

(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2016-200745

(P2016-200745A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(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 612U	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 611A	
	G02F 1/133 505	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 35 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-81611 (P2015-81611)
 (22) 出願日 平成27年4月13日 (2015.4.13)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 高崎 直之
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 迫 和彦
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 原田 勉
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

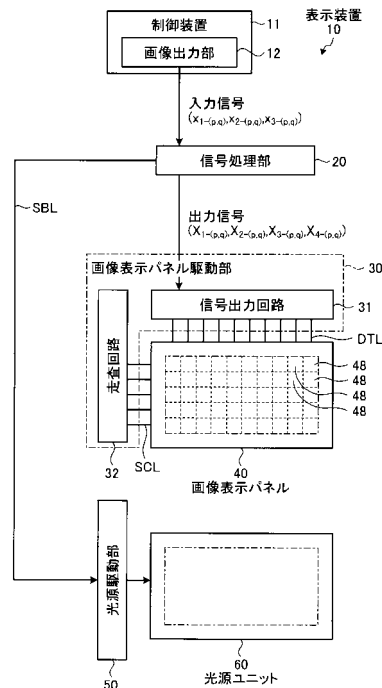
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、電子機器及び表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】画質の劣化を抑制し、消費電力を低減する。
 【解決手段】表示装置10は、画像表示パネル40と、光源部と、信号処理部20と、を備え、信号処理部20は、入力信号に基づき、光源部から照射される光の照射量を求めるための指標である画素指標値を画素48毎に算出する画素指標値算出部と、起点画素の画素指標値より大きい値である上境界値と、起点画素の前画素指標値より小さい値である下境界値との間の値を画素指標値とする画素48が、起点画素から連続して存在するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊と判定する塊判定部と、塊中の各画素48の画素指標値に基づき、塊指標値を算出する塊指標値算出部と、対象領域の全域の画素48の画素指標値に基づき、対象領域の領域指標値を算出する領域指標値算出部と、塊指標値と領域指標値とを比較し、光の照射量が大きくなる方の値に基づき、対象領域における光源部の光の照射量を決定する光照射量決定部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素が行列状に配置された画像表示パネルと、
前記画像表示パネルに光を照射する光源部と、
画像の入力信号に基づいて前記画素を制御し、かつ、前記光源部の光の照射量を制御する信号処理部と、を備え、

前記信号処理部は、

前記入力信号に基づき、前記光源部から照射される光の照射量を求めるための指標である画素指標値を前記画素毎に算出する画素指標値算出部と、

起点画素の前記画素指標値より大きい値である上境界値と、前記起点画素の前記画素指標値より小さい値である下境界値との間の値を前記画素指標値とする画素が、前記起点画素から連続して存在するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊と判定する塊判定部と、

前記塊中の各画素の前記画素指標値に基づき、前記塊の指標値である塊指標値を算出する塊指標値算出部と

対象領域の全域の画素の前記画素指標値に基づき、前記対象領域の全域の指標値である領域指標値を算出する領域指標値算出部と、

前記塊指標値と前記領域指標値とを比較し、光の照射量が大きくなる方の値に基づき、前記対象領域における前記光源部の光の照射量を決定する光照射量決定部と、

を有する、表示装置。

【請求項 2】

前記塊判定部は、前記連続判定を、前記起点画素から所定の方向側の各画素に対して、前記所定の方向に沿って順番に行い、所定の画素の直前に前記連続判定された画素である直前画素の画素指標値が前記上境界値と前記下境界値との間の値であり、かつ、前記所定の画素の画素指標値が前記上境界値と前記下境界値との間の値である場合に、前記所定の画素は前記起点画素から連続すると判定する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記塊判定部は、前記連続判定において、画素が連続しないと判断した場合に、前記連続判定を中断し、連続しないと判定された画素を新たな前記起点画素として、前記連続判定を再開する、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記塊判定部は、前記所定の画素の画素指標値が、前記直前画素の画素指標値から所定値だけ値が異なり、前記上境界値と前記下境界値との間の範囲外の値である一時境界値と、前記直前画素の画素指標値との間の値である場合には、前記所定の画素は前記起点画素から連続すると判定する、請求項 2 又は請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記一時境界値は、前記直前画素の画素指標値が前記起点画素の画素指標値より大きい場合に、前記上境界値より大きい値となり、前記直前画素の画素指標値が前記起点画素の画素指標値より小さい場合に、前記下境界値より小さい値となる、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記塊判定部は、前記所定の画素の画素指標値が、前記直前画素の画素指標値と前記一時境界値との間の値であっても、前記上境界値より値が大きい限界上境界値と前記下境界値よりも値が小さい限界下境界値との間の範囲外の値である場合、前記所定の画素は前記起点画素から連続しないと判定する、請求項 4 又は請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記塊指標値算出部は、塊中の各画素の画素指標値のうちの最大値を、前記塊指標値とする、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記塊指標値算出部は、塊中の各画素の画素指標値のうちの最大値と最小値との間の値

10

20

30

40

50

を、前記塊指標値とする、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記塊指標値算出部は、塊中の各画素の画素指標値の平均に基づき、前記塊指標値を算出する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記塊指標値算出部は、前記塊中の画素の画素指標値と前記起点画素の画素指標値との差分同士を平均して算出した差分平均値と、前記起点画素の画素指標値と、に基づき、前記塊指標値を算出する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記塊判定部は、前記起点画素の画素指標値が予め決められた所定の値以上である場合に、前記起点画素を起点に前記連続判定を行う、請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の表示装置を備える電子機器。

【請求項 13】

複数の画素が行列状に配置された画像表示パネルと、
前記画像表示パネルに光を照射する光源部と、を備える表示装置の駆動方法であって、
画像の入力信号を検出する入力信号検出ステップと、
前記入力信号に基づき、前記光源部から照射される光の照射量を求めるための指標である画素指標値を前記画素毎に算出する画素指標値算出ステップと、

20

起点画素の画素指標値より大きい値である上境界値と、前記起点画素の画素指標値より小さい値である下境界値との間の値を画素指標値とする画素が、前記起点画素から連続して存在するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊と判定する塊判定ステップと、

前記塊中の各画素の画素指標値に基づき、前記塊の指標値である塊指標値を算出する塊指標値算出ステップと、

対象領域の全域の画素の前記画素指標値に基づき、前記対象領域の全域の指標値である領域指標値を算出する領域指標値算出ステップと、

前記塊指標値と前記領域指標値とを比較し、光の照射量が大きくなる方の値に基づき、前記対象領域における前記光源部の光の照射量を決定する光照射量決定ステップと、

30

前記決定した光の照射量に基づいて前記光源部の光の照射量を制御する制御ステップと、を有する表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置、電子機器及び表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話及び電子ペーパー等のモバイル機器向け等の表示装置の需要が高くなっている。表示装置では、1つの画素が複数の副画素を備え、当該複数の副画素がそれぞれ異なる色の光を出力し、当該副画素の表示のオン及びオフを切り換えることで、1つの画素で種々の色を表示させている。このような表示装置は、解像度及び輝度といった表示特性も年々向上してきている。しかし、解像度が高くなるにしたがって開口率が低下してくるため、高輝度を達成しようとした場合、バックライトの輝度を高くする必要があり、バックライトの消費電力が増大するという問題がある。

40

【0003】

これを改善するため、従来の赤、緑、青の副画素に第4の副画素である白画素を加える技術がある（例えば、特許文献1）。この技術は、白画素が輝度を向上させる分、バックライトの電流値を下げ、消費電力を低減する。

【0004】

50

また、特許文献2には、画像データを解析する方法として、第1の測定可能属性に対応する第1の軸および上記第1の測定可能属性に関する特定の値を持つピクセルのカウント数に対応する第2の軸を有するデジタル形式画像の度数分布を作成し、上記度数分布を複数クラスターに分割することが記載されている。特許文献2では、解析した結果に基づいて、画像のコントラストを強化する技術が記載されている。また、特許文献3では、基準画素と隣接画素との信号値を解析して画像の認識精度を向上させる技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-154323号公報

【特許文献2】特開2013-195605号公報

【特許文献3】特開2014-10633号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、バックライトからの輝度を低減する方法としては、画像の解析を行い、表示される画像の輝度や彩度に応じてバックライトの輝度を低下させ、消費電力を低減させる方法がある。この場合、画像の入力信号を解析して、高輝度、高彩度な画像ではないと判断した場合、バックライトの輝度を低下させる。しかしながら、高輝度、高彩度な画像ではないと判断した画像であっても、実際にバックライトの輝度を低下させると画質の劣化が認識される場合がある。また、特許文献2の技術は、度数分布からクラスター検出するため、演算量が多くなり、解析の負荷が高くなる。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために、演算量の増加を抑制しつつ、画質の劣化を抑制し、かつ、消費電力を低減することができる表示装置、電子機器及び表示装置の駆動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】

本発明の表示装置は、複数の画素が行列状に配置された画像表示パネルと、前記画像表示パネルに光を照射する光源部と、画像の入力信号に基づいて前記画素を制御し、かつ、前記光源部の光の照射量を制御する信号処理部と、を備え、前記信号処理部は、前記入力信号に基づき、前記光源部から照射される光の照射量を求めるための指標である指標値を前記画素毎に算出する画素指標値算出部と、起点画素の前記指標値より大きい値である上境界値と、前記起点画素の前記指標値より小さい値である下境界値との間の値を前記指標値とする画素が、前記起点画素から連続して存在するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊と判定する塊判定部と、前記塊中の各画素の前記指標値に基づき、前記塊の指標値である塊指標値を算出する塊指標値算出部と対象領域の全域の画素の前記指標値に基づき、前記対象領域の全域の指標値である領域指標値を算出する全域指標値算出部と、前記塊指標値と前記領域指標値とを比較し、光の照射量が大きくなる方の値に基づき、前記対象領域における前記光源部の光の照射量を決定する光照射量決定部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1実施形態に係る表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る画像表示パネルの概念図である。

【図3】図3は、本実施形態に係る光源ユニットの説明図である。

【図4】図4は、光源ユニットの射出面の領域を示す模式図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る信号処理部の構成の概要を示すブロック図である。

【図6】図6は、本実施形態の表示装置で再現可能な再現HSV色空間の概念図である。

10

20

30

40

50

【図 7】図 7 は、再現 H S V 色空間の色相と彩度との関係を示す概念図である。

【図 8】図 8 は、連続判定を説明するための一例を示す説明図である。

【図 9】図 9 は、塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。

【図 10】図 10 は、水平方向の塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。

【図 11】図 11 は、垂直方向の塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。

【図 12】図 12 は、領域光照射値の算出処理を示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、輝度分布情報を説明するための模式図である。

【図 14】図 14 は、光源別ルックアップテーブルを示した図である。

【図 15】図 15 は、表示装置に表示される画素の光の照射量の一例を説明するための説明図である。

10

【図 16】図 16 は、表示装置に表示される画素の光の照射量の一例を説明するための説明図である。

【図 17】図 17 は、水平方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。

【図 18】図 18 は、水平方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。

【図 19】図 19 は、水平方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。

【図 20】図 20 は、垂直方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。

【図 21】図 21 は、第 2 実施形態における連続判定を説明するための一例を示す説明図である。

【図 22】図 22 は、第 2 実施形態における連続判定値の算出方法を説明するフローチャートである。

20

【図 23】図 23 は、第 2 実施形態における連続判定値の算出方法を説明するフローチャートである。

【図 24】図 24 は、第 1 実施形態に係る表示装置を適用する電子機器の一例を示す図である。

【図 25】図 25 は、第 1 実施形態に係る表示装置を適用する電子機器の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

30

【0011】

(第 1 実施形態)

(表示装置の全体構成)

図 1 は、第 1 実施形態に係る表示装置の構成の一例を示すブロック図である。図 2 は、第 1 実施形態に係る画像表示パネルの概念図である。図 1 に示すように、第 1 実施形態の表示装置 10 は、信号処理部 20 と、画像表示パネル駆動部 30 と、画像表示パネル 40 と、光源駆動部 50 と、光源ユニット 60 とを有する。信号処理部 20 は、制御装置 11 の画像出力部 12 からの入力信号 (RGB データ) が入力され、入力信号に所定のデータ変換処理を加えて生成した信号を表示装置 10 の各部に送る。画像表示パネル駆動部 30 は、信号処理部 20 からの信号に基づいて画像表示パネル 40 の駆動を制御する。光源駆動部 50 は、信号処理部 20 からの信号に基づいて光源ユニット 60 の駆動を制御する。光源ユニット 60 は、光源駆動部 50 の信号に基づいて画像表示パネル 40 を背面から照明する。画像表示パネル 40 は、画像表示パネル駆動部 30 からの信号及び光源ユニット 60 からの光により画像を表示させる。

40

【0012】

50

(画像表示パネルの構成)

最初に、画像表示パネル40の構成について説明する。図1及び図2に示すように、画像表示パネル40は、画素48が、 $P_0 \times Q_0$ 個(行方向に P_0 個、列方向に Q_0 個)、2次元のマトリクス状(行列状)に配列されている。図1に示す例は、XYの2次元座標系に複数の画素48がマトリクス状に配列されている例を示している。この例において、X方向は、水平方向(行方向)であり、Y方向は、垂直方向(列方向)であるが、これに限られず、X方向が垂直方向であってY方向が水平方向であってもよい。

【0013】

画素48は、第1副画素49Rと、第2副画素49Gと、第3副画素49Bと、第4副画素49Wとを有する。第1副画素49Rは、第1色(例えば、赤色)を表示する。第2副画素49Gは、第2色(例えば、緑色)を表示する。第3副画素49Bは、第3色(例えば、青色)を表示する。第4副画素49Wは、第4色(例えば、白色)を表示する。第1色、第2色、第3色及び第4色は、赤色、緑色、青色及び白色に限られず、補色などでもよく、互いに色が異なっていればよい。第4色を表示する第4副画素49Wは、同じ光源点灯量で照射された場合、第1色を表示する第1副画素49R、第2色を表示する第2副画素49G、第3色を表示する第3副画素49Bよりも輝度が高いことが好ましい。以下において、第1副画素49Rと、第2副画素49Gと、第3副画素49Bと、第4副画素49Wとをそれぞれ区別する必要がない場合、副画素49という。また、副画素の配列する位置を区別して記載する場合、例えば画素48(p, q)の第4副画素を、第4副画素49W(p, q)と記載する。

【0014】

画像表示パネル40は、カラー液晶表示パネルであり、第1副画素49Rと画像観察者との間に第1色を通過させる第1カラーフィルタが配置され、第2副画素49Gと画像観察者との間に第2色を通過させる第2カラーフィルタが配置され、第3副画素49Bと画像観察者との間に第3色を通過させる第3カラーフィルタが配置されている。また、画像表示パネル40は、第4副画素49Wと画像観察者との間にカラーフィルタが配置されていない。第4副画素49Wには、カラーフィルタの代わりに透明な樹脂層が備えられていてもよい。このように画像表示パネル40は、透明な樹脂層を設けることで、第4副画素49Wにカラーフィルタを設けないことにより生じる第4副画素49Wの大きな段差を抑制することができる。

【0015】

(画像表示パネル駆動部の構成)

