

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4681331号
(P4681331)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/28 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)G09G 3/28 K
G09G 3/20 641E
G09G 3/20 641H
G09G 3/20 612U
G09G 3/20 641P

請求項の数 3 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-91717 (P2005-91717)
(22) 出願日 平成17年3月28日(2005.3.28)
(65) 公開番号 特開2006-276201 (P2006-276201A)
(43) 公開日 平成18年10月12日(2006.10.12)
審査請求日 平成20年1月10日(2008.1.10)(73) 特許権者 599132708
日立プラズマディスプレイ株式会社
宮城県東諸県郡国富町大字田尻1815番
地1
(74) 代理人 100090273
弁理士 國分 孝悦
(72) 発明者 竹内 正憲
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式
社内
(72) 発明者 山本 晃
神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
富士通日立プラズマディスプレイ株式
社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置及びその処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、前記複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現する表示部と、

入力画像信号に対応する第1の画像信号を、階調値が前記第1の画像信号の階調値よりも小となる第2の画像信号に非線形変換し、実部及び誤差部で表現する非線形変換回路と、

前記第2の画像信号の誤差部が0でないときにはその誤差部を空間的又は時間的に拡散する誤差拡散回路と、

前記誤差拡散された第2の画像信号を基に前記サブフィールドの点灯パターンを選択するサブフィールドパターン変換回路とを有し、

前記第2の画像信号は、対応する画像信号の値に対して輝度値がずれており、使用すると前記第1の画像信号に対して輝度が非線形となる所定のサブフィールド点灯パターンに対応する画像信号を有しておらず、

前記非線形変換回路は、当該画像信号に替えて、前記第2の画像信号の中で前記所定のサブフィールド点灯パターンの階調方向に隣接する複数のサブフィールド点灯パターンに対応する複数の画像信号により補間演算した信号を出力することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】

前記所定のサブフィールド点灯パターンは、それに対応する画像信号の値に対して輝度値が大きくなるようにずれている請求項 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 3】

1 フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、前記複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現するプラズマディスプレイ装置の処理方法であって、

入力画像信号に対応する第 1 の画像信号を、階調値が前記第 1 の画像信号の階調値よりも小となる第 2 の画像信号に非線形変換し、実部及び誤差部で表現する非線形変換ステップと、

前記第 2 の画像信号の誤差部が 0 でないときにはその誤差部を空間的又は時間的に拡散する誤差拡散ステップと、

前記誤差拡散された第 2 の画像信号を基に前記サブフィールドの点灯パターンを選択するサブフィールドパターン変換ステップとを有し、

前記第 2 の画像信号は、対応する画像信号の値に対して輝度値がずれており、使用すると前記第 1 の画像信号に対して輝度が非線形となる所定のサブフィールド点灯パターンに対応する画像信号を有しておらず、

前記非線形変換ステップは、当該画像信号に替えて、前記第 2 の画像信号の中で前記所定のサブフィールド点灯パターンの階調方向に隣接する複数のサブフィールド点灯パターンに対応する複数の画像信号により補間演算した信号を出力することを特徴とするプラズマディスプレイ装置の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマディスプレイ装置及びその処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プラズマディスプレイ装置は、高画質化が進んでおり、特に高輝度化及び安定発光のためにサスティンパルスの周期又は幅を変えるものがある。このようにサスティンパルスの制御を行うと、各サブフィールドのサスティンパルス 1 発当たりの発光輝度が異なる可能性がある。プラズマディスプレイ装置の階調は、複数のサブフィールドの組み合わせにより表現されるため、特に低階調部において階調の線形性が崩れてしまうことになる。

【0003】

また、下記の特許文献 1 には、入力画像信号を共通の入力とする複数の非線形変換手段と、前記複数の非線形変換手段の出力の一つを選択する選択手段と、前記選択手段を制御する選択制御手段と、前記選択手段の出力を入力とする表示装置とを備える画像表示装置が記載されている。

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 5 1 8 2 0 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

階調の線形性が崩れると、赤、緑及び青の各画素の輝度比率が理想値からずれ、色付きや色むらが発生し画質が損なわれる。特に、低階調部において線形性が崩れやすい。また、プラズマディスプレイ装置の特有の課題として動画擬似輪郭が発生し、画質の低下を招くことがある。

【0006】

本発明の目的は、階調の線形性を維持し、及び / 又は動画擬似輪郭の発生を防止することができるプラズマディスプレイ装置及びその処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の一観点によれば、１フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現する表示部と、入力画像信号に対応する第１の画像信号を、階調値が第１の画像信号の階調値よりも小となる第２の画像信号に非線形変換し、実部及び誤差部で表現する非線形変換回路と、第２の画像信号の誤差部が０でないときにはその誤差部を空間的又は時間的に拡散する誤差拡散回路と、誤差拡散された第２の画像信号を基にサブフィールドの点灯パターンを選択するサブフィールドパターン変換回路とを有し、第２の画像信号は、対応する画像信号の値に対して輝度値がずれており、使用すると第１の画像信号に対して輝度が非線形となる所定のサブフィールド点灯パターンに対応する画像信号を有しておらず、非線形変換回路は、当該画像信号に替えて、第２の画像信号の中で所定のサブフィールド点灯パターンの階調方向に隣接する複数のサブフィールド点灯パターンに対応する複数の画像信号により補間演算した信号を出力することを特徴とするプラズマディスプレイ装置が提供される。

