 3 】

(液晶表示制御フロー)

次に、表示制御ユニット 4 が予め内部メモリ 4 0 に記憶の制御プログラムを実行することで、図 5 に示す各ステップが機能的に実現される液晶表示制御フローを、詳細に説明する。尚、車両において液晶表示制御フローは、乗員によるパワースイッチのオン操作に応

10

20

30

40

50

じて開始され、乗員による同スイッチのオフ操作に応じて終了する。また、液晶表示制御フロー中の「S」とは、各ステップを意味する。

【0024】

S10では、マトリクスデータであるデータD0、Dd等、内部メモリ40に一時的に記憶される一時記憶データを、初期化する。次にS11では、基準データD0（図4参照）を準備する。

【0025】

さらにS12では、ジャギーを緩和するためのアンチエイリアス処理を、S11により準備された基準データD0に対し実行する。具体的にS12のS120では、中間輝度値Lmが与えられる中間輝度画素として、図4に示す領域211、212の各境界画素211b、212bを選択する。このとき、領域211、212の領域境界線B（図4の破線参照）のうちY軸方向に沿う二つの境界線部Byと交差して選択線Sが想定されることで、当該選択線S上となる境界画素211b、212bが中間輝度画素に選択される。

【0026】

続いてS12のS121では、S120より選択された各境界画素211b、212bの輝度値を、各境界画素211b、212b毎に設定される周囲画素の輝度値と共に平均演算することで、中間輝度値Lmとしての平均輝度値を各境界画素211b、212bに与える。このとき周囲画素には、図6において基準データD0に符号213を付して例示するように、境界画素211b、212bのX軸方向両側に位置する画素と、境界画素211b、212bのY軸方向両側のうち同画素211b、212bとは逆領域212、211に位置する画素とが、設定される。こうした設定下にて先述の如き平均演算が遂行されることでS121では、各境界画素211b、212bの輝度値が基準データD0の0又は1から中間輝度値Lmとしての平均輝度値へと変換された中間データDmを、画素群の一部を模式的な画像イメージで示した図7の如く生成する。

【0027】

ここまで説明したS12によるアンチエイリアス処理が終了すると、図5に示すように液晶表示制御フローのS13では、中間輝度値Lmを補正する補正処理を、S121により生成された中間データDmに対し実行する。具体的にS13のS130では、温度センサ3の出力信号に基づき、液晶パネル2の現在温度Tpを取得する。

【0028】

続いてS13のS131では、液晶パネル2のガンマ値のうち、S130により取得された現在温度Tpに対応する現在ガンマ値pを、定義する。ここで現在ガンマ値pと現在温度Tpとの相関データは、テーブル、マップ又は演算式の形式で内部メモリ40に予め記憶されており、当該相関データに従って1よりも大きな現在ガンマ値pが定義される。

【0029】

また続いてS13のS132では、S121により各境界画素211b、212b毎に与えられた中間輝度値Lmから変換させる補正輝度値Lcを、S131により定義された現在ガンマ値pに基づいて演算する。ここで補正輝度値Lcと、先述の値L1、Lm、p及び後述の値bとの相関データは、下記の式2を表す演算式の形式で内部メモリ40に予め記憶されており、当該相関データに従って各境界画素211b、212b毎に補正輝度値Lcへの変換演算が遂行される。また、そうした相関データにより表される式2において基準ガンマ値bは、基準温度Tbとして本実施形態では例えば25等とされる常温に対応して、1よりも大きな2.2等のガンマ値に定義されている。さらに、式2を表す相関データに従った演算結果に現出する小数点以下の数値は、全て切り上げ、全て切り下げ、又は四捨五入により近似される。尚、図3には、式2に従う補正輝度値Lcの中間輝度値Lmに対する相関が、常温（25）と低温（-30）とで対比して例示されている。

$$Lc = L1 \times (Lm / L1)^{(b / p)} \dots (\text{式2})$$

【0030】

10

20

30

40

50

尚、基準温度 T_b が現在温度 T_p と一致している場合には、現在ガンマ値 p が基準ガンマ値 b と一致することで、式 2 を表す相関データに従った演算結果としての補正輝度値 L_c が補正前の中間輝度値 L_m と一致することになる（図 3 参照）。そこで、基準温度 T_b が現在温度 T_p と一致している場合の S 1 3 4 では、式 2 を表す相関データに従った演算を遂行しないで、中間輝度値 L_m をそのまま補正輝度値 L_c として与えてもよい。