図1及び図2に示すように、画像表示パネル駆動部30は、信号出力回路31及び走査回路32を有する。画像表示パネル駆動部30は、信号出力回路31によって映像信号を保持し、順次、画像表示パネル40に出力する。より詳しくは、信号出力回路31は、信号処理部20からの出力信号に応じた所定の電位を有する画像出力信号を、画像表示パネル40に出力する。信号出力回路31は、信号線DTLによって画像表示パネル40と電氣的に接続されている。走査回路32は、画像表示パネル40における副画素49の動作(光透過率)を制御するためのスイッチング素子(例えば、TFT)のON/OFFを制御する。走査回路32は、配線SCLによって画像表示パネル40と電氣的に接続されている。

【0016】

(光源駆動部及び光源部の構成)

光源ユニット60(光源部)は、画像表示パネル40の背面に配置され、画像表示パネル40に向けて光を照射することで、画像表示パネル40を照明する。図3は、本実施形態に係る光源ユニットの説明図である。光源ユニット60は、導光板61と、導光板61の少なくとも一側面を入射面Eとして、この入射面Eに対向する位置に、複数の光源62A、62B、62C、62D、62E及び62Fを配列したサイドライト光源62と、を備えている。複数の光源62A、62B、62C、62D、62E及び62Fは、例えば、同色(例えば、白色)の発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)である。

複数の光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F は、導光板 61 の一側面に沿って並んでおり、光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F が並ぶ光源配列方向を LY とした場合、光源配列方向 LY に直交する入光方向 LX に向けて、入射面 E から導光板 61 へ光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F の入射光が入光する。以下、光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F を区別しない場合は、光源 62 と記載する。

【0017】

光源駆動部 50 は、光源ユニット 60 が出力する光の光量等を制御する。具体的には、光源駆動部 50 は、信号処理部 20 から出力される面状光源装置制御信号 SBL に基づいて光源ユニット 60 に供給する電流又はデューティ比 (duty 比) を調整することで、画像表示パネル 40 を照射する光の照射量 (光の強度) を制御する。そして、光源駆動部 50 は、図 3 に示す複数の光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F に対して個々に独立して電流又はデューティ比 (duty 比) を制御し、各光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F の照射する光の光量 (光の強度) を制御する、光源の分割駆動制御をすることができる。

10

【0018】

導光板 61 は、光源配列方向 LY に現れる両端面で光の反射が生じるため、光源配列方向 LY に現れる両端面に近い、光源 62A 及び光源 62F が照射する光の強度分布と、光源 62A 及び光源 62F の間に配置される、例えば光源 62C が照射する光の強度分布が異なっている。このため、本実施形態に係る光源駆動部 50 は、図 3 に示す複数の光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F に対して個々に独立して電流又はデューティ比 (duty 比) を制御し、各光源 62A、62B、62C、62D、62E 及び 62F の光強度分布に応じて照射する光の光量 (光の強度) を制御する必要がある。

20

【0019】

光源ユニット 60 は、光源 62A ~ 62F の入射光が光源配列方向 LY に直交する入光方向 LX に向けて照射され、入射面 E から導光板 61 に入る。導光板 61 に入射した光は、拡散しながら入射方向 LX に進む。導光板 61 は、光源 62A ~ 62F から照射され入射した光を画像表示パネル 40 を背面から照明する照明方向 LZ へ照射する。本実施形態において、照明方向 LZ は、光源配列方向 LY と、入光方向 LX とに直交する。

【0020】

図 4 は、光源ユニットの射出面の領域を示す模式図である。本実施形態の表示装置 10 は、画像表示パネル 40 が画像を表示する面である画像表示面に向けて光源ユニット 60 が光を射出する面である射出面 102 を、仮想的に複数の領域 104 に分割している。領域 104 は、入光方向 LX に平行な複数の分割線 106 と、光源配列方向 LY に平行な複数の分割線 108 とで、マトリックス状に分割されている。分割線 106 は、光源 62A ~ 62F のうち、隣接する 2 つの光源の間に設けられている。したがって、分割線 106 は、等間隔に 5 本設けられている。これにより、領域 104 は、各光源 62A ~ 62F に対応した領域となる。また、分割線 108 が、等間隔で 2 本設けられている。これにより、射出面 102 は、3 行 6 列の 18 個の領域 104 に分割されている。なお、領域 104 を分割する数は特に限定されないが、光源配列方向 LY は、光源の配置に合わせて分割することが好ましい。これにより各光源の出力を制御しやすくなる。表示装置 10 は、領域 104 のうちの 1 つを対象領域として、対象領域毎に後述する領域光照射値 $1/\text{領域}$ を算出する。対象領域は、領域 104 と、その領域 104 から光が照射される画像表示パネル 40 の画像表示面の領域と、を有する。画像表示面の領域は、画像表示パネル 40 の画像表示面全体の一部分の領域であって、領域内に画素 48 を有する。ただし、上述のように領域 104 の数は任意であるため、領域 104 は、1 つであって射出面 102 の全体を占めるものであってもよく、それに対応する画像表示面の領域も、1 つであって画像表示面の領域全体占めるものであってよい。

30

40

【0021】

(信号処理部の構成)

50

信号処理部 20 は、制御装置 11 から入力される入力信号を処理して出力信号を生成する。信号処理部 20 は、赤色（第 1 色）、緑色（第 2 色）、青色（第 3 色）の色を組み合わせさせて表示させる入力信号の入力値を、赤色（第 1 色）、緑色（第 2 色）、青色（第 3 色）及び白色（第 4 色）で再現される拡大色空間（第 1 実施形態では H S V 色空間）の再現値（出力信号）に変換して生成する。そして、信号処理部 20 は、生成した出力信号を画像表示パネル駆動部 30 に出力する。拡大色空間については後述する。なお、第 1 実施形態において、拡大色空間は H S V 色空間であるが、これに限られず X Y Z 色空間、Y U V 空間その他の座標系でもよい。また、信号処理部 20 は、光源駆動部 50 に出力する光源制御信号 S B L も生成する。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、第 1 実施形態に係る信号処理部の構成の概要を示すブロック図である。図 5 に示すように、信号処理部 20 は、仮伸長係数算出部 72、色相判定部 73、画素指標値算出部 74、塊判定部 76、塊指標値算出部 78、領域指標値算出部 80、光照射量決定部 82、伸長係数算出部 84、及び出力信号生成部 86 を有する。信号処理部 20 のこれらの各部は、互いに独立したもの（回路等）でもよく、互いに共通するものであってもよい。

【 0 0 2 3 】

仮伸長係数算出部 72 は、制御装置 11 から画像の入力信号を取得し、入力信号を伸長するための仮の係数である仮伸長係数 α_1 を画素 48 毎に算出する。仮伸長係数算出部 72 は、画像表示パネル 40 中の全画素 48 について、仮伸長係数 α_1 を算出する。仮伸長係数算出部 72 は、画素 48 毎に、入力信号に基づいて表示する色の彩度、及び明度を算出し、それらに基づき仮伸長係数 α_1 を算出する。仮伸長係数算出部 72 による仮伸長係数 α_1 の算出方法については、後述する。

【 0 0 2 4 】

色相判定部 73 は、入力信号に基づいて、各画素の色相を判定する。

【 0 0 2 5 】

画素指標値算出部 74 は、仮伸長係数算出部 72 から各画素 48 の仮伸長係数 α_1 の情報を取得する。画素指標値算出部 74 は、各画素 48 の仮伸長係数 α_1 に基づき、画素 48 毎に画素指標値 $1 / \alpha_1$ を算出する。画素指標値算出部 74 は、画像表示パネル 40 中の全画素 48 について、画素指標値 $1 / \alpha_1$ を算出する。画素指標値 $1 / \alpha_1$ は、光源ユニット 60 が照射する光の照射量を求めるための指標である。第 1 実施形態における画素指標値 $1 / \alpha_1$ は、値が大きくなるほど光源ユニット 60 の光源点灯量が大きくなり（光の照射量の削減率が小さくなり）、値が小さくなるほど光源ユニット 60 の光源点灯量が小さくなる（光の照射量の削減率が大きくなる）。画素指標値 $1 / \alpha_1$ は、値が $1 / \alpha_1$ である。すなわち、ある画素 48 の画素指標値 $1 / \alpha_1$ の値は、その画素 48 における仮伸長係数 α_1 の逆数となる。

【 0 0 2 6 】

塊判定部 76 は、画素指標値算出部 74 から画素 48 の画素指標値 $1 / \alpha_1$ の情報を取得し、色相判定部 73 から画素 48 の色相の情報を取得する。塊判定部 76 は、画素指標値 $1 / \alpha_1$ 及び色相の情報に基づき、全ての画素 48 のうちから選択された起点画素 48 s と、他の画素 48 とが連続するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊であると判定する。起点画素 48 s は、連続判定を行う場合の起点となる画素である。塊判定部 76 は、全ての画素 48 のうちから、画素指標値 $1 / \alpha_1$ が予め決められた所定の値以上である画素を、起点画素 48 s として選択する。ただし、塊判定部 76 は、所定の値を定めず、全ての画素 48 のうちから任意で起点画素 48 s を選択してもよい。塊判定部 76 は、連続判定において連続すると判定した画素の領域を塊と判定する。塊とは、連続判定において連続すると判定された複数の画素 48 からなる画素群であるということもできる。なお、塊判定部 76 は、色相判定部 73 の色相の情報については使用しても使用しなくてもよい。塊判定部 76 による連続判定方法の詳細は、後述する。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

塊指標値算出部 78 は、塊判定部 76 が判定した塊中の各画素 48 の画素指標値 $1 / \quad_1$ の情報を取得する。塊指標値算出部 78 は、塊中の各画素 48 の画素指標値 $1 / \quad_1$ の情報に基づき、その塊の指標値である塊指標値 $1 / \quad_2$ を算出する。なお、塊指標値 $1 / \quad_2$ は、塊を構成する画素 48 における光源ユニット 60 の光の照射量を求めるための指標である。塊指標値算出部 78 による塊指標値 $1 / \quad_2$ の算出処理の詳細は、後述する。

【0028】

領域指標値算出部 80 は、画素指標値算出部 74 から対象領域中の画素 48 における画素指標値 $1 / \quad_1$ の情報を取得し、色相判定部 73 から対象領域中の画素 48 の色相の情報を取得する。領域指標値算出部 80 は、画素指標値 $1 / \quad_1$ の情報と色相の情報とに基づき、対象領域における全域の指標値である領域指標値 $1 / \quad_3$ を算出する。領域指標値 $1 / \quad_3$ は、対象領域への光源ユニット 60 の光の照射量を求めるための指標であり、対象領域中の全画素 48 に共通する指標である。なお、領域指標値算出部 80 は、色相判定部 73 の色相の情報については使用しても使用しなくてもよい。領域指標値算出部 80 による領域指標値 $1 / \quad_3$ の算出処理の詳細は、後述する。

10

【0029】

光照射量決定部 82 は、塊指標値算出部 78 から塊指標値 $1 / \quad_2$ の情報を取得し、領域指標値算出部 80 から領域指標値 $1 / \quad_3$ の情報を取得する。光照射量決定部 82 は、対象領域における塊指標値 $1 / \quad_2$ の値と領域指標値 $1 / \quad_3$ の値とを比較し、光源ユニット 60 の光の照射量が大きくなる方の値に基づき、対象領域における光源ユニット 60 の光の照射量を決定する。具体的には、光照射量決定部 82 は、対象領域における塊指標値 $1 / \quad_2$ の値と領域指標値 $1 / \quad_3$ の値とのうち、光源ユニット 60 の光の照射量が大きくなる方の値を、領域光照射値 $1 / \quad$ とする。なお、領域光照射値 $1 / \quad$ は、光源ユニット 60 の光の照射量を示す値である。領域光照射値 $1 / \quad$ は、値が大きくなるほど光源ユニット 60 の光源点灯量が大きくなり（光の照射量の削減率が小さくなり）、値が小さくなるほど光源ユニット 60 の光源点灯量が小さくなる（光の照射量の削減率が大きくなる）。

20

【0030】

LD記憶部 83 は、光源ユニット 60 の各光源 62 の輝度分布情報 LD の情報を記憶する。上述のように、光源 62 は、それぞれ照射する光の強度分布（輝度分布）が異なっている。輝度分布情報 LD は、その各光源 62 の輝度分布の情報である。光照射量決定部 82 は、領域光照射値 $1 / \quad$ と、輝度分布情報 LD とに基づき、光源ユニット 60 の各光源の点灯量である領域点灯量 $1 / \quad'$ を決定する。光照射量決定部 82 は、領域点灯量 $1 / \quad'$ の情報を、光源制御信号 SBL として、光源駆動部 50 に出力する。

30

【0031】

また、光照射量決定部 82 は、領域点灯量 $1 / \quad'$ に基づき、画素光照射量 $1 / \quad_0$ を算出する。画素光照射量 $1 / \quad_0$ は、各画素 48 に対して光源ユニット 60 が照射する光の照射量である。伸長係数算出部 84 は、光照射量決定部 82 から、画素光照射量 $1 / \quad_0$ の情報を取得する。伸長係数算出部 84 は、画素光照射量 $1 / \quad_0$ の値に基づき、対象領域中の画素 48 の入力信号を伸長するための伸長係数 \quad_0 を算出する。

40

【0032】

出力信号生成部 86 は、伸長係数算出部 84 から伸長係数 \quad_0 の情報を取得する。出力信号生成部 86 は、伸長係数 \quad_0 の値及び入力信号に基づき、対象領域中の画素 48 に所定の色を表示させるための出力信号を生成する。出力信号生成部 86 は、生成した出力信号を、画像表示パネル駆動部 30 に出力する。出力信号生成部 86 による出力信号の生成処理は、後述する。

【0033】

（表示装置の処理動作）

（画素指標値の算出処理）

次に、表示装置 10 の処理動作のうち、画素指標値 $1 / \quad_1$ の算出処理について説明する。上述のように、画素指標値 $1 / \quad_1$ は、仮伸長係数 \quad_1 に基づき算出される。図 6 は

50

、本実施形態の表示装置で再現可能な再現 H S V 色空間の概念図である。図 7 は、再現 H S V 色空間の色相と彩度との関係を示す概念図である。

【 0 0 3 4 】

ここで、表示装置 1 0 は、画素 4 8 に第 4 色（白色）を出力する第 4 副画素 4 9 W を備えることで、図 6 に示すように、再現される色空間（第 1 実施形態では、H S V 色空間）における明度のダイナミックレンジが広がられている。つまり、図 6 に示すように、表示装置 1 0 が再現する拡大色空間は、第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B で表示できる円柱形状の色空間の上に、彩度が高くなるほど明度の最大値が低くなる、彩度軸と明度軸とを含む断面における形状が、斜辺が曲線となる略台形形状となる立体が載っている形状となる。第 4 色（白色）を加えることで拡大された拡大色空間（第 1 実施形態では、H S V 色空間）における彩度 S を変数とした明度の最大値 $V_{max}(S)$ が、信号処理部 2 0 に記憶されている。つまり、信号処理部 2 0 は、図 6 に示す拡大色空間の立体形状について、彩度と色相の座標（値）毎に明度の最大値 $V_{max}(S)$ の値を記憶している。ここで、入力信号は、第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B の入力信号で構成されているため、入力信号の色空間は、円柱形状、つまり、拡大色空間の円柱形状部分と同じ形状となる。

10

【 0 0 3 5 】

仮伸長係数 α_1 は、入力信号を伸長して、出力信号により再現する色空間を拡大色空間に拡大するための仮の値である。信号処理部 2 0 は、仮伸長係数算出部 7 2 により、対象領域中の画素 4 8 における副画素 4 9 の入力信号値に基づき、これらの画素 4 8 における彩度 S 及び明度 $V(S)$ を求め、仮伸長係数 α_1 を算出する。以下、具体的に説明する。