10

【発明の効果】

【０００８】

所定のサブフィールド点灯パターンを使用すると、階調の線形特性が崩れたり、動画擬似輪郭が発生することがある。その所定のサブフィールド点灯パターンを使用しないことにより、階調の非線形特性を維持し、動画擬似輪郭の発生を防止することができる。また、所定のサブフィールド点灯パターンを使用できなくとも、他のサブフィールド点灯パターンを用いた誤差拡散処理により、階調数は減らずにすみ、高画質を実現することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

(第１の実施形態)

図１は、本発明の第１の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の構成例を示す図である。アドレス制御回路１２１は、アドレス電極Ａ１，Ａ２，・・・に所定の電圧を供給する。以下、アドレス電極Ａ１，Ａ２，・・・の各々を又はそれらの総称を、アドレス電極Ａ_jといい、_jは添え字を意味する。

【００１０】

Ｘ電極制御回路１２２は、Ｘ電極Ｘ１，Ｘ２，・・・に所定の電圧を供給する。以下、Ｘ電極Ｘ１，Ｘ２，・・・の各々を又はそれらの総称を、Ｘ電極Ｘ_iといい、_iは添え字を意味する。

30

【００１１】

Ｙ電極制御回路１２３は、Ｙ電極Ｙ１，Ｙ２，・・・に所定の電圧を供給する。以下、Ｙ電極Ｙ１，Ｙ２，・・・の各々を又はそれらの総称を、Ｙ電極Ｙ_iといい、_iは添え字を意味する。

【００１２】

プラズマディスプレイパネル（表示部）１２４では、Ｙ電極Ｙ_i及びＸ電極Ｘ_iが水平方向に並列に延びる行を形成し、アドレス電極Ａ_jが垂直方向に延びる列を形成する。Ｙ電極Ｙ_i及びＸ電極Ｘ_iは、垂直方向に交互に配置される。

40

【００１３】

Ｙ電極Ｙ_i及びアドレス電極Ａ_jは、_i行_j列の２次元行列を形成する。表示セルＣ_{ij}は、Ｙ電極Ｙ_i及びアドレス電極Ａ_jの交点並びにそれに対応して隣接するＸ電極Ｘ_iにより形成される。この表示セルＣ_{ij}が画素に対応し、パネル１２４は２次元画像を表示することができる。

【００１４】

図２（Ａ）は、図１の表示セルＣ_{ij}の断面構成例を示す図である。Ｘ電極Ｘ_i及びＹ電極Ｙ_iは、前面ガラス基板２１１上に形成されている。その上には、放電空間２１７に対し絶縁するための誘電体層２１２が被着されるとともに、更にその上にＭｇＯ（酸化マグネシウム）保護膜２１３が被着されている。

50

【 0 0 1 5 】

一方、アドレス電極 A_j は、前面ガラス基板 2 1 1 と対向して配置された背面ガラス基板 2 1 4 上に形成され、その上には誘電体層 2 1 5 が被着され、更にその上に蛍光体が被着されている。MgO 保護膜 2 1 3 と誘電体層 2 1 5 との間の放電空間 2 1 7 には、Ne + Xe ペニングガス等が封入されている。

【 0 0 1 6 】

図 2 (B) は、交流駆動型プラズマディスプレイのパネル容量 C_p を説明するための図である。容量 C_a は、X 電極 X_i と Y 電極 Y_i との間の放電空間 2 1 7 の容量である。容量 C_b は、X 電極 X_i と Y 電極 Y_i との間の誘電体層 2 1 2 の容量である。容量 C_c は、X 電極 X_i と Y 電極 Y_i との間の前面ガラス基板 2 1 1 の容量である。これらの容量 C_a , C_b , C_c の合計によって、電極 X_i 及び Y_i 間のパネル容量 C_p が決まる。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 (C) は、交流駆動型プラズマディスプレイの発光を説明するための図である。リブ 2 1 6 の内面には、赤、青、緑色の蛍光体 2 1 8 がストライプ状に各色毎に配列、塗布されており、X 電極 X_i 及び Y 電極 Y_i の間の放電によって蛍光体 2 1 8 を励起して光 2 2 1 が生成されるようになっている。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、画像の 1 フィールド FD の構成例を示す図である。画像は、例えば 60 フィールド / 秒で形成される。1 フィールド FD は、第 1 のサブフィールド SF_1 、第 2 のサブフィールド SF_2 、 \dots 、第 n のサブフィールド SF_n により形成される。この n は、例えば 10 であり、階調ビット数に相当する。サブフィールド SF_1 , SF_2 等の各々を又はそれらの総称を、以下、サブフィールド SF という。