【0031】

以上の後に S 1 3 の S 1 3 3 では、S 1 3 2 により演算された補正輝度値 L_c を各境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b の駆動輝度値 L_d として与えるために、画素群の一部を模式的な画像イメージで示した図 2 , 8 の如く駆動データ D_d を生成する。このとき、境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b 以外の液晶画素には、S 1 1 により準備された基準データ D_0 の輝度値をそのまま駆動輝度値 L_d として与えるように、駆動データ D_d を生成する。ここで図 2 は、基準温度 T_b と一致した現在温度 T_p としての常温（25）、即ち現在ガンマ値 p が基準ガンマ値 b と一致する常温での駆動データ D_d の駆動輝度値 L_d を、例示している。一方で図 8 は、基準温度 T_b からずれた現在温度 T_p としての低温（-30）、即ち現在ガンマ値 p が基準ガンマ値 b からずれる低温での駆動データ D_d の駆動輝度値 L_d を、例示している。

【0032】

ここまで説明した S 1 3 による補正処理が終了すると、図 5 に示すように液晶表示制御フローの S 1 4 では、駆動処理を実行する。具体的に S 1 4 では、S 1 3 3 により生成された駆動データ D_d に基づいて液晶画面 2 1 の各液晶画素を駆動することで、当該液晶画面 2 1 に画像を表示させる。

【0033】

このとき、S 1 2 0 により中間輝度画素として選択の各境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b では、S 1 3 2 により演算の補正輝度値 L_c に基づいた駆動を遂行する。その結果、画素群の一部を模式的な画像イメージで図 9 , 10 に示すように、実表示輝度 L_r が先述の式 1 に従って現出する。ここで図 9 は、基準温度 T_b と一致した基準温度 T_b としての常温（25）、即ち現在ガンマ値 p が基準ガンマ値 b と一致する常温での実表示輝度 L_r を、例示している。一方で図 10 は、基準温度 T_b からずれた現在温度 T_p としての低温（-30）、即ち現在ガンマ値 p が基準ガンマ値 b からずれる低温での実表示輝度 L_r を、例示している。

【0034】

これら図 9 , 10 から明らかなように現在温度 T_p 下では、先述の式 1 , 2 に基づき下記の式 3 が成立することで、温度依存の抑制された実表示輝度 L_r の中間輝度値 L_m からのずれが、ジャギーの緩和に小さ過ぎず大き過ぎないように適正化される。尚、図 3 には、式 3 に従う実表示輝度 L_r の中間輝度値 L_m に対する相関につき、常温（25）と低温（-30）とで一致することが、例示されている。

$$L_r = L_1 \times \left((L_m / L_1)^{(b/p)} \right)^p \dots \text{(式 3)}$$

【0035】

ここで特にノーマリブラック型の液晶画面 2 1 では、中間輝度値 L_m からの実表示輝度 L_r のずれが実表示輝度 L_r の高側に小さくなり過ぎると、境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b の表示が明るくなり過ぎて目立ち易くなることで、ジャギーの緩和具合を悪化させる。故に、式 3 の成立により実表示輝度 L_r のずれは、適正化されて小さくなり過ぎるのを抑制される。

【0036】

また一方でノーマリブラック型の液晶画面 2 1 では、中間輝度値 L_m からの実表示輝度 L_r のずれが実表示輝度 L_r の低側に大きくなり過ぎると、境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b の表示が暗くなり過ぎて視認し難くなることで、ジャギーの緩和具合を悪化させる。故に、式 3 の成立により実表示輝度 L_r のずれは、適正化されて大きくなり過ぎるのも抑制される。