20

【 0 0 3 6 】

ここで、彩度 S 及び明度 $V(S)$ は、 $S = (Max - Min) / Max$ 及び $V(S) = Max$ で表される。彩度 S は 0 から 1 までの値をとることができ、明度 $V(S)$ は 0 から $(2^n - 1)$ までの値をとることができ、n は表示階調ビット数である。また、Max は、画素への第 1 副画素 4 9 R の入力信号値、第 2 副画素 4 9 G の入力信号値及び第 3 副画素 4 9 B の入力信号値の 3 つの副画素の入力信号値の最大値である。Min は、画素への第 1 副画素 4 9 R の入力信号値、第 2 副画素 4 9 G の入力信号値及び第 3 副画素 4 9 B の入力信号値の 3 つの副画素の入力信号値の最小値である。また、色相 H は、図 7 に示すように 0° から 360° で表される。 0° から 360° に向かって、赤 (Red)、黄色 (Yellow)、緑 (Green)、シアン (Cyan)、青 (Blue)、マゼンタ (Magenta)、赤となる。

30

【 0 0 3 7 】

信号処理部 2 0 は、表示する画像の情報である入力信号が制御装置 1 1 から入力される。入力信号は、各画素に対して、その位置で表示する画像（色）の情報を入力信号として含んでいる。具体的には、第 (p, q) 番目の画素（但し、 $1 \leq p \leq I, 1 \leq q \leq Q_0$ ）に対して、信号値が $x_{1-(p, q)}$ の第 1 副画素の入力信号、信号値が $x_{2-(p, q)}$ の第 2 副画素の入力信号、及び、信号値が $x_{3-(p, q)}$ の第 3 副画素の入力信号が含まれる信号が信号処理部 2 0 に入力される。

【 0 0 3 8 】

一般に、第 (p, q) 番目の画素において、円柱の H S V 色空間における入力色の彩度 (Saturation) $S_{(p, q)}$ 、明度 (Value) $V(S)_{(p, q)}$ は、第 1 副画素の入力信号（信号値 $x_{1-(p, q)}$ ）、第 2 副画素の入力信号（信号値 $x_{2-(p, q)}$ ）及び第 3 副画素の入力信号（信号値 $x_{3-(p, q)}$ ）に基づき、次の式 (1) 及び式 (2) より求めることができる。

40

【 0 0 3 9 】

$$S_{(p, q)} = (Max_{(p, q)} - Min_{(p, q)}) / Max_{(p, q)} \cdots (1)$$

$$V(S)_{(p, q)} = Max_{(p, q)} \cdots (2)$$

【 0 0 4 0 】

50

ここで、 $\text{Max}(p, q)$ は、 $(X_1 - (p, q), X_2 - (p, q), X_3 - (p, q))$ の3個の副画素49の入力信号値の最大値であり、 $\text{Min}(p, q)$ は、 $(X_1 - (p, q), X_2 - (p, q), X_3 - (p, q))$ の3個の副画素49の入力信号値の最小値である。第1実施形態では $n = 8$ とした。すなわち、表示階調ビット数を8ビット（表示階調の値を0から255の256階調）とした。

【0041】

信号処理部20は、仮伸長係数算出部72により、対象領域中の各画素48の明度 $V(S)(p, q)$ 及び拡大色空間の $V_{\text{max}}(S)$ に基づき、次の式(3)により仮伸長係数 γ_1 を算出する。仮伸長係数 γ_1 は、画素48毎に異なる値をとる場合がある。

【0042】

$$\gamma_1(p, q) = V_{\text{max}}(S) / V(S)(p, q) \cdots (3)$$

【0043】

信号処理部20は、画素指標値算出部74により、 $\gamma_1(p, q)$ の逆数を算出し、算出した $\gamma_1(p, q)$ の逆数を、第 (p, q) 番目の画素48の画素指標値 $1 / \gamma_1(p, q)$ とする。信号処理部20は、このようにして、各画素48の画素指標値 $1 / \gamma_1$ を算出する。

【0044】

（塊指標値の算出処理）

次に、塊判定部76による連続判定、及び塊指標値の算出処理について説明する。連続判定において、塊判定部76は、画像表示パネル40中の全ての画素48のうちから、連続判定を開始する起点となる起点画素48 s を選択し、画像表示パネル40中の全ての画素48のうちから抽出したサンプリング点の画素48に対して、連続判定を行う。塊判定部76は、起点画素48 s から判定方向 Z 側のサンプリング点の各画素48に対して、判定方向 Z に沿って順番に連続判定を行う。ここで、判定方向 Z は、水平方向（ X 方向）及び垂直方向（ Y 方向）であり、塊判定部76は、水平方向及び垂直方向のそれぞれの方向で連続判定を行う。ただし、塊判定部76は、水平方向と垂直方向のいずれかのみの方で連続判定を行ってもよく、水平方向又は垂直方向から傾斜した方向を判定方向 Z として連続判定してもよい。なお、水平方向は、画像を画像表示パネル40に書き込む際の書き込み位置が移動する方向である。つまり、データの処理時に信号が処理される画素の移動方向が水平方向となる。垂直方向は、上述のように水平方向に直交する方向である。また、塊判定部76は、サンプリング点の画素について解析を行うことで、サンプリング点をとらずに全ての画素48を解析するよりも、演算処理を低減することができる。また、サンプリング点は、所定の画素間隔で設けることが好ましい。また、サンプリング点は、水平方向、垂直方向にずれていてもよいし、重なる位置でもよい。ただし、塊判定部76は、サンプリング点をとらずに、全ての画素48に対して連続判定を行ってもよい。

【0045】

具体的には、塊判定部76は、起点画素48 s を選択したら、起点画素48 s の画素指標値 $1 / \gamma_1$ に基づき、連続判定のための連続判定値を算出する。第1実施形態においては、連続判定値は、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o である。上境界値 U_p は、起点画素48 s の画素指標値 $1 / \gamma_1$ より大きい値であり、下境界値 B_o は、起点画素48 s の画素指標値 $1 / \gamma_1$ より小さい値である。塊判定部76は、起点画素48 s の画素指標値 $1 / \gamma_1$ よりも所定値 A_1 だけ大きい値を、上境界値 U_p とする。また、塊判定部76は、起点画素48 s の画素指標値 $1 / \gamma_1$ よりも所定値 A_2 だけ小さい値を、下境界値 B_o とする。所定値 A_1 、 A_2 は、予め設定されている値であり、互いに同じ値である。ただし、所定値 A_1 、 A_2 は、それぞれ異なる値でもよく、例えば操作者の設定などにより変更可能であってもよい。

【0046】

上境界値 U_p 及び下境界値 B_o を算出した後、塊判定部76は、選択した起点画素48 s から判定方向 Z に沿ってサンプリング点の画素48に対して連続判定を行う。連続判定を行う画素を判定画素48 u とすると、塊判定部76は、判定画素48 u の画素指標値 1

10

20

30

40

50

$1/\alpha_1$ が、下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値（下境界値 B_0 以上、上境界値 U_p 以下の値）である場合に、判定画素 $48u$ は起点画素 $48s$ に連続する画素であると判定する。塊判定部 76 は、判定画素 $48u$ の画素指標値 $1/\alpha_1$ が、下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値の範囲外の値である場合は、判定画素 $48u$ は起点画素 $48s$ に連続しない画素であると判定する。塊判定部 76 は、判定画素 $48u$ が連続すると判定した場合、次のサンプリング点の画素 48 を判定画素 $48u$ として同様の連続判定を行う。塊判定部 76 は、起点画素 $48s$ から、連続していないと判定される画素 48 の直前に連続していると判定された画素 48 までの間の画素 48 を、連続する画素であると判定する。

【0047】

塊判定部 76 は、判定画素 $48u$ が連続しないと判定した場合、この連続判定を中断する。塊判定部 76 は、連続しないと判定された判定画素 $48u$ を、新たな起点画素 $48s$ として選択し、この新たな起点画素 $48s$ を起点として、連続判定を再開する。1つの連続判定において連続すると判定された画素 48 は、互いに連続しているものであるが、異なる連続判定における画素 48 同士は、互いに連続しない。

10

【0048】

また、より詳しくは、塊判定部 76 は、判定画素 $48u$ の直前に連続判定した画素である直前画素 $48t$ がある場合、直前画素 $48t$ の画素指標値 $1/\alpha_1$ が下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値であり、かつ、判定画素 $48u$ の画素指標値 $1/\alpha_1$ が下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値である場合に、起点画素 $48s$ から判定画素 $48u$ までが連続すると判定することができる。すなわち、直前画素 $48t$ が下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値でない場合、直前画素 $48t$ は連続していないと判定されるので、その次に判定される判定画素 $48u$ が下境界値 B_0 と上境界値 U_p との間の値であっても、判定画素 $48u$ が起点画素 $48s$ と連続しているとは判定されない。

20

【0049】

図 8 は、連続判定を説明するための一例を示す説明図である。以上説明した連続判定の一例を、図 8 により説明する。図 8 の横軸は、サンプリング点の各画素 48 を示し、縦軸はサンプリング点の各画素 48 の画素指標値 $1/\alpha_1$ を示す。すなわち、図 8 は、サンプリング点の画素 48 毎の画素指標値 $1/\alpha_1$ を示したものである。

【0050】

塊判定部 76 は、図 8 に示すように、画素 48_{a_1} を起点画素 $48s$ として選択して連続判定を行う場合、画素 48_{a_1} の画素指標値 $1/\alpha_1$ に基づき、画素 48_{a_1} の上境界値 $U_{p_{a_1}}$ と、画素 48_{a_1} の下境界値 $B_{0_{a_1}}$ とを算出する。

30

【0051】

上境界値 $U_{p_{a_1}}$ と下境界値 $B_{0_{a_1}}$ とを算出した後、塊判定部 76 は、画素 48_{a_1} の判定方向 Z に沿った次のサンプリング点の画素である画素 48_{a_2} を判定画素 $48u$ として、画素 48_{a_2} が画素 48_{a_1} と連続しているかを判定する。図 8 に示すように、画素 48_{a_2} の画素指標値 $1/\alpha_1$ は、上境界値 $U_{p_{a_1}}$ と下境界値 $B_{0_{a_1}}$ と間の値である。従って、塊判定部 76 は、画素 48_{a_2} が画素 48_{a_1} と連続していると判定する。

【0052】

画素 48_{a_2} が連続していると判定した後、塊判定部 76 は、画素 48_{a_2} の次のサンプリング点の画素である画素 48_{a_3} を判定画素 $48u$ として、画素 48_{a_3} が画素 48_{a_1} と連続しているかを判定する。図 8 に示すように、画素 48_{a_3} の画素指標値 $1/\alpha_1$ は、上境界値 $U_{p_{a_1}}$ と下境界値 $B_{0_{a_1}}$ と間の値である。従って、塊判定部 76 は、画素 48_{a_3} が画素 48_{a_1} と連続していると判定する。

40

【0053】

画素 48_{a_2} が連続していると判定した後、塊判定部 76 は、同様に画素 48_{a_3} の次のサンプリング点の画素である画素 48_{a_4} の連続判定を行う。図 8 に示すように、画素 48_{a_4} の画素指標値 $1/\alpha_1$ は、上境界値 $U_{p_{a_1}}$ と下境界値 $B_{0_{a_1}}$ と間の範囲外の値である。従って、塊判定部 76 は、画素 48_{a_4} が画素 48_{a_1} と連続していないと判定する。塊判定部 76 は、画素 48_{a_1} から画素 48_{a_3} までが連続していると判定し、

50

画素 48_{a_1} から画素 48_{a_3} までの間にある複数の画素 48 を、塊と判定する。

【0054】

塊判定部 76 は、画素 48_{a_4} が画素 48_{a_1} と連続していないと判定したため、画素 48_{a_1} を起点画素 48_s とした連続判定を中断する。そして、塊判定部 76 は、画素 48_{a_4} を起点画素 48_s とした連続判定を新たに再開する。塊判定部 76 は、同様に、画素 48_{a_4} の上境界値 Up_{a_4} と下境界値 Bo_{a_4} とを算出する。塊判定部 76 は、画素 48_{a_4} の次のサンプリング点の画素である画素 48_{a_5} の連続判定を行う。図 8 に示すように、画素 48_{a_5} の画素指標値 $1/1$ は、上境界値 Up_{a_4} と下境界値 Bo_{a_4} と間の値である。従って、塊判定部 76 は、画素 48_{a_5} が画素 48_{a_4} と連続していると判定する。塊判定部 76 は、このように同様の連続判定処理を繰り返す。

10

【0055】

塊判定部 76 は、以上説明したように連続判定を行い、連続していると判定した画素 48 同士を、塊であると判定する。塊指標値算出部 78 は、塊判定部 76 から、塊を構成する画素の情報（位置情報）と、その塊中の各画素 48 の画素指標値 $1/1$ の情報とを取得する。塊指標値算出部 78 は、塊中の全画素 48 の画素指標値 $1/1$ のうちの最大値を、その塊における塊指標値 $1/2$ とする。塊指標値 $1/2$ は、その塊に含まれる各画素 48 に共通する値である。なお、塊中の全画素 48 には、起点画素 48_s も含まれる。

【0056】

以上説明した塊指標値 $1/2$ の算出処理の処理フローを、フローチャートに基づき説明する。図 9 は、塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。図 9 に示すように、塊指標値算出部 78 は、塊判定部 76 の連続判定の結果に基づき、水平方向の塊指標値 $1/2$ を算出しつつ（ステップ S10）、垂直方向の塊指標値 $1/2$ を算出する（ステップ S12）。なお、ステップ S10 とステップ S12 の処理は、後述する。ここで、ステップ S10 の処理とステップ S12 の処理は並行して行ってもよいし、順番に行ってもよい。

20

【0057】

塊指標値算出部 78 は、水平方向、垂直方向の塊指標値 $1/2$ を算出したら、水平方向の塊指標値 $1/2 >$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ であるかを判定する（ステップ S14）。塊指標値算出部 78 は、水平方向の塊指標値 $1/2 >$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ である（ステップ S14 で Yes）と判定した場合、水平方向の塊指標値 $1/2$ を塊指標値 $1/2$ に決定し（ステップ S16）、本処理を終了する。塊指標値算出部 78 は、水平方向の塊指標値 $1/2 >$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ ではない（ステップ S14 で No）、つまり水平方向の塊指標値 $1/2$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ であると判定した場合、水平方向の塊指標値 $1/2 <$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ であるかを判定する（ステップ S17）。

30

【0058】

塊指標値算出部 78 は、水平方向の塊指標値 $1/2 <$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ である（ステップ S17 で Yes）と判定した場合、垂直方向の塊指標値 $1/2$ を塊指標値 $1/2$ に決定し（ステップ S18）、本処理を終了する。つまり、塊指標値算出部 78 は、水平方向と垂直方向のうち大きい方の塊指標値 $1/2$ を塊指標値 $1/2$ に設定する。塊指標値算出部 78 は、水平方向の塊の塊指標値 $1/2 <$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ ではない（ステップ S17 で No）と判定した場合、つまり、水平方向の塊指標値 $1/2 =$ 垂直方向の塊指標値 $1/2$ である場合、色相の優先順位に基づいて塊指標値 $1/2$ を決定する（ステップ S19）。具体的には、水平方向の塊指標値 $1/2$ と垂直方向の塊指標値 $1/2$ とのうち、色相優先順位の高い方の塊指標値 $1/2$ を塊指標値 $1/2$ とする。優先順位としては、優先順位が高い順に、黄、黄緑、シアン、緑、マゼンタ、バイオレット、赤、青の順が例示される。