20

【 0 0 1 9 】

各サブフィールド SF は、リセット期間 T_r 、アドレス期間 T_a 及びサスティン（維持放電）期間 T_s により構成される。リセット期間 T_r では、表示セルの初期化を行う。アドレス期間 T_a では、アドレス電極 A_j 及び Y 電極 Y_i 間のアドレス放電により各表示セルの発光又は非発光を選択することができる。サスティン期間 T_s では、選択された表示セルの X 電極 X_i 及び Y 電極 Y_i 間でサスティン放電を行い、発光を行う。各サブフィールド SF では、X 電極 X_i 及び Y 電極 Y_i 間のサスティンパルス数に対応する発光回数（サスティン期間 T_s の長さ）が異なる。これにより、階調値を決めることができる。

30

【 0 0 2 0 】

図 6 は、説明の簡単のために 1 フィールド FD が 4 個のサブフィールド $SF_1 \sim SF_4$ からなる場合の階調値の例を示す図である。例えば、サブフィールド SF_1 は重みが 1、サブフィールド SF_2 は重みが 3、サブフィールド SF_3 は重みが 6、サブフィールド SF_4 は重みが 12 である。この重みの比は、サスティンパルス数の比に相当する。サブフィールド点灯パターンは、(SF_4 , SF_3 , SF_2 , SF_1) で示し、「1」が点灯を示し、「0」が消灯を示す。階調値 S_2 は、点灯が選択されたサブフィールドの重みの合計値になる。サブフィールド点灯パターンが (0 , 0 , 0 , 1) のときには、階調値 S_2 が 1 になる。サブフィールド点灯パターンが (0 , 0 , 1 , 0) のときには、階調値 S_2 が 3 になる。サブフィールド点灯パターンが (0 , 0 , 1 , 1) のときには、階調値 S_2 が 4 になる。

40

【 0 0 2 1 】

図 1 の構成を説明する。パネル 1 2 4 は、1 フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、その複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現することができる。

【 0 0 2 2 】

逆ガンマ変換処理回路 1 0 1 は、デジタル形式の画像信号 S_1 を入力し、逆ガンマ変換し、線形特性を有する画像信号 S_2 を出力する。

【 0 0 2 3 】

非線形ゲイン（変換）回路 1 0 2 は、特定のサブフィールド点灯パターンを使用しない

50

ように、画像信号 S 2 を画像信号 S 3 に非線形変換し、画像信号 S 3 を整数部（実部）及び小数部（誤差部）で表現する。

【 0 0 2 4 】

誤差拡散回路 1 0 3 は、画像信号 S 3 を入力し、画像信号 S 3 の小数部が 0 でないときにはその小数部を空間的又は時間的に拡散し、擬似的に階調表現を行うための画像信号 S 4 を出力する。

【 0 0 2 5 】

サブフィールド変換回路 1 0 4 は、誤差拡散された画像信号 S 4 を基にサブフィールドの点灯パターンを選択する際に、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用せずに他のサブフィールド点灯パターンを選択し、サブフィールド点灯パターン信号 S 5 を生成する。アドレス制御回路 1 2 1 は、サブフィールド点灯パターン信号 S 5 に応じて、各画素について点灯させるサブフィールドを選択するためのアドレス電極 A j の電圧を生成する。

【 0 0 2 6 】

サブフィールド毎表示負荷率検出回路 1 0 5 は、サブフィールド点灯パターン信号 S 5 を基に、サブフィールド毎の表示負荷率 T 2 を演算する。表示負荷率は、発光する画素数及びその発光する画素の階調値を基に検出される。例えば、画像の全画素が最大階調値で表示されている場合は表示負荷率が 1 0 0 % である。また、画像の全画素が最大階調値の 1 / 2 で表示されている場合は表示負荷率が 5 0 % である。また、画像の半分（ 5 0 % ）の画素のみが最大階調値で表示されているような場合にも、表示負荷率が 5 0 % である。

【 0 0 2 7 】

サスティンパルス数設定回路 1 0 6 は、タイミング信号 T 1 及び表示負荷率 T 2 を入力し、1 フィールドの表示負荷率に応じて電力一定制御による 1 フィールドの総サスティンパルス数を演算する。電力一定制御は、1 フィールドの表示負荷率に応じて 1 フィールドの総サスティンパルス数が制御される。表示負荷率にかかわらず、1 フィールドの総サスティンパルス数を一定にすると、表示負荷率が大きいくほど電力が大きくなってしまい、熱量が増加してしまう。そのため、1 フィールドの表示負荷率が大きいくときには、1 フィールドの総サスティンパルス数を少なくするように演算し、電力一定制御を行う。