【0037】

さて、図 5 に示すように液晶表示制御フローの S 1 4 では、駆動処理が終了すると、S 1 1 へと戻る。以上より第一実施形態では、表示制御ユニット 4 のうち S 1 3 0 を実行する機能部分が「温度取得部」に相当し、表示制御ユニット 4 のうち S 1 2 0 , S 1 2 1 を実行する機能部分が「画素選択部」に相当する。また第一実施形態では、表示制御ユニット 4 のうち S 1 3 1 , S 1 3 2 , S 1 3 3 を実行する機能部分が「輝度補正部」に相当し、表示制御ユニット 4 のうち S 1 4 を実行する機能部分が「画素駆動部」に相当する。

【0038】

(作用効果)

ここまで説明の第一実施形態による作用効果を、以下に説明する。

【0039】

第一実施形態によると、中間輝度画素として選択される境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b にアンチエイリアス処理によって与えられた中間輝度値 L_m からは、上記式 2 の右辺 $L_1 \times (L_m / L_1)^{(b/p)}$ にて表される補正輝度値 L_c が演算される。即ち、基準温度 T_b に対応して 1 よりも大きな基準ガンマ値 b のべき乗と、液晶パネル 2 の現在温度 T_p に対応する現在ガンマ値 p の逆数のべき乗とが、中間輝度値 L_m から補正輝度値 L_c への変換演算に反映され得る。これによれば、補正輝度値 L_c に基づき駆動される境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b での実表示輝度 L_r について、中間輝度値 L_m からのずれをジャギーの緩和に適正化しつつ、当該ずれの温度依存性を抑制することができる。故に、ジャギーの緩和による見栄えをばらつき難くして、画像表示の視認性を安定的に高めることが可能となる。

【0040】

ここで特に第一実施形態によると、基準温度 T_b としての常温に対応する基準ガンマ値 b のべき乗が、中間輝度値 L_m から補正輝度値 L_c への変換演算に反映され得る。これによれば、中間輝度値 L_m からの実表示輝度 L_r のずれが実表示輝度 L_r の高側に小さくなり過ぎるのに起因してジャギーの緩和具合が悪化する事態を、抑制することができる。それと共に、中間輝度値 L_m からの実表示輝度 L_r のずれが実表示輝度 L_r の低側に大きくなり過ぎるのに起因してジャギーの緩和具合が悪化する事態も、抑制することができる。これらのことから、画像表示の視認性を高める上で有利となる。

【0041】

また第一実施形態によると、液晶パネル 2 の画素群のうち最小輝度値 0 の第一画素領域 2 1 1 と最大輝度値 1 の第二画素領域 2 1 2 との境界に位置する境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b には、それら 0 , 1 間の中間輝度値 L_m が与えられる。このとき、境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b とその周囲画素 2 1 3 との平均輝度値がアンチエイリアス処理により中間輝度値 L_m として与えられることで、当該中間輝度値 L_m から補正輝度値 L_c への変換が遂行されることになる。これによれば、ジャギーの緩和に適正化された実表示輝度 L_r を境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b にて適正に発現させることができるので、画像表示の視認性を安定的に高める上で有利となる。

【0042】

(第二実施形態)

図 1 1 に示すように本発明の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態の液晶表示制御フローでは、S 1 3 による補正処理のうち S 1 3 0 に続く S 2 1 3 1 にて、S 1 3 0 により取得された現在温度 T_p が基準温度 T_b よりも低いかなかを、判定する。その結果、S 2 1 3 1 にて肯定判定が下された場合には、S 1 3 1 , S 1 3 2 , S 1 3 3 が順次実行される。即ち第二実施形態では、現在温度 T_p が基準温度 T_b よりも低いことを条件として、現在ガンマ値 p の定義と、当該定義下における中間輝度値 L_m から補正輝度値 L_c への変換演算と、当該変換演算に基づく駆動データ D_d の生成とが順次遂行される。

【0043】

以上に対し、S 2 1 3 1 にて否定判定が下された場合には、S 2 1 3 3 が実行される。具体的に S 2 1 3 3 では、全ての液晶画素について S 1 2 1 により生成された中間データ

10

20

30

40

50

D m の中間輝度値 L m をそのまま駆動輝度値 L d として与えるように、駆動データ D d を生成する。即ち第二実施形態では、現在温度 T p が基準温度 T b 以上に高まることを条件として、中間輝度値 L m から補正輝度値 L c への変換演算が中止され、当該変換演算には基づかない駆動データ D d の生成が遂行される。