40

【0059】

次に、水平方向の塊指標値 $1/2$ の算出方法（決定方法）について説明する。図 10 は

50

、水平方向の塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。信号処理部 20 は、塊判定部 76 により、判定方向 Z を水平方向として連続判定を行い、連続判定の判定結果に基づき、水平方向の塊指標値 $1 / \quad_2$ を算出する。

【0060】

図 10 に示すように、信号処理部 20 は、塊判定部 76 により、起点画素 48 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ を抽出し（ステップ S 22）、起点画素 48 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ 閾値であるかを判定する（ステップ S 24）。ここで、閾値は、予め決められた所定の値であり、画素指標値 $1 / \quad_1$ として、塊検出の考慮が必要ない（本実施形態の調整が必要ない）範囲と判定するための基準である。閾値は、 $8 \cdot h 20$ が例示されるがこれに限定されない。塊判定部 76 は、起点画素 48 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ 閾値でない（ステップ S 24 で No）、すなわち画素指標値 $1 / \quad_1 < \text{閾値}$ であると判定した場合、ステップ S 34 に進む。

10

【0061】

塊判定部 76 は、起点画素 48 s の画素指標値 $1 / \quad_1 > \text{閾値}$ 以上である（ステップ S 24 で Yes）と判定した場合、連続判定のための連続判定値を決定する（ステップ S 25）。第 1 実施形態において、連続判定値は、起点画素 48 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ に基づいて算出される上境界値 Up 及び下境界値 Bo である。

【0062】

連続判定値を決定した後、塊判定部 76 は、起点画素 48 s の水平方向に隣接するサンプリング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ を抽出して（ステップ S 26）、サンプリング点の画素が起点画素 48 s と連続しているかを判定する（ステップ S 28）。塊判定部 76 は、サンプリング点の画素の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、連続判定値の範囲内の値（上境界値 Up 及び下境界値 Bo の間の値）である場合、サンプリング点の画素が起点画素 48 s と連続していると判定する。なお、塊判定部 76 は、例えば 2 以上の設定した数以上のサンプリング点の画素が起点画素 48 s と連続している場合に、連続していると判定してもよい。すなわち、この場合、塊判定部 76 は、起点画素 48 s とその次のサンプリング点の画素 48 である画素 48 k とが連続し、起点画素 48 s と画素 48 k の次のサンプリング点の画素 48 l が連続していない場合は、起点画素 48 s と画素 48 k とは連続していないと判定する。

20

【0063】

塊判定部 76 は、画素が連続していない（ステップ S 28 で No）と判定した場合、サンプリングのフラグを保持し、連続検出信号をリセットし（ステップ S 30）、ステップ S 34 に進む。連続検出信号は、サンプリング点が続いている間 ON となる信号である。塊判定部 76 は、画素が連続している（ステップ S 28 で Yes）と判定した場合、起点画素 48 s 及びサンプリング点の画素 48 の画素指標値 $1 / \quad_1$ と、そのフラグとを保持し（ステップ S 32）、ステップ S 34 に進む。

30

【0064】

塊判定部 76 は、サンプリング点の判定を行ったら、水平方向の領域の境界に到達しているかを判定する（ステップ S 34）。塊判定部 76 は、水平方向の領域の境界に到達していない（ステップ S 34 で No）と判定した場合、ステップ S 22 に戻り、次のサンプリング点について、上述と同様の処理を行う。塊判定部 76 は、このように、水平方向の領域の境界に到達するまで処理を繰り返す。塊判定部 76 は、水平方向の領域の境界に到達している（ステップ S 34 で Yes）と判定した場合、画像の境界、つまり画像表示パネルの画素の端まで到達したかを判定する（ステップ S 36）。

40

【0065】

塊判定部 76 は、画像の境界に到達していない（ステップ S 36 で No）と判定した場合、画素指標値 $1 / \quad_1$ とフラグを持ち越し（ステップ S 38）、ステップ S 22 に戻る。塊判定部 76 は、画像の境界に到達している（ステップ S 36 で Yes）と判定した場合、水平方向の連続判定処理を終了するか、つまり、画像の全面のサンプリング点について連続判定を行ったかを判定する（ステップ S 40）。

50

【0066】

塊判定部76は、水平方向の連続判定を終了していない(ステップS40でNo)と判定した場合、次のラインに移動し、連続検出信号とフラグをリセットし(ステップS42)、ステップS22に戻る。塊判定部76は、水平方向の連続判定を終了した(ステップS40でYes)と判定した場合、対象領域毎に水平方向の塊指標値1/2を決定し(ステップS44)、本処理を終了する。塊判定部76は、連続すると判定された画素の画素指標値1/1のうち、最大値を水平方向の塊指標値1/2とする。

【0067】

次に、垂直方向の塊指標値1/2の算出方法(決定方法)について説明する。図11は、垂直方向の塊指標値の算出処理を説明するフローチャートである。信号処理部20は、塊判定部76により、判定方向Zを垂直方向として連続判定を行い、連続判定の判定結果に基づき、垂直方向の塊指標値1/2を算出する。

10

【0068】

塊判定部76は、起点画素48sの画素指標値1/1を抽出し(ステップS62)、起点画素48sの画素指標値1/1 閾値であるかを判定する(ステップS64)。塊判定部76は、起点画素48sの画素指標値1/1 閾値でない(ステップS64でNo)、すなわち画素指標値1/1 < 閾値であると判定した場合、ステップS76に進む。

【0069】

塊判定部76は、起点画素48sの画素指標値1/1 > 閾値以上である(ステップS64でYes)と判定した場合、連続判定のための連続判定値を決定する(ステップS65)。第1実施形態において、連続判定値は、起点画素48sの画素指標値1/1に基づいて算出される上境界値Up及び下境界値Boである。

20

【0070】

連続判定値を決定した後、塊判定部76は、起点画素48sのフラグと画素指標値1/1と連続判定値とをFIFO、RAM等に記憶し(ステップS66)、垂直方向に隣接するサンプリング点の画素指標値1/1を抽出し(ステップS68)、サンプリング点の画素が連続しているかを判定する(ステップS70)。連続の判定方法は水平方向と同様である。

【0071】

塊判定部76は、サンプリング点の画素が連続していない(ステップS70でNo)と判定した場合、サンプリングのフラグを保持し、対象のサンプリング点に不連続の情報を対応付け(ステップS72)、ステップS76に進む。塊判定部76は、サンプリング点の画素が連続している(ステップS70でYes)と判定した場合、対象のサンプリング点に連続の情報を対応付け、サンプリング点の画素指標値1/1を記憶し(ステップS74)、ステップS76に進む。

30

【0072】

塊判定部76は、サンプリング点の判定を行ったら、垂直方向の領域の境界に到達しているかを判定する(ステップS76)。塊判定部76は、垂直方向の領域の境界に到達していない(ステップS76でNo)と判定した場合、ステップS62に戻り、次のサンプリング点について、上述と同様の処理を行う。塊判定部76は、垂直方向の領域の境界に到達している(ステップS76でYes)と判定した場合、画像の境界、つまり画像表示パネル40の画素の端まで到達したかを判定する(ステップS80)。

40

【0073】

塊判定部76は、画像の境界に到達していない(ステップS80でNo)と判定した場合、ステップS62に戻る。塊判定部76は、画像の境界に到達している(ステップS80でYes)と判定した場合、垂直方向の連続判定を終了するか、つまり、画像の全面のサンプリング点について連続判定を行ったかを判定する(ステップS82)。

【0074】

塊判定部76は、垂直方向の連続判定を終了していない(ステップS82でNo)と判

50

定した場合、次のラインに移動し（ステップ S 8 4）、ステップ S 6 2 に戻る。塊判定部 7 6 は、垂直方向の連続判定を終了した（ステップ S 8 2 で Yes）と判定した場合、対象領域毎に垂直方向の塊指標値 $1 / 2$ を決定し（ステップ S 8 6）、本処理を終了する。塊判定部 7 6 は、連続すると判定された画素の画素指標値 $1 / 1$ のうち、最大値を垂直方向の塊指標値 $1 / 2$ とする。

【 0 0 7 5 】

（領域指標値の算出処理）

次に、領域指標値算出部 8 0 による領域指標値 $1 / 3$ の算出処理について説明する。

【 0 0 7 6 】

領域指標値算出部 8 0 は、画素指標値算出部 7 4 から対象領域中の画素 4 8 における画素指標値 $1 / 1$ の情報を取得し、色相判定部 7 3 から対象領域中の画素 4 8 の色相の情報を取得する。領域指標値算出部 8 0 は、所定のアルゴリズムを用いて、画素指標値 $1 / 1$ の情報と色相の情報とに基づき、対象領域における全域の指標値である領域指標値 $1 / 3$ を算出する。ここで、所定のアルゴリズムとしては、例えば、対象領域中の各画素 4 8 の画素指標値 $1 / 1$ の分布を算出し、その値以上の画素指標値 $1 / 1$ を有する画素が所定画素数以上となり、かつ最も値が大きい画素指標値 $1 / 1$ を、領域指標値 $1 / 3$ とする処理を用いることができる。領域指標値 $1 / 3$ は、対象領域中の全画素 4 8 に共通する値である。領域指標値算出部 8 0 は、対象領域が複数ある場合は、全ての対象領域において、領域指標値 $1 / 3$ を算出する。

10

【 0 0 7 7 】

（領域光照射値の算出処理）

次に、光照射量決定部 8 2 による領域指標値 $1 / 3$ の算出処理について説明する。

【 0 0 7 8 】

光照射量決定部 8 2 は、塊指標値算出部 7 8 から塊指標値 $1 / 2$ の情報を取得し、領域指標値算出部 8 0 から領域指標値 $1 / 3$ の情報を取得する。光照射量決定部 8 2 は、対象領域における塊指標値 $1 / 2$ の値と領域指標値 $1 / 3$ の値とを比較し、対象領域における塊指標値 $1 / 2$ の値と領域指標値 $1 / 3$ の値とのうち、光源ユニット 6 0 の光の照射量が大きくなる方の値を、領域光照射値 $1 /$ とする。領域光照射値 $1 /$ は、対象領域中の全画素 4 8 に共通する値である。光照射量決定部 8 2 は、対象領域が複数ある場合は、全ての対象領域において、領域光照射値 $1 /$ を算出する。

20

30

【 0 0 7 9 】

以下に、以上説明した領域光照射値 $1 /$ の算出処理フローを、フローチャートに基づいて説明する。図 1 2 は、領域光照射値の算出処理を示すフローチャートである。信号処理部 2 0 は、画素指標値算出部 7 4 により、各画素の画素指標値 $1 / 1$ を算出し（ステップ S 9 0）、算出した各画素の画素指標値 $1 / 1$ に基づいて、領域指標値算出部 8 0 により対象領域毎に領域指標値 $1 / 3$ を決定しつつ（ステップ S 9 2）、塊指標値算出部 7 8 により塊指標値 $1 / 2$ を算出する（ステップ S 9 4）。ここで、ステップ S 9 2 の処理とステップ S 9 4 の処理は並行して行ってもよいし、順番に行ってもよい。

【 0 0 8 0 】

信号処理部 2 0 は、塊指標値 $1 / 2$ と領域指標値 $1 / 3$ を決定したら、有効サンプルがあるかを判定する（ステップ S 9 6）。具体的には、解析した結果、有効と判定できるサンプルの数、サンプリング数が 0 より大きいかを判定する。信号処理部 2 0 は、有効サンプルがない（ステップ S 9 6 で No）、つまり有効サンプリング数が 0 であると判定した場合、光照射量決定部 8 2 により、予め設定されたデフォルト値を領域光照射値 $1 /$ に決定し（ステップ S 9 8）、本処理を終了する。ここで、デフォルト値としては、例えば $8 \cdot h 2 0$ を用いることができる。なお、有効サンプルとは、サンプリング点の画素のうち連続すると判定された画素群、すなわち塊であり、有効サンプルがないとは、連続すると判定された画素がない、すなわち塊が検出されなかった場合をいう。

40

【 0 0 8 1 】

信号処理部 2 0 は、有効サンプルがある（ステップ S 9 6 で Yes）、つまり有効サン

50

プリング数が1以上であると判定した場合、領域指標値 $1 / 3 > 塊指標値 1 / 2$ であるかを判定する(ステップS100)。信号処理部20は、領域指標値 $1 / 3 > 塊指標値 1 / 2$ である(ステップS100でYes)と判定した場合、光照射量決定部82により、領域指標値 $1 / 3$ を領域光照射値 $1 /$ に決定し(ステップS102)、本処理を終了する。信号処理部20は、領域指標値 $1 / 3$ 塊指標値 $1 / 2$ である(ステップS100でNo)と判定した場合、光照射量決定部82により、塊指標値 $1 / 2$ を領域光照射値 $1 /$ に決定し(ステップS104)、本処理を終了する。つまり、信号処理部20は、大きい方の値を領域光照射値 $1 /$ に設定する。

【0082】

(領域点灯量の決定処理)

次に、領域点灯量LAの決定処理について説明する。LD記憶部83は、光源62の輝度分布情報LDを記憶する。図3、4に示したように、複数の光源62は、それぞれ輝度分布(光の強度分布)が異なるので、それぞれの光源62について、光源62を所定の点灯量で点灯したときに検出される光源ユニット60の全面の輝度値を輝度分布情報LDとして記憶する。輝度分布情報について図13、14を用いて説明する。

【0083】

図13は、輝度分布情報を説明するための模式図である。図13に示したように、輝度分布情報LDは、画像表示パネル40の画像表示面(または光源ユニット60の射出面102)を $m \times n$ (m 、 n は、 $1 \leq m \leq P_0$ 、 $1 \leq n \leq Q_0$ を満たす任意の整数)の複数の領域104に分割し、領域104ごとに検出される光源ユニット60の輝度値(光の強度の値)を記憶するものである。領域104の数は、画素数を最大として任意に設定される。領域104が1画素に対応する場合には、輝度分布情報LDには画素単位の輝度値が記憶される。領域104が複数の画素に対応する場合には、領域104内の所定の位置にある画素を代表画素とし、代表画素における光源ユニット60の輝度値が記憶される。図13の例では、輝度値L1を示す輝度(L1)の分布線の内側の領域104の代表画素の輝度値には輝度値L1が設定される。LD記憶部83には、光源62ごとに、 $m \times n$ 個の領域104の輝度値をテーブル形式で設定した輝度分布情報LDが記憶される。以下の説明では、このテーブル形式の輝度分布情報LDを光源別ルックアップテーブルLUT(LUT; LookUp Table)と呼ぶ。光源別ルックアップテーブルLUTは、表示装置10に固有の情報であるので、事前に作成し、LD記憶部83に記憶しておく。