【 0 0 2 8 】

サスティンパルス信号生成回路 1 0 7 は、その総サスティンパルス数を各サブフィールドの重みの比になるように分割し、表示のためのサスティンパルス信号を生成する。X 電極制御回路 1 2 2 及び Y 電極制御回路 1 2 3 は、そのサスティンパルス信号に応じて、X 電極 X i 及び Y 電極 Y i の電圧を生成する。アドレス電極 A j により選択された表示セルは、X 電極 X i 及び Y 電極 Y i 間でサスティン放電して発光する。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、図 1 の非線形ゲイン回路 1 0 2 が低階調部の非線形階調領域を変換する例を示す図である。横軸が入力画像信号 S 2 であり、縦軸が輝度である。各サブフィールドの輝度比が正確に整数比とならない場合、各サブフィールドの組み合わせによって表現される階調は線形な特性とならない。図 4 は、サブフィールド S F 1 及び S F 2 が他のサブフィールドよりも明るい場合の例を示し、黒丸で表された実線が単純に各サブフィールドを組み合わせで点灯した場合の輝度である。入力画像信号 S 2 の値が「 1、3、5 」の場合に非線形部分が顕著になっている。白丸で表した破線が非線形ゲイン回路 1 0 2 の出力画像信号 S 3 であり、入力画像信号 S 2 が「 0、2、4、6、7 」のときにはそのまま画像信号 S 3 として出力する。入力画像信号 S 2 が「 1 」のときには入力画像信号 S 2 の値「 0 」と「 2 」を合計が 1 となる比率で配分し、画像信号 S 3 を生成する。入力画像信号 S 2 が「 3 」のときには入力画像信号 S 2 の値「 2 」と「 4 」を合計が 1 となる比率で配分し、画像信号 S 3 を生成する。入力画像信号 S 2 が「 5 」のときには入力画像信号 S 2 の値「 4 」と「 6 」を合計が 1 となる比率で配分し、画像信号 S 3 を生成する。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、図 1 の非線形ゲイン回路 1 0 2 が中高階調部の非線形階調領域を変換する例を

示す図である。横軸が入力画像信号 S 2 であり、縦軸が輝度である。図 5 の例は、入力画像信号 S 2 が「3 2」のときに輝度が前後の画像信号 S 2 の輝度と比べ高い場合である。この場合、「3 2」の画像信号 S 2 のサブフィールド点灯パターンを使用せずに、前後の線形性が維持されている階調値「3 1」及び「3 3」を合計が 1 となる比率で配分し、画像信号 S 3 を生成する。これにより、階調の線形性を保つことができる。

【0031】

プラズマディスプレイ装置の高画質化が進み、特に高輝度化及び安定発光のために表示負荷率等に応じてサステインパルスの周期又は幅を変えることがある。このようなサステインパルスの制御に伴い、各サブフィールドのサステインパルス 1 発当たりの発光輝度が異なる可能性がある。プラズマディスプレイ装置の階調は複数のサブフィールドの組み合わせにより表現されるため、特に低階調部において階調の線形性が崩れてしまうことになる。つまり、赤、緑及び青の各画素の輝度比率が理想値からずれ、色付きや色むらが発生し画質が損なわれる。特に、低階調部において線形性が崩れやすい。

【0032】

本実施形態では、連続する複数のサブフィールド点灯パターンの中で、非線形な階調となる 1 つ以上のサブフィールド点灯パターンを使用せず、その他のサブフィールド点灯パターンのみを使用し、使用しなかったサブフィールド点灯パターンにて表現されていた階調を、その他のサブフィールド点灯パターンを用いて誤差拡散により表現する。これにより、階調の線形性を実現することができる。

【0033】

図 6 に、画像信号 S 2 及び S 3 の関係の例を示す。4 個のサブフィールド S F 1 ~ S F 4 を用いると、16 個のサブフィールド点灯パターンが存在する。例えば、サブフィールド S F 1 は重みが 1、サブフィールド S F 2 は重みが 3、サブフィールド S F 3 は重みが 6、サブフィールド S F 4 は重みが 12 である。階調値 S 2 は、点灯が選択されたサブフィールドの重みの合計値になる。画像信号 S 3 の階調値は、輝度順に、順次サブフィールド点灯パターンに番号付けされる。

【0034】

画像信号 S 3 が「0」のとき、サブフィールド点灯パターンが(0, 0, 0, 0)であり、画像信号 S 2 が 0 になる。画像信号 S 3 が「1」のとき、サブフィールド点灯パターンが(0, 0, 0, 1)であり、画像信号 S 2 が 1 になる。画像信号 S 3 が「2」のとき、サブフィールド点灯パターンが(0, 0, 1, 0)であり、画像信号 S 2 が 3 になる。画像信号 S 3 が「3」のとき、サブフィールド点灯パターンが(0, 0, 1, 1)であり、画像信号 S 2 が 4 になる。画像信号 S 3 が「4」のとき、サブフィールド点灯パターンが(0, 1, 0, 0)であり、画像信号 S 2 が 6 になる。画像信号 S 3 が「15」のとき、サブフィールド点灯パターンが(1, 1, 1, 1)であり、画像信号 S 2 が 22 になる。