【 0 0 4 4 】

さて、図 1 1 に示すように液晶表示制御フローの S 1 4 は、S 1 3 3 , S 2 1 3 3 のいずれの終了後にも、実行される。但し、S 2 1 3 3 の終了後に実行される S 1 4 では、補正輝度値 L c に基づいた各境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b の駆動は遂行されず、中間データ D m の中間輝度値 L m に基づいた全液晶画素の駆動が遂行される。

【 0 0 4 5 】

尚、S 1 1 の実行から S 1 4 からの戻りまでに要する時間は変換演算の中止如何に拘わらず実質一定となるように、液晶表示制御フローのサイクルタイムが制御される。以上より第二実施形態では、表示制御ユニット 4 のうち S 2 1 3 1 , S 1 3 1 , S 1 3 2 , S 1 3 3 , S 2 1 3 3 を実行する機能部分が「輝度補正部」に相当する。

【 0 0 4 6 】

ここまで説明の第二実施形態によると、現在温度 T p が基準温度 T b よりも低いことを条件として、中間輝度値 L m から補正輝度値 L c への変換演算が遂行される。これによれば、現在温度 T p が低くなるほど実表示輝度 L r の中間輝度値 L m からのずれが実表示輝度 L r の低側に大きくなり過ぎると、それに起因してジャギーの緩和具合が悪化し且つばらつく事態となることから、当該事態を狙って抑制することができる。故に、画像表示の視認性を安定的に高めることに貢献可能となる。

【 0 0 4 7 】

一方で第二実施形態によると、現在温度 T p が基準温度 T b 以上に高まることを条件として、中間輝度値 L m から補正輝度値 L c への変換演算が中止される。これにより車両走行時の内部メモリ 4 0 では、中間輝度値 L m から補正輝度値 L c への変換演算に費やされるリソースを低減して、通常の画像表示制御に必要なリソースを確保することができる。故に車両走行時には、円滑な画像表示を達成することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

(他の実施形態)

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【 0 0 4 9 】

具体的に、第一及び第二実施形態に関する変形例 1 では、ノーマリホワイト型の液晶画面 2 1 を有した液晶パネル 2 が採用されてもよい。この変形例 1 では、駆動輝度値 L d として最小輝度値の 0 が与えられる場合に、式 1 に従って実表示輝度 L r も 0 となることで、液晶画素の表示色はホワイトとなる。また変形例 1 では、駆動輝度値 L d として最大輝度値 L 1 の 2 5 5 が与えられる場合には、式 1 に従って実表示輝度 L r も 2 5 5 となることで、液晶画素の表示色はブラックとなる。

【 0 0 5 0 】

第一及び第二実施形態に関する変形例 2 の液晶表示制御フローでは、S 1 2 1 にて先述した平均演算以外のアンチエイリアス処理が実行されることで、各境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b に中間輝度値 L m が与えられてもよい。例えば、一フレームでの走査順が先となることで境界画素 2 1 1 b , 2 1 2 b として平均輝度値の演算が当該先に遂行された周囲画素 2 1 3 の輝度値に、当該先の演算での平均輝度値が採用されてもよい。

【 0 0 5 1 】

第一及び第二実施形態に関する変形例 3 の液晶表示制御フローでは、S 1 3 0 による現在温度 T p の取得は、S 1 0 , S 1 1 の間、S 1 1 , S 1 2 の間、又は S 1 2 の途中にて遂行されてもよい。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

第一及び第二実施形態に関する変形例 4 では、補正輝度値 L_c と値 L_l , L_m , p , b との相関データは、式 2 に従う例えばテーブル又はマップの形式で内部メモリ 40 に予め記憶されていてもよい。この変形例 4 の液晶表示制御フローでは、S 132 にてテーブル形式又はマップ形式の相関データにて値 L_m , p に対応する補正輝度値 L_c を内部メモリ 40 から読み出すことで、中間輝度値 L_m から補正輝度値 L_c への変換演算が遂行される。

【0053】

第二実施形態に関する変形例 5 の液晶表示制御フローでは、図 12 に示すように、S 130 により取得された現在温度 T_p は基準温度 T_b からずれている ($T_p - T_b$) か否かの判定が、S 2131 にて遂行されてもよい。この変形例 5 の S 2131 にて否定判定が下されるのは、基準温度 T_b に一致と擬制可能な範囲に現在温度 T_p が収まる場合となる。