【0084】

図14は、光源別ルックアップテーブルを示した図である。光源別ルックアップテーブルLUTは、光源62A、62B、62C、62D、62E、62F、62G、62H、62I及び62Jそれぞれについて用意する。光源別ルックアップテーブルLUT_Aは、光源56Aを1灯だけ点灯したときの輝度値が $m \times n$ 領域分テーブル形式で記録されたものである。同様に、光源56Bから光源56Jについて、同様の光源別ルックアップテーブルLUTが設定される。図14では、光源56Iについての光源別ルックアップテーブルLUT_{241I}、光源56JについてのLUT_Jを示している。所定の領域104を代表する代表画素の輝度値によって構成すれば、光源ルックアップテーブルLUTのサイズを小さくし、LD記憶部83の記憶容量を低減することができる。画素ごとの輝度値が必要なときは、補間演算を行って算出することができる。なお、光源別ルックアップテーブルLUTは、光源62を1灯ずつ点灯したときの情報であるが、例えば、光源56A、56Bの組、光源56C、56Dの組というように、それぞれを同時点灯した場合の光源別ルックアップテーブルを作成し、記憶しておくとしてもよい。これにより、光源別ルックアップテーブルLUTの作成作業を省力化できるとともに、LD記憶部83の記憶容量を低減できる。

【0085】

また、光源別ルックアップテーブルLUTには、輝度値が輝度ムラ補正に対応するように補正された状態で設定されていてもよい。このような光源別ルックアップテーブルLUTを用いることにより、輝度ムラ補正も点灯パターンの決定と同時に行うことが可能とな

10

20

30

40

50

る。

【0086】

光照射量決定部82は、領域光照射値1/と、LD記憶部83に記憶される光源別ルックアップテーブルLUTに基づき、各光源62の点灯量(点灯パターン)である領域点灯量1/を決定する。領域点灯量1/は、演算により求めてもよい。また、仮領域点灯量を設定し、光源別ルックアップテーブルLUTを用いて仮領域点灯量における駆動時輝度分布情報を算出し、領域光照射値1/と比較して補正し、領域点灯量1/を決定してもよい。光照射量決定部82は、領域点灯量1/に基づいて光源制御信号SBLを生成し、光源駆動部60へ出力する。

【0087】

輝度情報演算部26は、領域点灯量1/と、LD記憶部83に記憶される光源別ルックアップテーブルLUTとを用いて、領域点灯量1/によって各光源62を点灯したときの光源ユニット60の輝度値(光の照射量)である画素光照射量1/を画素ごとに演算する。まず、領域点灯量1/で光源62を点灯したときの光源別の駆動時輝度分布情報LDを、光源別ルックアップテーブルLUTを用いて算出する。光源別ルックアップテーブルLUTから画素単位の情報が得られないときは、補間演算を行って光源別の駆動時輝度分布情報LDを算出する。そして、光源別の駆動時輝度分布情報LDを合成し、光源62の駆動時輝度分布情報LDを求める。算出したサイドライト光源62の駆動時輝度分布情報LDには、画素光照射量1/が画素単位に設定されている。

【0088】

(出力信号の生成処理)

次に、出力信号の生成処理について説明する。最初に、信号処理部20は、伸長係数算出部84により、画素光照射量1/の値に基づき、伸長係数 α_0 を算出する。伸長係数 α_0 は、画素光照射量1/の逆数である。伸長係数 α_0 は、画素毎に設定される値である。

【0089】

信号処理部20は、出力信号生成部86により、第1副画素49Rの表示階調を決定するための第1副画素の出力信号(信号値 $X_{1-(p,q)}$)、第2副画素49Gの表示階調を決定するための第2副画素の出力信号(信号値 $X_{2-(p,q)}$)、第3副画素49Bの表示階調を決定するための第3副画素の出力信号(信号値 $X_{3-(p,q)}$)、及び第4副画素49Wの表示階調を決定するための第4副画素の出力信号(信号値 $X_{4-(p,q)}$)を生成し、画像表示パネル駆動部30に出力する。以下、信号処理部20による出力信号の生成処理について、具体的に説明する。

【0090】

伸長係数 α_0 を算出した後、信号処理部20は、出力信号生成部86により、第4副画素の出力信号値 $X_{4-(p,q)}$ を、少なくとも第1副画素の入力信号(信号値 $x_{1-(p,q)}$)、第2副画素の入力信号(信号値 $x_{2-(p,q)}$)及び第3副画素の入力信号(信号値 $x_{3-(p,q)}$)に基づいて算出する。より詳しくは、信号処理部20は、出力信号生成部86により、 $\text{Min}(p,q)$ と伸長係数 α_0 との積に基づき第4副画素の出力信号値 $X_{4-(p,q)}$ を求める。具体的には、信号処理部20は、下記の式(4)に基づいて信号値 $X_{4-(p,q)}$ を求めることができる。式(4)では、 $\text{Min}(p,q)$ と伸長係数 α_0 との積を γ で除しているが、これに限定するものではない。

【0091】

$$X_{4-(p,q)} = \text{Min}(p,q) \cdot \alpha_0 / \gamma \quad \dots (4)$$

【0092】

ここで、 γ は表示装置10に依存した定数である。白色を表示する第4副画素49Wには、カラーフィルタが配置されていない。第4色を表示する第4副画素49Wは、同じ光源点灯量で照射された場合、第1色を表示する第1副画素49R、第2色を表示する第2副画素49G、第3色を表示する第3副画素49Bよりも明るい。第1副画素49Rに第1副画素49Rの出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力され、第2副画

10

20

30

40

50

素 4 9 G に第 2 副画素 4 9 G の出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力され、第 3 副画素 4 9 B に第 3 副画素 4 9 B の出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力されたときの、画素 4 8 又は画素 4 8 の群が備える第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B の集合体の輝度を $B N_{1-3}$ とする。また、画素 4 8 又は画素 4 8 の群が備える第 4 副画素 4 9 W に、第 4 副画素 4 9 W の出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力されたときの第 4 副画素 4 9 W の輝度を $B N_4$ としたときを想定する。すなわち、第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B の集合体によって最大輝度の白色が表示され、この白色の輝度が $B N_{1-3}$ で表される。すると、 γ を表示装置 1 0 に依存した定数としたとき、 γ は、 $\gamma = B N_4 / B N_{1-3}$ で表される。

10

【0093】

具体的には、第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B の集合体に、次の表示階調の値を有する入力信号として、信号値 $X_{1-(p,q)} = 255$ 、信号値 $X_{2-(p,q)} = 255$ 、信号値 $X_{3-(p,q)} = 255$ が入力されたときにおける白色の輝度 $B N_{1-3}$ に対して、第 4 副画素 4 9 W に表示階調の値 255 を有する入力信号が入力されたときと仮定したときの輝度 $B N_4$ は、例えば、1.5 倍である。すなわち、第 1 実施形態にあつては、 $\gamma = 1.5$ である。

【0094】

次に、信号処理部 2 0 は、出力信号生成部 8 6 により、少なくとも第 1 副画素の入力信号（信号値 $X_{1-(p,q)}$ ）及び伸長係数 γ_0 に基づいて、第 1 副画素の出力信号（信号値 $X_{1-(p,q)}$ ）を算出し、少なくとも第 2 副画素の入力信号（信号値 $X_{2-(p,q)}$ ）及び伸長係数 γ_0 に基づいて第 2 副画素の出力信号（信号値 $X_{2-(p,q)}$ ）を算出し、少なくとも第 3 副画素の入力信号（信号値 $X_{3-(p,q)}$ ）及び伸長係数 γ_0 に基づいて第 3 副画素の出力信号（信号値 $X_{3-(p,q)}$ ）を算出する。

20

【0095】

具体的には、信号処理部 2 0 は、第 1 副画素の入力信号、伸長係数 γ_0 及び第 4 副画素の出力信号に基づいて第 1 副画素の出力信号を算出し、第 2 副画素の入力信号、伸長係数 γ_0 及び第 4 副画素の出力信号に基づいて第 2 副画素の出力信号を算出し、第 3 副画素の入力信号、伸長係数 γ_0 及び第 4 副画素の出力信号に基づいて第 3 副画素の出力信号を算出する。

30

【0096】

つまり、信号処理部 2 0 は、 γ を表示装置 1 0 に依存した定数としたとき、第 (p, q) 番目の画素 4 8（あるいは、第 1 副画素 4 9 R、第 2 副画素 4 9 G 及び第 3 副画素 4 9 B の組）への第 1 副画素の出力信号値 $X_{1-(p,q)}$ 、第 2 副画素の出力信号値 $X_{2-(p,q)}$ 及び第 3 副画素の出力信号値 $X_{3-(p,q)}$ を、以下の式（5）、（6）、（7）から求める。

【0097】

$$X_{1-(p,q)} = \gamma_0 \cdot X_{1-(p,q)} - \gamma_0 \cdot X_{4-(p,q)} \cdots (5)$$

$$X_{2-(p,q)} = \gamma_0 \cdot X_{2-(p,q)} - \gamma_0 \cdot X_{4-(p,q)} \cdots (6)$$

$$X_{3-(p,q)} = \gamma_0 \cdot X_{3-(p,q)} - \gamma_0 \cdot X_{4-(p,q)} \cdots (7)$$

40

【0098】

このように、信号処理部 2 0 は、各副画素 4 9 の出力信号を生成する。次に、第 (p, q) 番目の画素 4 8 における出力信号である信号値 $X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$ 、 $X_{4-(p,q)}$ の求め方（伸張処理）のまとめを説明する。次の処理は、（第 1 副画素 4 9 R + 第 4 副画素 4 9 W）によって表示される第 1 原色の輝度、（第 2 副画素 4 9 G + 第 4 副画素 4 9 W）によって表示される第 2 原色の輝度、（第 3 副画素 4 9 B + 第 4 副画素 4 9 W）によって表示される第 3 原色の輝度の比を保つように行われる。しかも、色調を保持（維持）するように行われる。さらには、階調 - 輝度特性（ガンマ特性、 γ 特性）を保持（維持）するように行われる。また、いずれかの画素 4 8 又は画素 4 8 の群において、入力信号値のすべてが 0 である場合又は小さい場合、このよう

50

な画素 48 又は画素 48 の群を含めることなく、伸長係数 α_0 を求めればよい。

【0099】

(第1工程)

まず、信号処理部 20 は、伸長係数算出部 84 により、対象領域における画素光照射量 $1/\alpha_0$ から、画素毎に伸長係数 α_0 を算出する。

【0100】

(第2工程)

次に、信号処理部 20 は、第 (p, q) 番目の画素 48 における信号値 $X_{4-(p, q)}$ を、少なくとも、信号値 $X_{1-(p, q)}$ 、信号値 $X_{2-(p, q)}$ 及び信号値 $X_{3-(p, q)}$ に基づいて求める。第1実施形態にあっては、信号処理部 20 は、信号値 $X_{4-(p, q)}$ を、 $\text{Min}(p, q)$ 、伸長係数 α_0 及び定数 β に基づいて決定する。より具体的には、信号処理部 20 は、上述したとおり、信号値 $X_{4-(p, q)}$ を、上記の式 (4) に基づいて求める。信号処理部 20 は、対象領域の全画素 48 において信号値 $X_{4-(p, q)}$ を求める。

【0101】

(第3工程)

その後、信号処理部 20 は、第 (p, q) 番目の画素 48 における信号値 $X_{1-(p, q)}$ を、信号値 $X_{1-(p, q)}$ 、伸長係数 α_0 及び信号値 $X_{4-(p, q)}$ に基づき求め、第 (p, q) 番目の画素 48 における信号値 $X_{2-(p, q)}$ を、信号値 $X_{2-(p, q)}$ 、伸長係数 α_0 及び信号値 $X_{4-(p, q)}$ に基づき求め、第 (p, q) 番目の画素 48 における信号値 $X_{3-(p, q)}$ を、信号値 $X_{3-(p, q)}$ 、伸長係数 α_0 及び信号値 $X_{4-(p, q)}$ に基づき求める。具体的には、信号処理部 20 は、第 (p, q) 番目の画素 48 における信号値 $X_{1-(p, q)}$ 、信号値 $X_{2-(p, q)}$ 及び信号値 $X_{3-(p, q)}$ を、上記の式 (5) から (7) に基づいて求める。

【0102】

信号処理部 20 は、出力信号生成部 86 により、以上の工程で対象領域毎に出力信号を生成し、生成した出力信号を、画像表示パネル駆動部 30 に出力する。

【0103】

以上説明したように、表示装置 10 は、信号処理部 20 が、入力信号に基づき画素指標値 $1/\alpha_1$ を画素毎に算出する画素指標値算出部 74 と、上境界値 U_p と下境界値 B_o との間の値を画素指標値 $1/\alpha_1$ とする画素が、起点画素 48_s から連続して存在するかを判定する連続判定を行い、連続する画素の領域を塊と判定する塊判定部 76 と、塊中の各画素 48 の画素指標値 $1/\alpha_1$ に基づき、塊指標値 $1/\alpha_2$ を算出する塊指標値算出部 78 と、対象領域の全域の画素 48 の画素指標値 $1/\alpha_1$ に基づき、領域指標値 $1/\alpha_3$ を算出する領域指標値算出部 80 と、塊指標値 $1/\alpha_2$ と領域指標値 $1/\alpha_3$ とを比較し、光の照射量が大きくなる方の値に基づき、対象領域における光源部の光の照射量 (領域光照射値 $1/\alpha$) を決定する光照射量決定部 82 と、を有する。

【0104】

図 15 及び図 16 は、表示装置に表示される画素の光の照射量の一例を説明するための説明図である。表示装置 10 は、以上のように、光源ユニット 60 からの光の照射量を示す領域光照射値 $1/\alpha$ を算出する際に、所定のアルゴリズムを用いて算出した領域指標値 $1/\alpha_3$ に加え、塊検出を行って算出した塊指標値 $1/\alpha_2$ を用いることで、画質の劣化が生じることを抑制することができる。つまり、図 15 に示す領域 170 ように、所定のアルゴリズムで電力の低減量を少なくして、画質を維持する場合はそのままとし、図 16 に示す領域 180 のように、所定のアルゴリズムでは、電力の低減量を大きくし、画質が劣化してしまう場合に塊検出で電力の低減量を少なくして、画質を維持することができる。図 15 に示す画像の場合、所定のアルゴリズムによって分散しているが所定個数以上ある画素 172 に対応して領域指標値 $1/\alpha_3$ を算出し、塊指標値算出部 78 によって画素の集合体である画素 174 (塊) に対応して塊指標値 $1/\alpha_2$ を算出する。このとき算出される領域光照射値 $1/\alpha$ は、領域指標値 $1/\alpha_3$ の方が高い値となるため、領域指標値

1 / ₃ が領域 170 の領域光照射値 1 / となる。図 16 に示す画像の場合、所定のアルゴリズムによって所定個数以上ある画素 186 に対応して領域指標値 1 / ₃ を算出し、塊指標値算出部 78 によって画素の集合体である画素 184 (塊) に対応して塊指標値 1 / ₂ を算出する。このとき算出される領域光照射値 1 / は、塊指標値 1 / ₂ の方が高い値となるため、塊指標値 1 / ₂ が領域 180 の領域光照射値 1 / となる。これにより、図 16 に示すように画素数としては少ないが、画素指標値 1 / ₁ が高くなる画素が集合している場合を塊判定部 76 で好適に検出することができ、画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。また、画素の連続性で判定することで、簡単な処理で塊を検出することができる。