【0035】

この場合、画像信号 S 2 の値「2, 5」等が存在しない。これらの値「2, 5」等を存在させるためには、サブフィールド S F 1 の重みを 1、サブフィールド S F 2 の重みを 2、サブフィールド S F 3 の重みを 4、サブフィールド S F 4 の重みを 8 にすればよい。しかし、この場合、画像信号 S 2 は、0 ~ 15 の値を表現可能な 16 階調しか表現することができない。図 6 に示すような重みを付けることにより、画像信号 S 2 は、0 ~ 22 の値を表現可能な 23 階調を実現し、ダイナミックレンジを拡大することができる。

【0036】

図 7 は、非線形ゲイン回路 102 が行う非線形変換の例を示す図である。非線形ゲイン回路 102 は、画像信号 S 2 を入力し、画像信号 S 3 を出力する。例えば、画像信号 S 2 及び S 5 は 23 階調の信号であり、画像信号 S 3 及び S 4 は 16 階調の信号である。

【0037】

画像信号 S 2 は、0 ~ 22 の値をとり得る。図 6 のテーブルに存在する 16 個のサブフィールド点灯パターンについては、画像信号 S 2 及び S 3 の関係を維持する。図 6 のテ

10

20

30

40

50

ブルに存在しないパターンについては、補間により求める。例えば、画像信号 S 2 が「2」のときには、画像信号 S 3 は、「1」及び「2」の間であるので、「1.5」にする。同様にして、画像信号 S 2 が 5 のときには、画像信号 S 3 が「3.5」になる。画像信号 S 3 は、整数部 S A 及び小数部 S B からなる。

【0038】

図 8 は、非線形ゲイン回路 102 の構成例を示す図である。ルックアップテーブル 801 は、図 7 に示すテーブルを記憶し、入力画像信号 S 2 を入力し、それに対応する整数部 S A 及び小数部 S B を出力する。加算器 804 は、整数部 S A と少数部 S B を加算し、画像信号 S 3 を出力する。

【0039】

ここで、図 6 において、例えば、画像信号 S 3 が「3」のときのサブフィールド点灯パターン (0, 0, 1, 1) が非線形となるため、使用しない場合を例に説明する。

【0040】

図 13 は、サブフィールド点灯パターン (0, 0, 1, 1) を除く、15 個の使用可能なサブフィールド点灯パターンを示す図である。図 13 のサブフィールド点灯パターンは、図 6 のサブフィールド点灯パターンから使用しないサブフィールド点灯パターン (0, 0, 1, 1) を削除し、画像信号 S 3 の値を番号付けし直したものである。

【0041】

図 14 は、図 13 のサブフィールド点灯パターンに基づき、非線形ゲイン回路 102 が行う非線形変換の例を示す図である。非線形ゲイン回路 102 は、画像信号 S 2 を入力し、画像信号 S 3 を出力する。

【0042】

画像信号 S 2 は、0 ~ 22 の値をとり得る。図 13 のテーブルに存在する 15 個のサブフィールド点灯パターンについては、画像信号 S 2 及び S 3 の関係を維持する。図 13 のテーブルに存在しないパターンについては、図 7 と同様に、補間により求める。例えば、画像信号 S 2 の値「4」及び「5」が存在しない。これらの値は、画像信号 S 3 の値「2」及び「3」を用いて補間される。画像信号 S 2 の値「4」は、画像信号 S 3 が $2 \times (2/3) + 3 \times (1/3) = 2.33 \dots$ であり、整数部 S A が 2 であり、小数部 S B が 0.33 \dots である。画像信号 S 2 の値「5」は、画像信号 S 3 が $2 \times (1/3) + 3 \times (2/3) = 2.66 \dots$ であり、整数部 S A が 2 であり、小数部 S B が 0.66 \dots である。

【0043】

図 1 の誤差拡散回路 103 は、非線形ゲイン回路 102 から画像信号 S 3 を入力する。画像信号 S 3 は、整数部 S A 及び小数部 S B を有する。誤差拡散回路 103 は、小数部 S B を誤差として空間的又は時間的に拡散する。

【0044】

まず、空間的に誤差拡散する場合を説明する。対象画素の小数部 S B は、その周辺の画素に誤差として伝播される。対象画素は、自己の小数部 S B と周辺画素から伝播された誤差を重み付けして加算し、その加算結果及び自己の整数部 S A を加算し、その加算値の整数部を画像信号 S 4 として生成する。加算値の小数部は、自己の画素の誤差として周辺の画素に伝播される。このように、誤差を空間的に拡散することにより、整数部 S A 及び小数部 S B からなる画像信号 S 3 を表現することができる。

【0045】

次に、時間的に誤差拡散する場合を説明する。この場合は、誤差を対象フィールドの前後のフィールドに誤差を拡散する。現実的には、後のフィールドに誤差を拡散することが好ましい。その他の点は、空間的な誤差拡散と同様である。

【0046】

以上のように、誤差拡散を行うことにより、図 13 に示す 15 個のサブフィールド点灯パターンを使用して、23 階調を表現することができる。使用しない特定のサブフィールド点灯パターンは、図 4 及び図 5 に示すように、それに対応する画像信号の値に対して輝