10

【0054】

第一及び第二実施形態に関する変形例 6 では、基準データ D_0 における第一画素領域 211 の輝度値が液晶画素の最小輝度値よりも大きな値に、既定されていてもよい。第一及び第二実施形態に関する変形例 7 では、基準データ D_0 における第二画素領域 212 の輝度値が液晶画素の最大輝度値 (L_l) よりも小さな値に、既定されていてもよい。

【0055】

第一及び第二実施形態に関する変形例 8 では、液晶表示制御フローの各ステップのうち少なくとも一部は、例えば一つ又は複数の IC 等から構成されたハードウェアにより、実行されてもよい。以上の他、虚像表示するための液晶パネル及び / 又は車両搭載以外の液晶パネルを制御する表示制御ユニット、並びに虚像表示するための液晶パネル及び / 又は車両搭載以外の液晶パネルを含んで構成される液晶表示装置に、本発明は適用されてもよい。

20

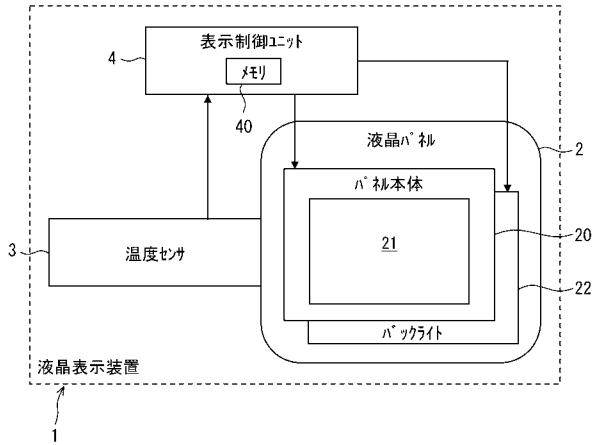
【符号の説明】

【0056】

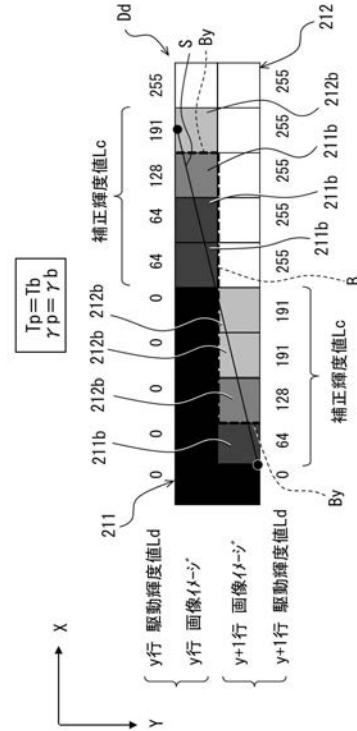
1 液晶表示装置、2 液晶パネル、3 温度センサ、4 表示制御ユニット、40 内部メモリ、20 パネル本体、21 液晶画面、211 第一画素領域、211b 境界画素、212 第二画素領域、212b 境界画素、213 周囲画素、 D_0 基準データ、 D_d 駆動データ、 D_m 中間データ、 L_c 補正輝度値、 L_d 駆動輝度値、 L_l 最大輝度値、 L_m 中間輝度値、 L_r 実表示輝度、 T_b 基準温度、 T_p 現在温度、 b 基準ガンマ値、 p 現在ガンマ値