【0105】

また、表示装置 10 は、画素指標値 1 / ₁ が、起点画素 48s の画素指標値 1 / ₁ の値から所定の範囲内 (上境界値 Up と下境界値 Bo との間) にある画素 48 を、連続する画素であると判断する。すなわち、表示装置 10 は、連続するか否かを決定する境界値を、起点画素 48s の画素指標値 1 / ₁ に基づいて決定する。例えば連続するか否かを決定する境界値が起点画素 48s の画素指標値 1 / ₁ によらず予め決められている場合、起点画素 48s に近い画素指標値 1 / ₁ を有する画素であっても、境界値の範囲外であれば、連続しないと判定される。しかし、表示装置 10 は、起点画素 48s の画素指標値 1 / ₁ に基づいて境界値を決定するため、値に近い画素指標値 1 / ₁ を有する画素について、適切に連続すると判定することができる。従って、表示装置 10 は、塊検出をより適切に行うことが可能となり、画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。

【0106】

また、塊判定部 76 は、連続判定を、起点画素 48s から判定方向 Z 側の各画素に対して、判定方向 Z に沿って順番に行い、判定画素 48u の直前に連続判定された画素である直前画素 48t の画素指標値 1 / ₁ が上境界値 Up と下境界値 Bo との間の値であり、かつ、判定画素 48u の画素指標値 1 / ₁ が上境界値 Up と下境界値 Bo との間の値である場合に、判定画素 48u は起点画素 48s から連続すると判定する。塊判定部 76 は、起点画素 48s から判定画素 48u までの全てのサンプリング点の画素 48 が連続すると判定されていた場合に、判定画素 48u が連続すると判定する。従って、表示装置 10 は、より適切に連続判定を行うことができる。

【0107】

また、塊判定部 76 は、連続判定において、画素が連続しないと判断した場合に連続判定を中断し、連続しないと判定された画素を新たな起点画素として、連続判定を再開する。塊判定部 76 は、連続判定が途切れた後に、また新たに連続判定を再開するため、例えば画面中に輝度が異なる画素群が複数ある場合にも、適切にそれらを塊として検出することができる。従って、表示装置 10 は、塊検出をより適切に行うことが可能となる。

【0108】

また、塊指標値算出部 78 は、塊中の各画素の画素指標値 1 / ₁ のうちの最大値を、塊指標値 1 / ₂ とする。塊指標値算出部 78 は、塊指標値 1 / ₂ の値を大きくすることができるため、より適切に画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。

【0109】

また、塊判定部 76 は、水平方向に沿って塊判定を行う。図 17 から図 19 は、水平方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。塊判定部 76 は、図 10 に示した水平方向の処理を行うことで、図 17 に示すように画素指標値 1 / ₁ が高い画素 114 が水平方向に連続している領域 116 を塊と判定することができる。具体的には、領域 116 にあるサンプリング点 112 の画素指標値 1 / ₁ を連続していると判定し、塊であると判定する。なお、画素指標値 1 / ₁ が高い画素 114 とは、彩度が高い画像、例えば、黄色、緑、赤等の原色、または RGB、3 色のうち 2 色の成分の階調が高く残りの 1 成分が 0 に近い画素である。また、塊判定部 76 は、図 10 に示した水平方向の処理を行うこ

10

20

30

40

50

とで、図 17 に示すように画素指標値 $1 / \tau_1$ が高い画素 114 が水平方向に連続していない領域 119 に塊がないと判定する。

【0110】

図 18 は、画素指標値 $1 / \tau_1$ が高い画素 114 が集合した塊 122 が範囲 120 で囲まれた複数の領域 104 にまたがっている場合を示している。また、図 19 は、範囲 120 を拡大して示している。塊判定部 76 は、図 10 に示した水平方向の処理を行い、水平方向の境界に到達したのちも画素指標値 $1 / \tau_1$ とフラグを持ち越すことで、図 18 及び図 19 に示すように塊 122 が隣接する領域 104 から延在している場合でも、実線 124 で示すように、分割線 106 を超えて、塊の判定結果を水平方向に持ち越すことで、隣接する領域 104 での塊を確実に検出することができる。

10

【0111】

また、塊判定部 76 は、垂直方向に沿って塊判定を行う。図 20 は、垂直方向の塊判定を行った場合を説明した説明図である。塊判定部 76 は、図 11 に示した垂直方向の処理を行うことで、図 20 に示すように画素指標値 $1 / \tau_1$ が高い画素 114 が垂直方向に連続している領域 150、152、154 の塊を塊と判定することができる。また、塊判定部 76 は、図 11 に示した処理を行うことで、画素指標値 $1 / \tau_1$ が高い画素 114 が垂直方向に連続していない領域 156、158、158 に塊がないと判定する。

【0112】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態に係る表示装置 10A は、連続判定の判定方法が第 1 実施形態とは異なる。第 2 実施形態において第 1 実施形態と共通する箇所の説明は省略する。

20

【0113】

第 2 実施形態に係る表示装置 10A が有する塊判定部 76 は、連続判定のための連続判定値が、第 1 実施形態に係る塊判定部 76 とは異なる。第 1 実施形態における連続判定値は、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o であったが、第 2 実施形態における連続判定値は、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o に加え、一時境界値 T_e 、限界上境界値 L_{u_p} 、限界下境界値 L_{b_o} を含む。

【0114】

塊判定部 76 は、第 1 実施形態と同じ方法で、起点画素 48s の画素指標値 $1 / \tau_1$ から、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o を算出する。また、塊判定部 76 は、判定画素 48u の直前に連続判定を行った直前画素 48t がある場合、直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ に基づき、一時境界値 T_e を算出する。一時境界値 T_e は、上境界値 U_p と下境界値 B_o との間の範囲外の値であり、直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ から所定値 A_3 だけ値が異なる値である。所定値 A_3 は、予め設定された値であり、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o と起点画素 48s の画素指標値 $1 / \tau_1$ との差である所定値 A_1 、 A_2 と同じ値であるが、これに限られず異なる値であってもよく、例えば操作者の設定などにより変更可能であってもよい。

30

【0115】

塊判定部 76 は、直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ が起点画素 48s の画素指標値 $1 / \tau_1$ より大きい場合は、一時境界値 T_e を上境界値 U_p より大きい値とし、直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ が起点画素 48s の画素指標値 $1 / \tau_1$ より小さい場合は、一時境界値 T_e を下境界値 B_o より小さい値とする。

40

【0116】

塊判定部 76 は、判定画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ が、上境界値 U_p と下境界値 B_o との間の値でなくても、直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ と一時境界値 T_e との間の値であれば、判定画素 48t は起点画素 48s に連続する画素であると判定する。より詳しくは、一時境界値 T_e が上境界値 U_p より大きい値である場合（直前画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ が起点画素 48s の画素指標値 $1 / \tau_1$ よりも大きい）、塊判定部 76 は、判定画素 48t の画素指標値 $1 / \tau_1$ が、下境界値 B_o と一時境界値 T_e との間の値

50

(下境界値 B_o 以上、一時境界値 T_e 以下) であれば、判定画素 48_t は起点画素 48_s に連続する画素であると判定する。また、一時境界値 T_e が下境界値 B_o より大きい値である場合(直前画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ が起点画素 48_s の画素指標値 $1/\quad_1$ よりも小さい)、塊判定部 76 は、判定画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ が、上境界値 U_p と一時境界値 T_e との間の値(一時境界値 T_e 以上、上境界値 U_p 以下)であれば、判定画素 48_t は起点画素 48_s に連続する画素であると判定する。

【0117】

このように、一時境界値 T_e は、直前画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ に基づき、直前画素 48_t の次に連続判定される画素 48 だけに適用される拡大された境界値である。この一時境界値 T_e は、直前画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ に基づき算出されるため、サンプリング点毎に異なる値となる場合がある。

10

【0118】

さらに、塊判定部 76 は、起点画素 48_s の画素指標値 $1/\quad_1$ から、限界上境界値 L_{up} 、限界下境界値 L_{bo} を算出する。限界上境界値 L_{up} は、上境界値 U_p より大きい値であり、限界下境界値 L_{bo} は、下境界値 B_o より小さい値である。塊判定部 76 は、上境界値 U_p よりも所定値 A_4 だけ大きい値を、限界上境界値 L_{up} とする。塊判定部 76 は、下境界値 B_o よりも所定値 A_5 だけ小さい値を、限界下境界値 L_{bo} とする。所定値 A_4 、 A_5 は、予め設定された値であり、所定値 A_1 、 A_2 と同じ値であるが、これに限られず異なる値であってもよく、例えば操作者の設定などにより変更可能であってもよい。

20

【0119】

塊判定部 76 は、判定画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ が、直前画素 48_t の画素指標値 $1/\quad_1$ と一時境界値 T_e との間の値であっても、限界上境界値 L_{up} と限界下境界値 L_{bo} との間(限界下境界値 L_{bo} 以上、限界上境界値 L_{up} 以下)の範囲外の値である場合、判定画素 48_t は起点画素 48_s に連続しないと判定する。すなわち、塊判定部 76 は、一時境界値 T_e により連続判定の範囲を拡大しつつ、拡大した連続判定の上限値と下限値を、限界上境界値 L_{up} と限界下境界値 L_{bo} に制限する。

【0120】

図 21 は、第 2 実施形態における連続判定を説明するための一例を示す説明図である。以上説明した第 2 実施形態における連続判定の一例を、図 21 により説明する。図 21 の横軸は、サンプリング点の各画素 48 を示し、縦軸はサンプリング点の各画素 48 の画素指標値 $1/\quad_1$ を示す。すなわち、図 21 は、図 8 と同様に、サンプリング点の画素 48 毎の画素指標値 $1/\quad_1$ を示したものである。

30

【0121】

塊判定部 76 は、図 21 に示すように、画素 48_{a_1} を起点画素 48_s として選択して連続判定を行う場合、画素 48_{a_1} の画素指標値 $1/\quad_1$ に基づき、画素 48_{a_1} の上境界値 U_{pa_1} 及び下境界値 B_{oa_1} と、限界上境界値 L_{upa_1} 及び限界下境界値 L_{bo} 、 a_1 とを算出する。

【0122】

塊判定部 76 は、画素 48_{a_1} の判定方向 Z に沿って、各サンプリング点の画素が画素 48_{a_1} と連続しているかを判定する。画素 48_{a_2} 、 48_{a_3} は、画素指標値 $1/\quad_1$ が画素 48_{a_1} の上境界値 U_{pa_1} と下境界値 B_{oa_1} との間の値であるため、画素 48_{a_1} と連続する。

40

【0123】

一方、画素 48_{a_4} は、画素指標値 $1/\quad_1$ が上境界値 U_{pa_1} よりも大きい。ただし、画素 48_{a_4} の画素指標値 $1/\quad_1$ は、直前画素である画素 48_{a_3} の画素指標値 $1/\quad_1$ に基づき算出された一時境界値 T_{ea_4} 以下の値であり、かつ、限界上境界値 L_{upa_1} 以下の値である。従って、画素 48_{a_4} は、上境界値 U_{pa_1} と下境界値 B_{oa_1} との間の値ではないが、画素 48_{a_3} の画素指標値 $1/\quad_1$ と一時境界値 T_{ea_4} との間の値であるため、画素 48_{a_1} と連続すると判定される。

50

【0124】

また、画素 48_{a_5} は、画素指標値 $1 / \quad_1$ が上境界値 $U_{p_{a_1}}$ よりも大きく、直前画素である画素 48_{a_4} の画素指標値 $1 / \quad_1$ に基づき算出された一時境界値 $T_{e_{a_5}}$ 以下の値である。ただし、画素 48_{a_5} は、画素指標値 $1 / \quad_1$ が限界上境界値 $L_{u_{p_{a_1}}}$ よりも大きい。すなわち、画素 48_{a_5} は、画素 48_{a_4} の画素指標値 $1 / \quad_1$ と一時境界値 $T_{e_{a_5}}$ との間の値であるが、限界上境界値 $L_{u_{p_{a_1}}}$ 及び限界下境界値 $L_{b_{o_{a_1}}}$ との間の値でないため、画素 48_{a_1} と連続しないと判定される。なお、画素指標値 $1 / \quad_1$ が限界上境界値 $L_{u_{p_{a_1}}}$ 及び限界下境界値 $L_{b_{o_{a_1}}}$ との間の値であっても、直前画素 48 の画素指標値 $1 / \quad_1$ と一時境界値 T_e との間の値でない場合も、その画素は連続しないと判定される。

10

【0125】

塊判定部 76 は、画素 48_{a_1} から画素 48_{a_4} が連続すると判定し、画素 48_{a_5} は連続しないと判定して、連続判定を中断する。塊判定部 76 は、画素 48_{a_5} を新たな起点画素 48_s として、連続判定を再開する。

【0126】

以上説明した第2実施形態における連続判定処理を、フローチャートにより説明する。最初に、連続判定値の算出方法について説明する。図22は、第2実施形態における連続判定値の算出方法を説明するフローチャートである。図22は、図10のステップS25、及び図11のステップS65における連続判定値の算出において、第2実施形態の算出方法を詳細に説明したフローチャートである。図22に示すように、塊判定部76は、連続判定値の算出において、起点画素 48_s の画素指標値 $1 / \quad_1$ に基づき、上境界値 U_p 及び下境界値 B_o を決定（算出）し（ステップS110）、起点画素 48_s の画素指標値 $1 / \quad_1$ に基づき、限界上境界値 L_{u_p} と限界下境界値 L_b とを決定（算出）する（ステップS112）。ステップS112は、ステップS110と同時にも行われてもよい。

20

【0127】

限界上境界値 L_{u_p} と限界下境界値 L_b とを算出した後、塊判定部76は、連続判定を行う画素に、直前に連続判定された直前画素 48_t があるかを判断する（ステップS114）。塊判定部76は、直前画素 48_t があると判断した場合（ステップS114でYes）、直前画素 48_t の画素指標値 $1 / \quad_1$ に基づき、一時境界値 T_e を決定（算出）し（ステップS116）、連続判定値の算出処理は終了する。塊判定部76は、直前画素 48_t がないと判断した場合（ステップS114でNo）も、連続判定値の算出処理を終了する。なお、ステップS114は、直前画素 48_t があると判断した場合にのみ行ってもよい。

30

【0128】

次に、連続判定の方法について説明する。図23は、第2実施形態における連続判定値の算出方法を説明するフローチャートである。図23は、図10のステップS28、及び図11のステップS70における連続判定方法において、第2実施形態の連続判定方法を詳細に説明したフローチャートである。図23に示すように、塊判定部76は、下境界値 B_o サンプルング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 上境界値 U_p であるかを判定する（ステップS120）。塊判定部76は、下境界値 B_o サンプルング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 上境界値 U_p である場合（ステップS120でYes）、サンプルング点の画素が連続していると判断し（ステップS122）、この処理を終了する。

40

【0129】

また、塊判定部76は、下境界値 B_o サンプルング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 上境界値 U_p でないと判断した場合（ステップS120でNo）、限界下境界値 L_b サンプルング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 限界上境界値 L_{u_p} であるかを判定する（ステップS124）。塊判定部76は、限界下境界値 L_b サンプルング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 限界上境界値 L_{u_p} でない場合（ステップS124でNo）、サンプルング点の画素が連続していないと判断し（ステップS126）、この処理を終了する。

【0130】

50

塊判定部 76 は、限界下境界値 L_b 。 サンプリング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ 限界上境界値 L_u p である場合 (ステップ S 1 2 4 で Yes)、サンプリング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、一時境界値 T_e と直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ の間の値であるかを判定する (ステップ S 1 2 8)。塊判定部 76 は、サンプリング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、一時境界値 T_e と直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ の間の値である場合 (ステップ S 1 2 8 で Yes)、サンプリング点の画素が連続していると判断し (ステップ S 1 2 2)、この処理を終了する。塊判定部 76 は、サンプリング点の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、一時境界値 T_e と直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ の間の値でない場合 (ステップ S 1 2 8 で No)、サンプリング点の画素が連続していないと判断し (ステップ S 1 2 6)、この処理を終了する。