10

20

30

40

50

度値が大きくなるようにずれており、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用すると画像信号 S 2 に対して輝度が非線形となる。本実施形態は、非線形特性を持つサブフィールド点灯パターンを使用しないので、線形特性を持つ階調表現を実現することができる。

【 0 0 4 7 】

(第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態を説明する。本実施形態が第 1 と実施形態と異なる点を説明する。

【 0 0 4 8 】

図 9 は 6 個のサブフィールド S F 1 ~ S F 6 を用いたサブフィールド点灯パターンを示す図であり、図 10 は入力画像信号 S 2 及び輝度の関係を示す図である。例として、入力画像信号 S 2 は 27 ~ 40 の値を示し、輝度は 27 ~ 40 の値を示し、両者は線形特性を有する。サブフィールド S F 1 は重みが 1、サブフィールド S F 2 は重みが 2、サブフィールド S F 3 は重みが 4、サブフィールド S F 4 は重みが 8、サブフィールド S F 5 は重みが 16、サブフィールド S F 6 は重みが 32 である。しかし、このサブフィールド点灯パターンを使用すると、動画擬似輪郭が発生してしまう。

【 0 0 4 9 】

次に、動画擬似輪郭について説明する。特定のサブフィールド点灯パターンは、隣接する画素のサブフィールド点灯パターンとあいまって、人間の目には動画の際に大きな階調値の擬似輪郭が存在するかのように見えてしまう。この現象が動画擬似輪郭である。この動画擬似輪郭を防止するために、第 1 の実施形態と同様に、特定のサブフィールド点灯パターンを使用しないようにし、その特定のサブフィールド点灯パターンは他のサブフィールド点灯パターンに置き換えて誤差拡散処理を行う。

【 0 0 5 0 】

例えば、ある画素にサブフィールド点灯パターン (0 , 1 , 1 , 1 , 1 , 1) が表示され、その隣接する画素にサブフィールドパターン (1 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0) が表示されると、その両画素の階調値の差は 1 である。しかし、動画の際にその両画素があいまって高階調値の 1 つの画素に見え、そこに輪郭が存在するかのように見える。これが動画擬似輪郭である。このような動画擬似輪郭が発生し易いサブフィールド点灯パターンは、サブフィールド点灯パターンを階調値順に並べたとき、より大きい重みのサブフィールドが初めて点灯する階調値の前後の階調値である。換言すると、サブフィールド点灯パターンの輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターンとの間で時間的発光重心の時間的ずれが大きくなるパターンである。1 フィールドは例えばサブフィールド S F 1 ~ S F 6 が時間順に並ぶ。例えば、サブフィールド S F 1 ~ S F 6 の順に点灯する。入力画像信号 S 2 の階調値 27 ~ 31 は、時間的発光重心がサブフィールド S F 3 の時間的位置付近でわずかにずれが生じるのみである。しかし、入力画像信号 S 2 の階調値「32」は、時間的発光重心がサブフィールド S F 6 の位置になり、階調値 27 ~ 31 に比べて、時間的発光重心が大きくずれる。このような場合に動画擬似輪郭が発生し易い。そこで、動画擬似輪郭発生の防止のため、階調値「32」のサブフィールド点灯パターンを使用しない。使用しない特定のサブフィールド点灯パターンは、その輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターンに対して時間的発光重心の時間的ずれが、輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターン間の時間的発光重心の時間的ずれの平均値よりも大きいパターンである。

【 0 0 5 1 】

図 11 は、動画擬似輪郭発生防止のために使用可能なサブフィールド点灯パターンを示す図であり、図 9 に比べて階調値 32 ~ 35 のサブフィールド点灯パターンを使用不可とするために削除してある。階調値 32 ~ 35 のサブフィールド点灯パターンを使用不可とすることにより、動画擬似輪郭の発生を低減することができる。

【 0 0 5 2 】

図 12 は、図 11 に示すサブフィールド点灯パターンの入力画像信号 S 2 及び輝度との関係を示す図である。入力画像信号 S 2 の階調値 32 ~ 35 のサブフィールド点灯パター

10

20

30

40

50

ンを使用することができないので、第 1 の実施形態と同様に、階調値 3 2 ~ 3 5 は階調値 3 1 及び 3 6 のサブフィールド点灯パターンを用いて誤差拡散により表現する。これにより、階調数を維持しながら、動画擬似輪郭を低減することができる。

【 0 0 5 3 】

以上のように、図 9 のサブフィールド点灯パターンでは、階調値 3 1 及び 3 2 間の時間的発光重心の変動が大きいため動画擬似輪郭が発生する。そのため、このような階調値のサブフィールド点灯パターンは使用できない。また、上記の理由により、従来のプラズマディスプレイ装置は、重いサブフィールドの輝度重みを、それより一つ小さい輝度重みを持つサブフィールドに対し十分大きくすることができない問題点があった。本実施形態の非線形ゲイン回路 1 0 2 は、このような輝度重みを有するサブフィールド配列に対し、階調値 3 2、3 3、3 4、3 5 を、階調値 3 1 及び 3 6 のサブフィールド点灯パターンを合計が 1 となる比率で配分して点灯することにより階調数を維持したまま動画擬似輪郭を低減する。