30

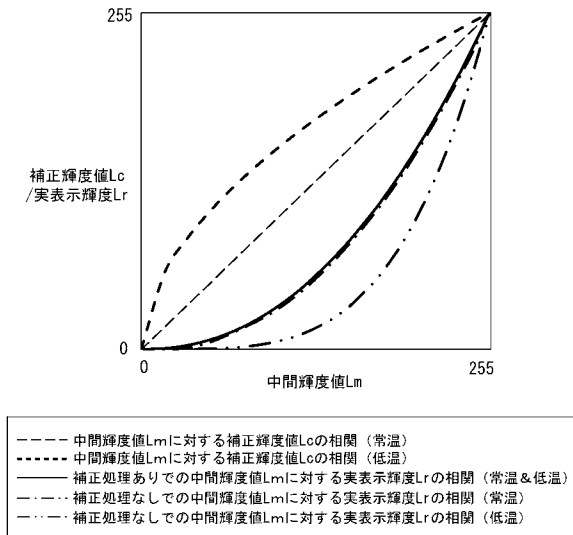
【図 1】



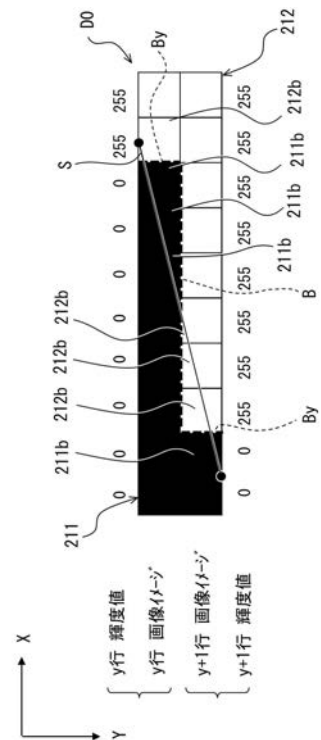
【図 2】



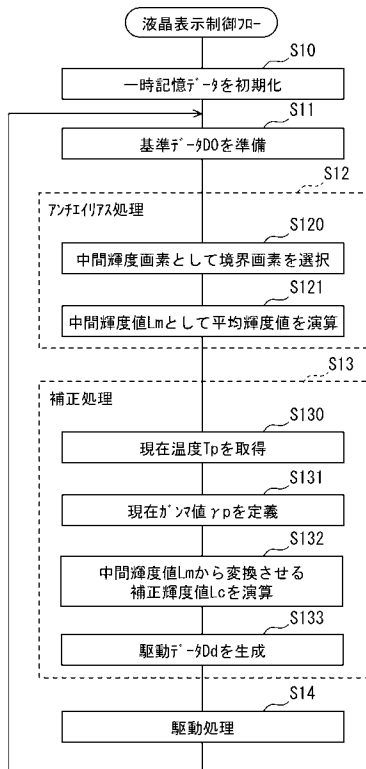
【図 3】



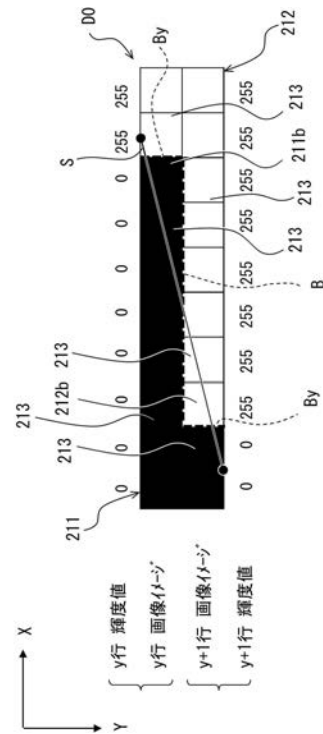
【図 4】



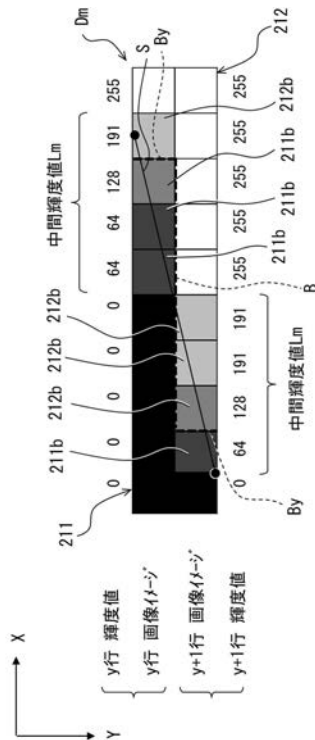
【 図 5 】



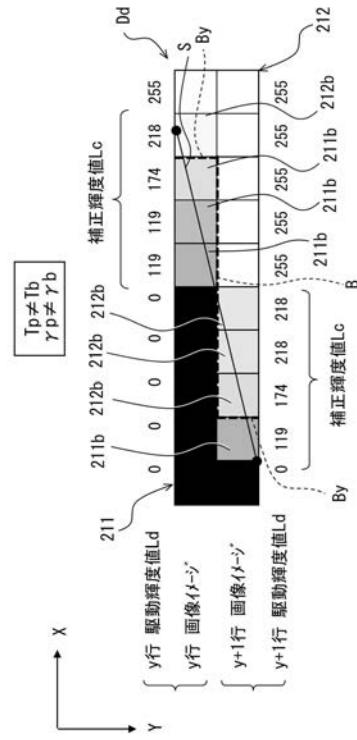
【 図 6 】



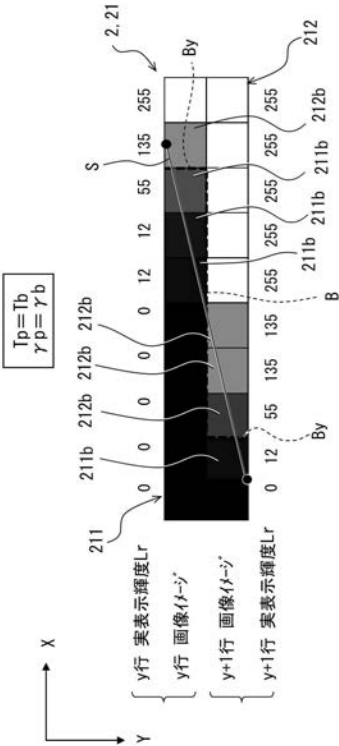
【 圖 7 】



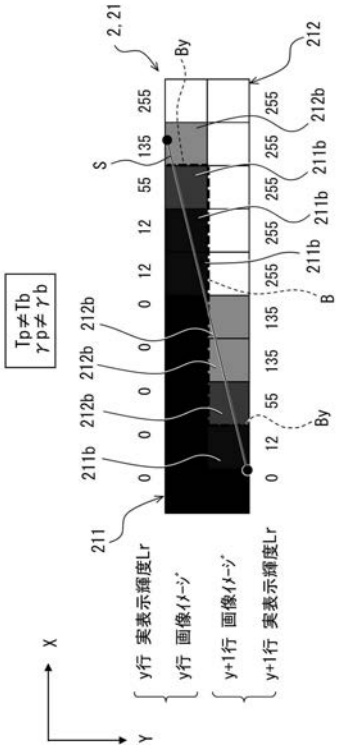
【 図 8 】



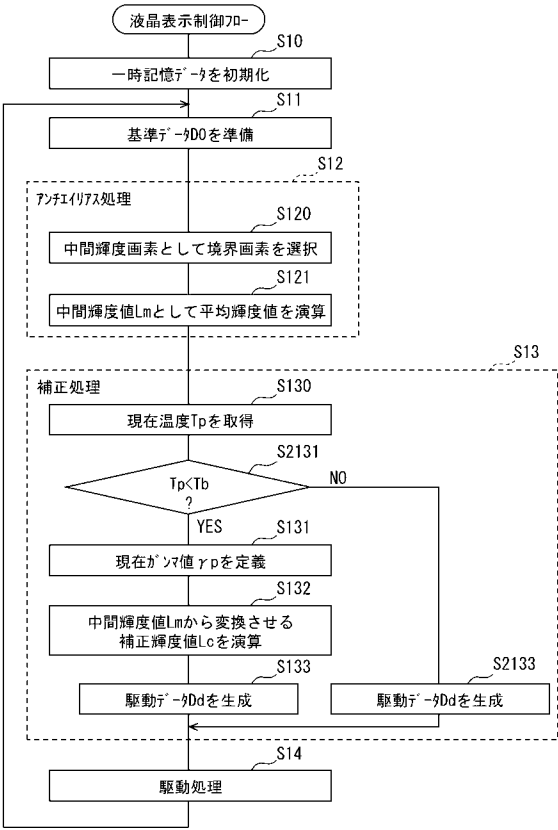
【図 9】



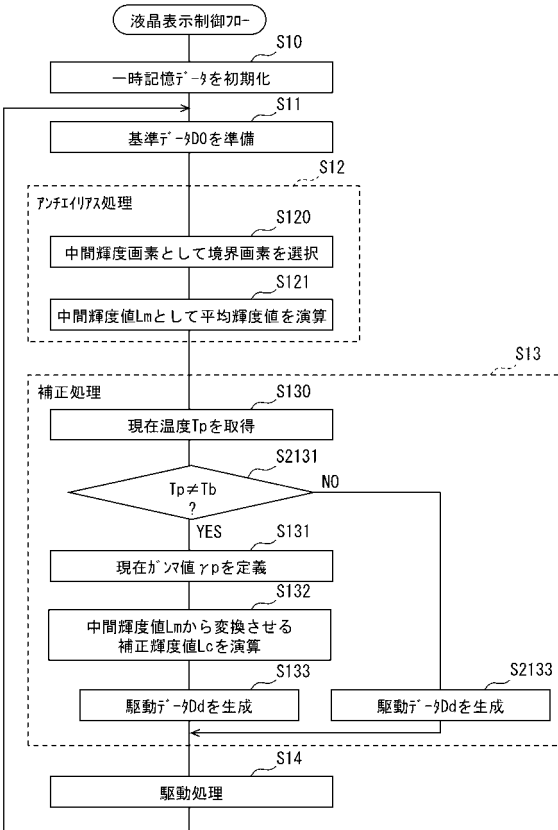
【図 10】



【図 11】



【図 12】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/66 (2006.01)

G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
G 0 9 G	5/36	5 2 0 A
G 0 9 G	5/36	5 2 0 C
G 0 2 F	1/133	5 7 5
G 0 2 F	1/133	5 8 0
H 0 4 N	5/66	1 0 2 Z