10

【 0 1 3 1 】

以上のように、第 2 実施形態に係る表示装置 1 0 A の塊判定部 76 は、判定画素 4 8 u の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ と、一時境界値 T_e との間の値である場合には、判定画素 4 8 u は起点画素 4 8 s から連続すると判定する。塊判定部 76 は、判定画素 4 8 u の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、上境界値 U_p と下境界値 B_o との間の値でない場合であっても、一時境界値 T_e の範囲内の値である場合は、判定画素 4 8 u が連続すると判定する。塊判定部 76 は、画素指標値 $1 / \quad_1$ が起点画素 4 8 s から離れた値であっても、直前に連続判定された直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ に近い値であれば、連続すると判定する。従って、塊判定部 76 は、より適切に塊検出を行うことができる。

20

【 0 1 3 2 】

また、一時境界値 T_e は、直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ が起点画素 4 8 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ より大きい場合に、上境界値 U_p より大きい値となり、直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ が起点画素 4 8 s の画素指標値 $1 / \quad_1$ より小さい場合に、下境界値 B_o より小さい値となる。塊判定部 76 は、一時境界値 T_e により、連続すると判定される画素指標値 $1 / \quad_1$ の値の範囲を、適切に増加させることができるため、より適切に塊検出を行うことができる。

【 0 1 3 3 】

また、塊判定部 76 は、判定画素 4 8 u の画素指標値 $1 / \quad_1$ が、直前画素 4 8 t の画素指標値 $1 / \quad_1$ と一時境界値 T_e との間の値であっても、限界下境界値 L_b 。 と限界上境界値 L_u p との間の範囲外の値である場合には、判定画素 4 8 u は起点画素 4 8 s から連続しないと判定する。塊判定部 76 は、連続すると判定される画素指標値 $1 / \quad_1$ の値の範囲を、一時境界値 T_e によって広げつつ、限界下境界値 L_b 。 と限界上境界値 L_u p とを限界とする。塊判定部 76 は、連続すると判定される画素指標値 $1 / \quad_1$ の値の範囲を適切な範囲まで広げることができるため、より適切に塊検出を行うことができる。

30

【 0 1 3 4 】

(第 3 実施形態)

次に、第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態に係る表示装置 1 0 B は、塊指標値 $1 / \quad_2$ の算出方法が第 1 実施形態とは異なる。第 3 実施形態において第 1 実施形態と共通する箇所の説明は省略する。

40

【 0 1 3 5 】

第 3 実施形態に係る表示装置 1 0 B が有する塊指標値算出部 7 8 B は、塊中の全画素 4 8 の画素指標値 $1 / \quad_1$ の内の最大値と最小値との間の値を、その塊の塊指標値 $1 / \quad_2$ とする。より詳しくは、塊指標値算出部 7 8 B は、塊中の全画素 4 8 の画素指標値 $1 / \quad_1$ の平均に基づき、その塊の塊指標値 $1 / \quad_2$ を算出する。具体的には、塊指標値算出部 7 8 B は、次の式 (8) に示すように、塊中の全画素 4 8 の画素指標値 $1 / \quad_1$ の加算平均値を、その塊の塊指標値 $1 / \quad_2$ とする。

【 0 1 3 6 】

【数 8】

$$1/\alpha_2 = \sum_{k=1}^n \frac{(1/\alpha_{1ak})}{n} \quad \dots(8)$$

【0137】

式(8)における n は、塊中に含まれる画素48の数、すなわち起点画素48 s を含む連続すると判定された画素の数である。また、式(8)における $1/\alpha_{1ak}$ は、起点画素48 s を含む塊中のいずれかの画素48の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ である。

【0138】

塊指標値算出部78Bは、このように塊中の全画素48の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ の加算平均値を、その塊の塊指標値 $1/\alpha_2$ とするが、これに限られず、例えば加算平均値に所定の係数を加えたり乗じたりしてもよく、他の平均処理を用いて算出するものであってもよい。

10

【0139】

また、塊指標値算出部78Bは、塊中の全画素48の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ の内の最大値と最小値との間の値を、その塊の塊指標値 $1/\alpha_2$ とするものであればよく、例えば、判定画素48 u の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ と起点画素48 s の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ との差分同士を平均して算出した差分平均値と、起点画素の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ とに基づき、塊指標値 $1/\alpha_2$ を算出してもよい。ここで、差分平均値は、判定画素48 u の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ と起点画素48 s の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ との差分値を、塊中の各画素48毎に算出し、その差分値同士を平均した値である。塊指標値算出部78Bは、例えば、起点画素の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ に、この差分平均値を加えることにより、塊指標値 $1/\alpha_2$ を算出する。具体的には、塊指標値算出部78Bは、例えば次の式(9)に基づき、塊指標値 $1/\alpha_2$ を算出する。

20

【0140】

【数 9】

$$1/\alpha_2 = 1/\alpha_{1a0} + \sum_{k=1}^n \frac{(1/\alpha_{1ak} - 1/\alpha_{1a0})}{2m} \quad \dots(9)$$

【0141】

ただし、式(9)における $1/\alpha_{1a0}$ は、起点画素48 s の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ であり、式(9)における $1/\alpha_{1ak}$ は、起点画素48 s を含まない塊中のいずれかの画素48の画素指標値 $1/\alpha_{1a}$ である。また、式(9)における m は、次の式(10)に示す値である。

30

【0142】

【数 10】

$$\begin{aligned} m &= 1 \quad (n=1 \text{ のとき}) \\ m &= 2^N \quad (n \geq 2 \text{ のとき}) \quad \dots(10) \end{aligned}$$

【0143】

ここで、式(10)における N は、次の式(11)に示す値である。

40

【0144】

【数 11】

$$N = \text{Ceiling}(\sqrt{n}) \quad \dots(11)$$

【0145】

ここで、式(11)における $\text{Ceiling}(x)$ という関数は、値が x を越えない最大の整数を算出する天井関数である。すなわち、式(11)における N は、 n の平方根を越えない最大の整数である。

【0146】

50

以上のように、塊指標値算出部 78B は、式(9)に基づき塊の塊指標値 $1/2$ を算出する場合、 m を 2 の階乗毎の値とする。従って、塊指標値算出部 78B は、式(9)に基づき塊の塊指標値 $1/2$ を算出する場合、演算の容量を抑制することができる。また、塊指標値算出部 78B は、連続する画素 48 の数が所定数以上である場合 (n が所定の値以上である場合)、その所定数の数までの画素 48 について式(9)により塊指標値 $1/2$ を算出し、それをその塊の塊指標値 $1/2$ としてもよい。この場合、所定数は、例えば 63 であるが、これに限られない。この場合においても、塊指標値算出部 78B は、演算数が多くなることを抑制するため、演算の容量を抑制することができる。さらに、所定数までは演算を行っているため、演算精度の低下も抑制することができる。なお、塊指標値算出部 78B は、差分平均値と起点画素の画素指標値 $1/1$ とに基づき、塊指標値 $1/2$ を算出するものであれば、塊指標値 $1/2$ の算出方法は、上述の式(9)に限られない。

10

【0147】

以上説明したように、塊指標値算出部 78B は、塊中の全画素 48 の画素指標値 $1/1$ の内の最大値と最小値との間の値を、その塊の塊指標値 $1/2$ とする。塊指標値算出部 78B は、塊中の全画素 48 の画素指標値 $1/1$ の値に基づき塊の塊指標値 $1/2$ を算出するため、より適切に画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。

【0148】

また、塊指標値算出部 78B は、塊中の各画素 48 の画素指標値 $1/1$ の平均に基づき、塊指標値 $1/2$ を算出する。この塊指標値算出部 78B は、塊中の全画素 48 の画素指標値 $1/1$ の平均に基づき塊の塊指標値 $1/2$ を算出するため、より適切に画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。

20

【0149】

また、塊指標値算出部 78B は、塊中の画素 48 の画素指標値 $1/1$ と起点画素 48 s の画素指標値 $1/1$ との差分同士を平均して算出した差分平均値と、起点画素 48 s の画素指標値 $1/1$ と、に基づき、塊指標値 $1/2$ を算出してもよい。塊指標値算出部 78B は、差分平均値に基づき塊の塊指標値 $1/2$ を算出するため、より適切に画質の劣化を抑制しつつ、消費電力を低減することができる。

【0150】

(適用例)

次に、図 24 及び図 25 を参照して、第 1 実施形態で説明した表示装置 10 の適用例について説明する。図 24 及び図 25 は、第 1 実施形態に係る表示装置を適用する電子機器の一例を示す図である。第 1 実施形態に係る表示装置 10 は、図 24 に示すカーナビゲーションシステム、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、図 25 に示す携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなどのあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。言い換えると、第 1 実施形態に係る表示装置 10 は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。電子機器は、表示装置に映像信号を供給し、表示装置の動作を制御する制御装置 11 (図 1 参照) を備える。なお、本適用例は、第 1 実施形態に係る表示装置 10 以外でも、以上説明した他の実施形態に係る表示装置にも適用できる。

30

40

【0151】

図 24 に示す電子機器は、第 1 実施形態に係る表示装置 10 が適用されるカーナビゲーション装置である。表示装置 10 は、自動車の車内のダッシュボード 300 に設置される。具体的にはダッシュボード 300 の運転席 311 と助手席 312 の間に設置される。カーナビゲーション装置の表示装置 10 は、ナビゲーション表示、音楽操作画面の表示、又は、映画再生表示等に利用される。

【0152】

図 25 に示す電子機器は、第 1 実施形態に係る表示装置 10 が適用される携帯型コンピ

50

ュータ、多機能な携帯電話、音声通話可能な携帯コンピュータまたは通信可能な携帯コンピュータとして動作し、いわゆるスマートフォン、タブレット端末と呼ばれることもある、情報携帯端末である。この情報携帯端末は、例えば筐体 5 6 2 の表面に表示部 5 6 1 を有している。この表示部 5 6 1 は、第 1 実施形態に係る表示装置 1 0 と外部近接物体を検出可能なタッチ検出（いわゆるタッチパネル）機能とを備えている。

【 0 1 5 3 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらの実施形態の内容によりこれらの実施形態が限定されるものではない。また、前述した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、前述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。さらに、前述した実施形態の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

10

【符号の説明】

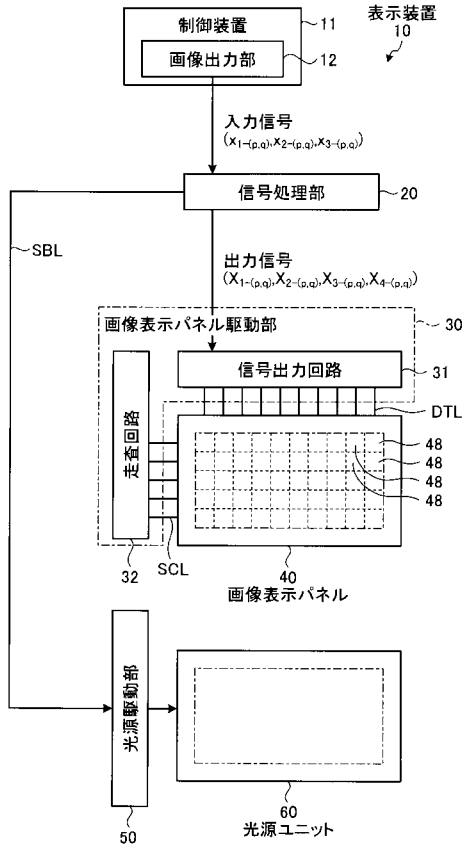
【 0 1 5 4 】

- 1 0 表示装置
- 2 0 信号処理部
- 3 0 画像表示パネル駆動部
- 4 0 画像表示パネル
- 4 8 画素
- 4 8 s 起点画素
- 4 8 t 直前画素
- 4 8 u 判定画素
- 4 9 R 第 1 副画素
- 4 9 G 第 2 副画素
- 4 9 B 第 3 副画素
- 4 9 W 第 4 副画素
- 5 0 光源駆動部
- 6 0 光源ユニット
- 7 2 仮伸長係数算出部
- 7 4 画素指標値算出部
- 7 6 塊判定部
- 7 8 塊指標値算出部
- 8 0 領域指標値算出部
- 8 2 光照射量決定部
- 8 4 伸長係数算出部
- 8 6 出力信号生成部