【 0 0 5 4 】

動画擬似輪郭を低減するために、時間的発光重心が大きく変動するサブフィールド点灯パターンの組み合わせのうち、一方のサブフィールド点灯パターン（階調値 3 1）と 2 つ以上離れた別のサブフィールド点灯パターン（階調値 3 6）との間で誤差拡散することにより、擬似的に前記使用しなかったサブフィールド点灯パターンの階調を表現する。

【 0 0 5 5 】

これにより、従来は動画擬似輪郭が発生しやすいため使用できなかったサブフィールドの重みの組み合わせが使用できるようになり、結果的に、階調数を増やすことができる。例えば、サブフィールド数が 6 の場合、各サブフィールドの重みを（SF 6、SF 5、SF 4、SF 3、SF 2、SF 1）＝（3 2、1 6、8、4、2、1）とすると、階調数は 6 4 階調となるが、階調値 3 1 を表現する点灯パターン（0、1、1、1、1、1）と階調値 3 2 を表現する点灯パターン（1、0、0、0、0、0）の間に動画擬似輪郭が強く発生する。つまり、最大重みのサブフィールド SF 6 が単独点灯するような点灯パターン（1、0、0、0、0、0）は使用できない。動画擬似輪郭を低減するために、最大重みのサブフィールド SF 6 が点灯する場合は、必ず他のサブフィールドも点灯させる方法も考えられる。しかし、この場合は使用できるサブフィールド点灯パターンが制限されるため階調数が減少する。例えば、各サブフィールドの重みを（SF 6、SF 5、SF 4、SF 3、SF 2、SF 1）＝（2 4、1 6、8、4、2、1）とすると、階調値 3 2 は点灯パターン（1、0、1、0、0、0）で表現される。本実施形態の非線形ゲイン回路 1 0 2 では、各サブフィールドの重みを（SF 6、SF 5、SF 4、SF 3、SF 2、SF 1）＝（3 2、1 6、8、4、2、1）のままにし、サブフィールド点灯パターン（1、0、0、0、0、0）を使用しないで、代わりに階調値 3 6 を表現するサブフィールド点灯パターン（1、0、0、1、0、0）と階調値 3 1 を表現するサブフィールド点灯パターン（0、1、1、1、1、1）との合計が 1 となる比率の組み合わせによって階調値 3 2 を表現する。この場合、動画擬似輪郭は低減され、階調数も増える。

【 0 0 5 6 】

本実施形態は、高階調値側ほど拡散処理にて表現する階調値を多くし、低階調値側は拡散処理をしないか、または拡散処理する階調値を少なくする。高階調値側ほど拡散処理にて表現する階調値を多くする目的は、動画擬似輪郭の低減である。低階調値側は拡散処理をしないか、または拡散処理する階調値を少なくする目的は、低階調値部を高密度の点灯画素で表示することである。全階調値で動画擬似輪郭を低減するために、低階調値側でも拡散処理する階調値を許容している。すなわち、画像信号 S 2 の階調値が全階調の中間値よりも大きい領域は、全階調の中間値よりも小さい領域に比べ、小数部（誤差部）S B が 0 でない画像信号 S 3 に変換される階調値の数が多い。

【 0 0 5 7 】

（第 3 の実施形態）

図18は、本発明の第3の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の処理例を示すフローチャートである。本実施形態は、第1及び第2の実施形態を組み合わせたものである。まず、ステップS1801では、画像信号を入力する。次に、ステップS1802では、第1の実施形態のように輝度が非線形な階調であるか否かを判断する。非線形な階調であればステップS1804へ進み、非線形な階調でなければステップS1803へ進む。ステップS1803では、第2の実施形態のように時間的発光重心が大きく変動する階調であるか否かを判断する。大きく変動する階調であればステップS1804へ進み、大きく変動する階調でなければステップS1805へ進む。ステップS1805では、すべてのサブフィールド点灯パターンが使用可能であるので、入力画像信号に応じたサブフィールド点灯パターンを選択し、ステップS1806へ進む。ステップS1804では、第1及び第2の実施形態のように、非線形ゲイン回路102が誤差拡散するための中間画像信号S3を生成し、サブフィールド変換回路104がそれに対応するサブフィールド点灯パターンを選択し、ステップS1806へ進む。ステップS1806では、アドレス制御回路121、X電極制御回路122及びY電極制御回路123に信号を出力する。

【0058】

(第4の実施形態)

図15は、本発明の第4の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の構成例を示す図であり、図1に対して表示負荷率T3が非線形ゲイン回路102に供給される点が異なる。以下、本実施形態が第1の実施形態と異なる点を説明する。

【0059】

サスティンパルス数設定回路106は、サブフィールド毎の表示負荷率T2を入力し、フィールド毎の表示負荷率T3を出力する。非線形ゲイン回路102は、表示負荷率T3に応じて、画像信号S2から画像信号S3への複数種類の非線形変換のうちのいずれか1つを選択して画像信号S3を出力する。