F ターム(参考) 5C006 AF13 AF45 AF46 AF62 BF38 EC09 FA19
 5C058 AA06 BA05 BA13 BA35
 5C080 AA10 BB05 DD01 GG09 JJ01 JJ02 JJ05 JJ07 KK20
 5C182 AA03 AB26 AC02 AC03 BA28 CA12 CB02 DA18 DA53

专利名称(译)	显示控制单元和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2019045730A	公开(公告)日	2019-03-22
申请号	JP2017169807	申请日	2017-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	日本电装株式会社		
申请(专利权)人(译)	Denso公司		
[标]发明人	白鳥正彰		
发明人	白鳥 正彰		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G5/00 G09G5/36 G02F1/133 H04N5/66		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.P G09G3/20.641.Q G09G3/20.632.G G09G3/20.612.U G09G5/00.550.C G09G5/36.520.A G09G5/36.520.C G02F1/133.575 G02F1/133.580 H04N5/66.102.Z		
F-TERM分类号	2H193/ZD23 2H193/ZF13 2H193/ZG02 2H193/ZH18 2H193/ZH33 2H193/ZH53 5C006/AF13 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF62 5C006/BF38 5C006/EC09 5C006/FA19 5C058/AA06 5C058/BA05 5C058/BA13 5C058/BA35 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK20 5C182/AA03 5C182/AB26 5C182/AC02 5C182/AC03 5C182/BA28 5C182/CA12 5C182/CB02 5C182/DA18 5C182/DA53		
代理人(译)	矢作幸 久保孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示控制单元，其稳定地增强图像显示的可视性。显示控制单元设置有温度获取单元（S130），用于获取液晶面板的当前温度 T_p ，并且通过形成液晶面板的像素之间的抗混叠处理给出最小亮度值和最大亮度值之间的中间亮度值。用于选择中间亮度像素的像素选择器S120和S121，对应于参考温度的参考伽马值被定义为 γ_b ，对应于当前温度 T_p 的当前伽马值被定义为 γ_p ，并且最大亮度值被定义为 L_1 。如果由像素选择单元选择的中间亮度像素的中间亮度值被定义为 L_m ，则 $L_1 \times (L_m / L_1) \times (\gamma_b / \gamma_p)$ 作为要从中间亮度值转换的校正亮度值 L_c 用于驱动亮度校正单元S131，S132和S133的像素，其计算由表示的值，以及由像素选择单元基于由亮度校正单元计算的校正亮度值选择的中间亮度像素。驱动单元S14在功能上配置。[选中图]图5