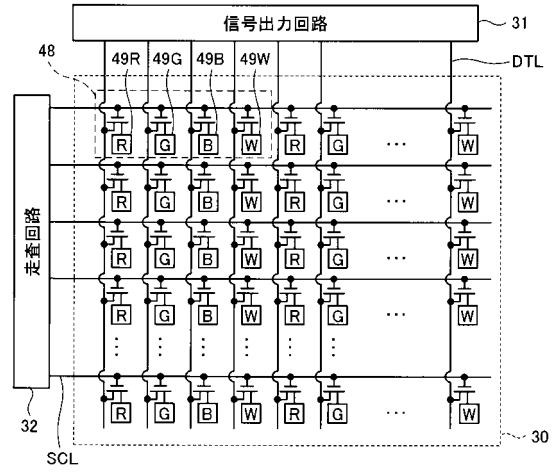
20

30

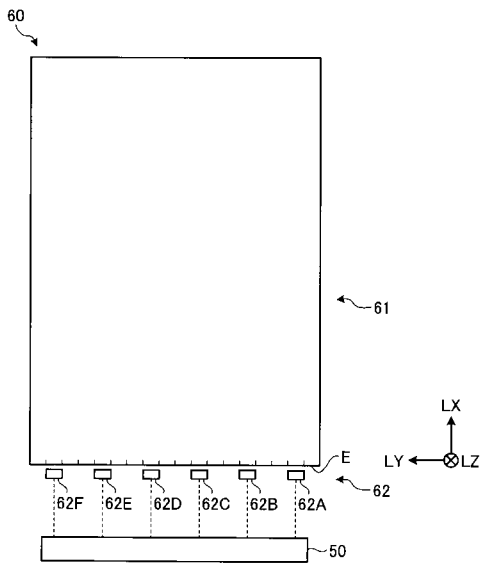
【 図 1 】



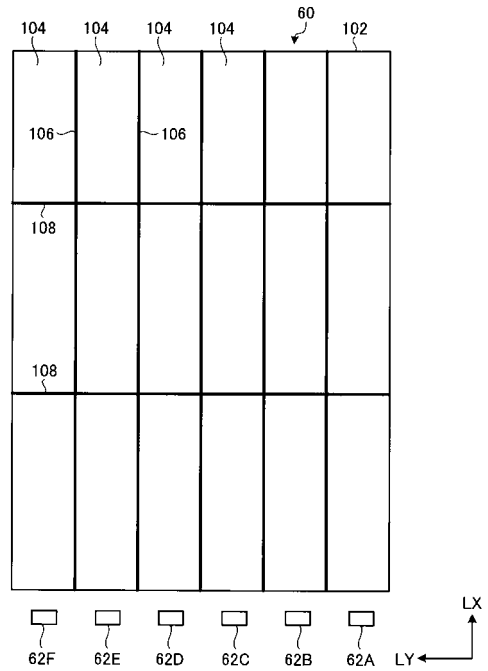
【 図 2 】



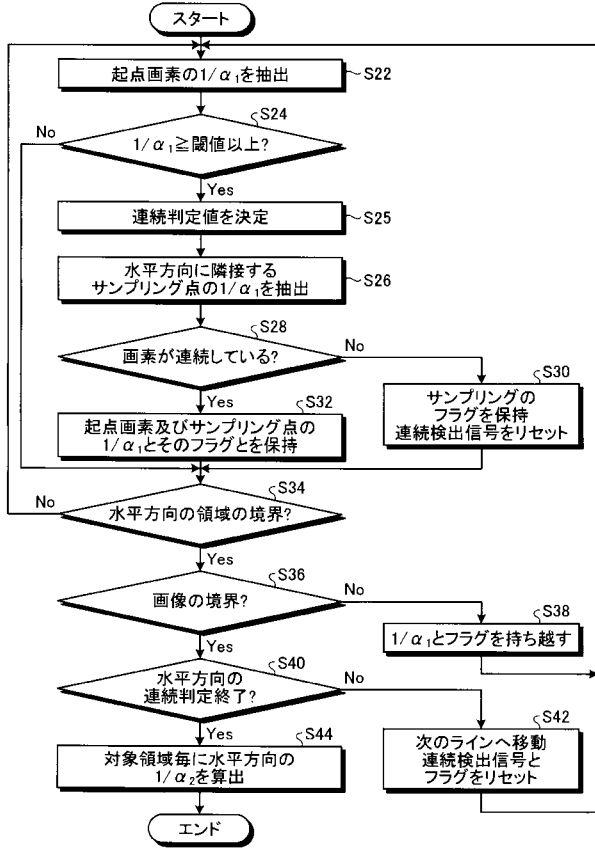
【 図 3 】



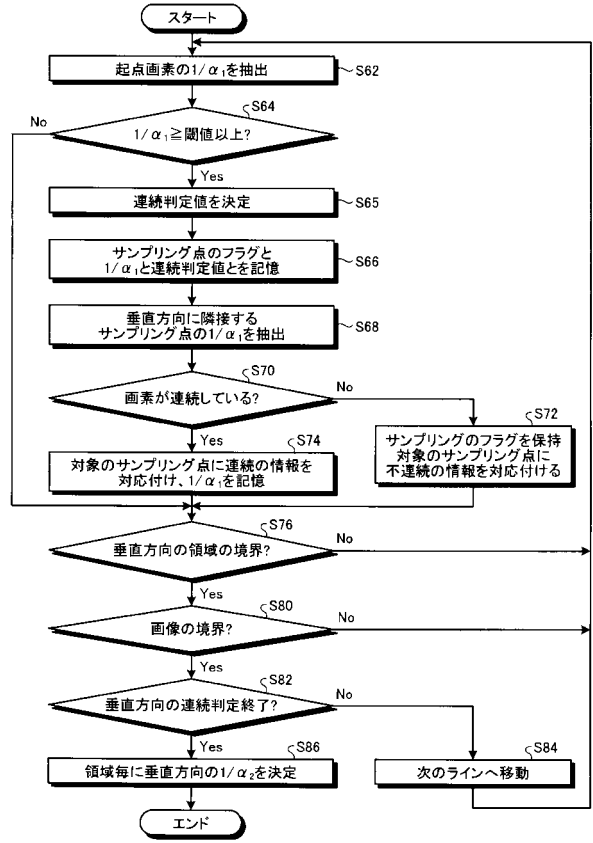
【 図 4 】



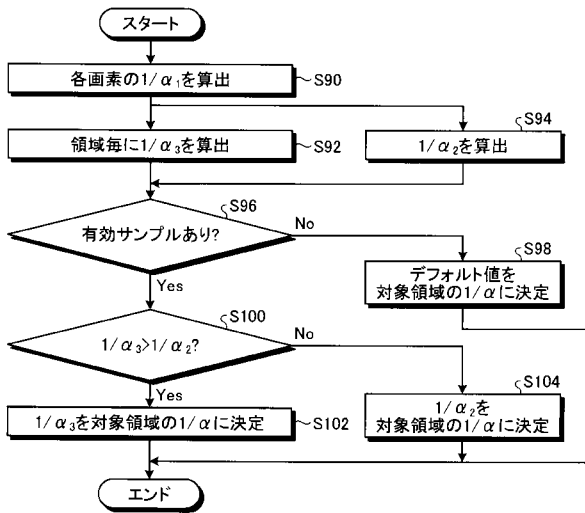
【図10】



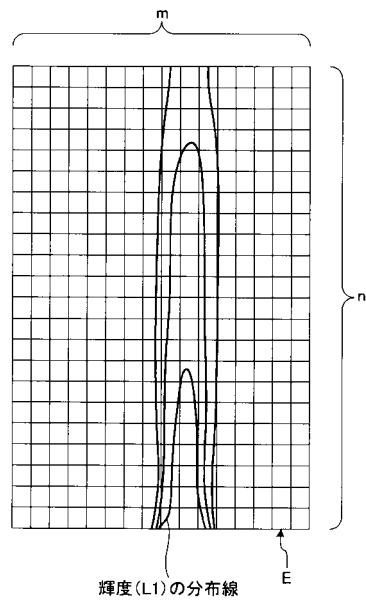
【図11】



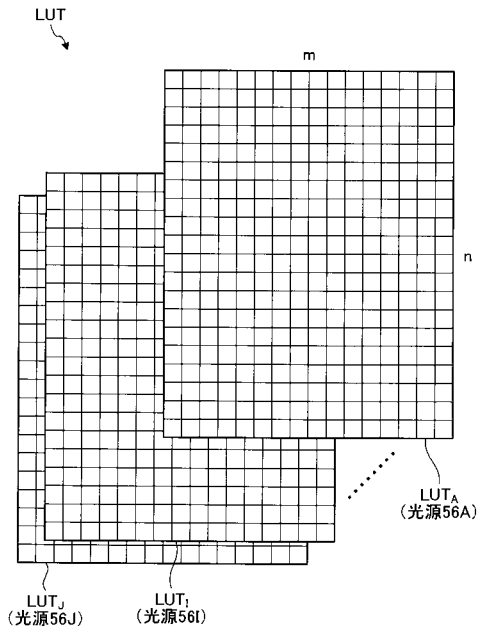
【図12】



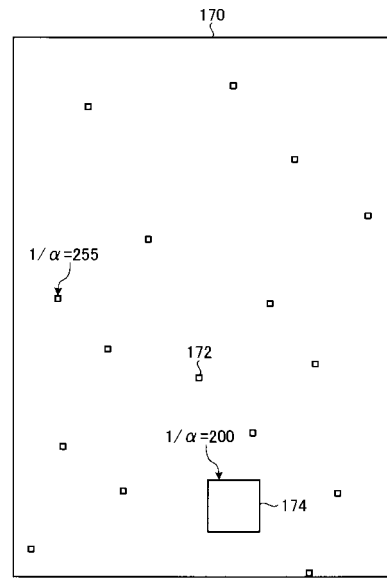
【図13】



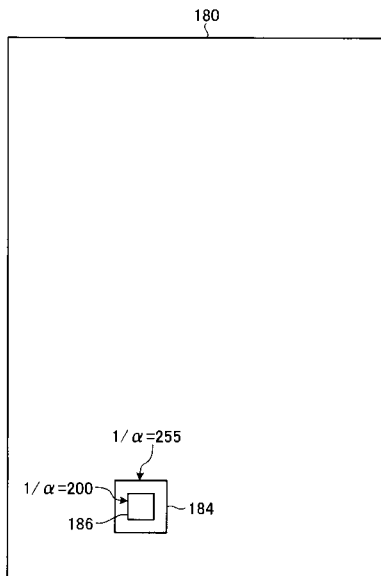
【 図 1 4 】



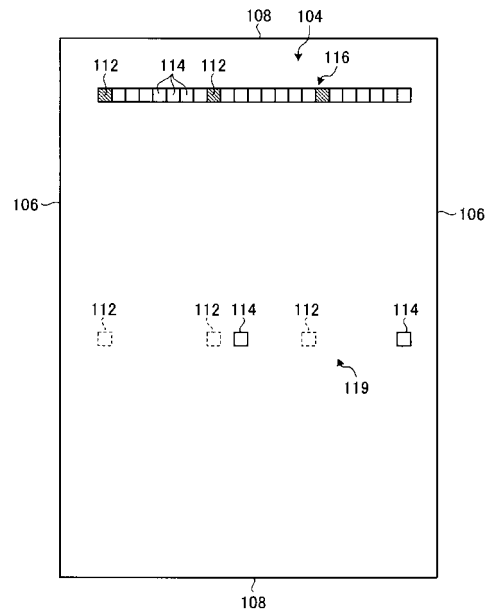
【 図 1 5 】



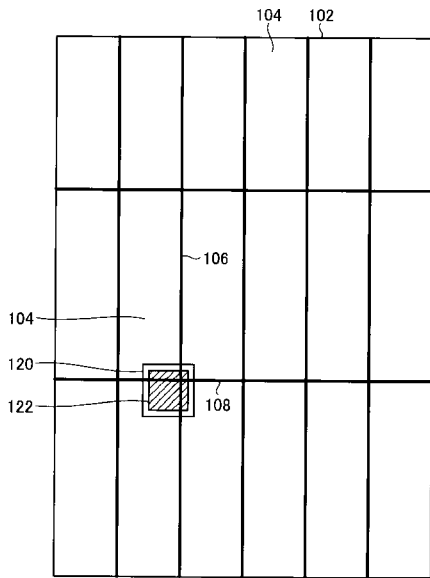
【 図 1 6 】



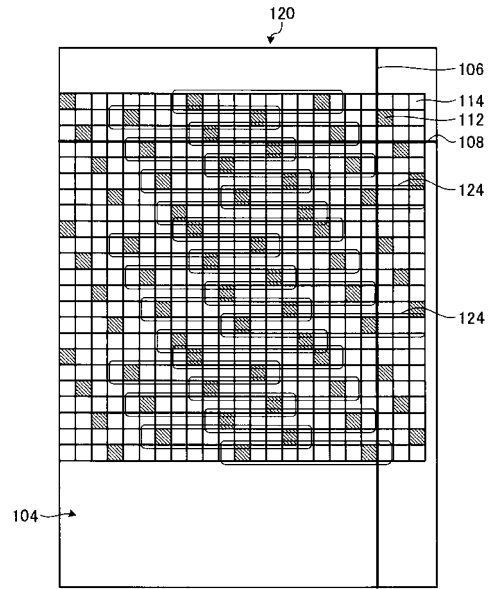
【 図 1 7 】



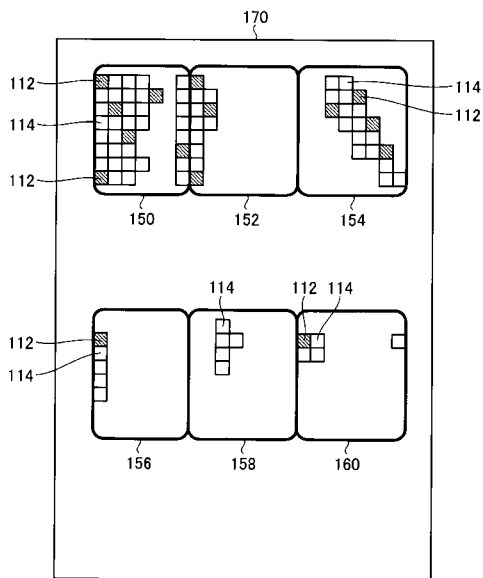
【 図 1 8 】



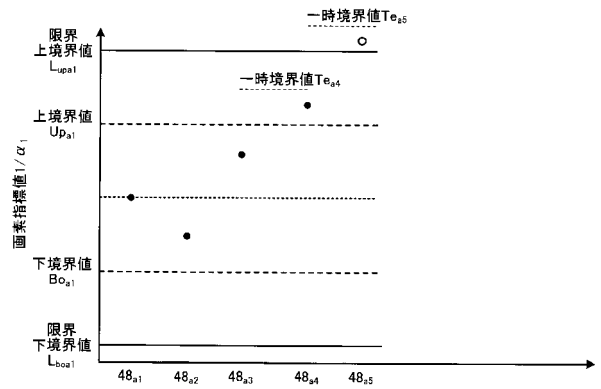
【 図 1 9 】



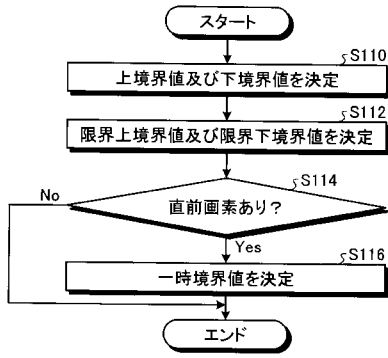
【 図 2 0 】



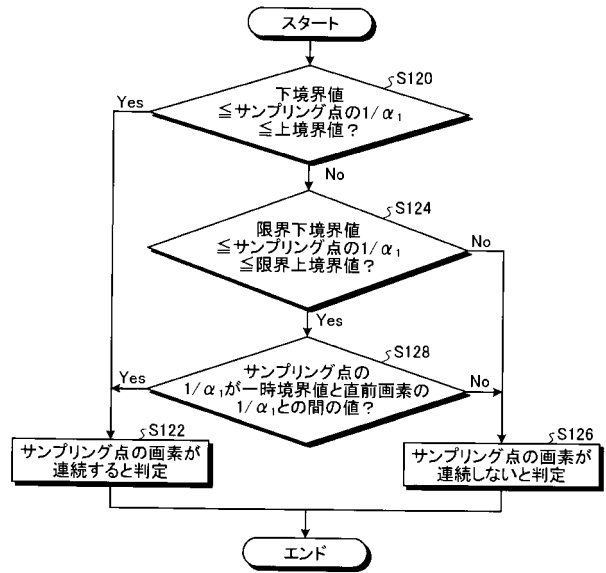
【 図 2 1 】



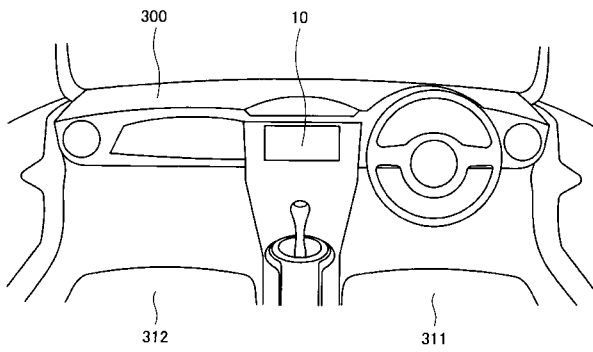
【 図 2 2 】



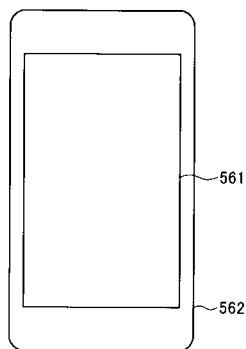
【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



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 2 F 1/133 5 3 5

Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZD13 ZD16 ZD17 ZF15 ZF17 ZG04 ZG14 ZG22 ZG43
ZG48 ZG50 ZG53 ZH23 ZH52 ZH57
5C006 AF12 AF13 AF45 AF46 AF53 AF57 AF69 AF85 BB16 BC16
EA01 EC09 FA22 FA47 FA56 GA02
5C080 AA10 BB05 BB06 DD05 DD26 EE30 JJ02 JJ05 JJ07 KK20
KK43