【0060】

本実施形態は、上記の電力一定制御により表示負荷率に応じてサスティンパルス数を変動させる。サスティンパルス数設定回路106は、総サスティンパルス数を各サブフィールドの輝度重みに略等しい整数比で各サブフィールドに配分するが、総サスティンパルス数の値によっては各サブフィールドの輝度重みに略等しい整数比にならない可能性がある。例えば、サブフィールド数が6で輝度重みが(SF6、SF5、SF4、SF3、SF2、SF1)=(32、16、8、4、2、1)であり、低負荷時の総サスティンパルス数が252発の場合、電力一定制御により総サスティンパルス数が220発となる場合を説明する。その場合、小数点以下は四捨五入するとして、各サブフィールドのサスティンパルス数は、 $SF6 = 32 / 252 \times 220 = 28$ 、 $SF5 = 16 / 252 \times 220 = 14$ 、 $SF4 = 8 / 252 \times 220 = 7$ 、 $SF3 = 4 / 252 \times 220 = 3$ 、 $SF2 = 2 / 252 \times 220 = 2$ 、 $SF1 = 1 / 252 \times 220 = 1$ となる。サブフィールドSF3の輝度比は、4から3に変化してしまい、階調の線形性が崩れる。特に、低階調領域において階調の非線形性が目立つ。これを回避するために、第1の実施形態と同様に、図16のように非線形となる階調値2及び3のサブフィールド点灯パターンを使用しないようにし、階調値2及び3は階調1及び4のサブフィールド点灯パターンの合計が1となる比率で配分して表現する。図16の黒丸で表される実線は、上記の総サスティンパルス数220発時の低階調での輝度を表し、白丸で表される破線は、非線形ゲイン回路102で変換後の画像信号S3の輝度を表す。

【0061】

図17は、図15の非線形ゲイン回路102の構成例を示す図であり、以下図8と異なる点を説明する。2個のルックアップテーブル801a及び801bは、図8のルックアップテーブル801に対応する。選択回路1701は、新たに追加される。

【0062】

ルックアップテーブル801aは、表示負荷率T3が閾値よりも小さいときの非線形変換を行うためのテーブルであり、整数部SA1及び小数部SB1を出力する。ルックアップ

10

20

30

40

50

プテーブル 8 0 1 b は、表示負荷率 T 3 が閾値以上のときの非線形変換を行うためのテーブルであり、整数部 S A 2 及び小数部 S B 2 を出力する。

【 0 0 6 3 】

選択回路 1 7 0 1 は、表示負荷率 T 3 を入力し、表示負荷率 T 3 が閾値よりも小さいときには整数部 S A 1 及び小数部 S B 1 を選択して整数部 S A 及び小数部 S B として出力し、表示負荷率 T 3 が閾値以上のときには整数部 S A 2 及び小数部 S B 2 を選択して整数部 S A 及び小数部 S B として出力する。加算器 8 0 4 は、図 8 と同じ処理を行う。

【 0 0 6 4 】

非線形ゲイン回路 1 0 2 は、複数のルックアップテーブル 8 0 1 a 及び 8 0 1 b を有し、表示負荷率 T 3 に応じて、ルックアップテーブル 8 0 1 a 又は 8 0 1 b を選択する。すなわち、非線形ゲイン回路 1 0 2 は、表示負荷率 T 3 に応じて、画像信号 S 2 から画像信号 S 3 への複数種類の非線形変換テーブル 8 0 1 a , 8 0 1 b のうちのいずれか 1 つを選択して画像信号 S 3 を出力する。これにより、表示負荷率 T 3 に応じて、非線形変換を行い、階調の線形性を維持することができる。

【 0 0 6 5 】

以上のように、第 1 ~ 第 4 の実施形態によれば、特定のサブフィールド点灯パターンを使用すると、階調の線形特性が崩れたり、動画擬似輪郭が発生することがある。その特定のサブフィールド点灯パターンを使用しないことにより、階調の非線形特性を維持し、動画擬似輪郭の発生を低減することができる。また、特定のサブフィールド点灯パターンを使用できなくとも、他のサブフィールド点灯パターンを用いた誤差拡散処理により、階調数は減らずにすみ、高画質を実現することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 0 0 6 7 】

本発明の実施形態は、例えば以下のように種々の適用が可能である。

【 0 0 6 8 】

(付記 1)

1 フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、前記複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現する表示部と、

特定のサブフィールド点灯パターンを使用しないように、第 1 の画像信号を第 2 の画像信号に非線形変換し、前記第 2 の画像信号を実部及び誤差部で表現する非線形変換回路と、

前記第 2 の画像信号の誤差部が 0 でないときにはその誤差部を空間的又は時間的に拡散する誤差拡散回路と、

前記誤差拡散された第 2 の画像信号を基に前記サブフィールドの点灯パターンを選択する際に、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用せずに他のサブフィールド点灯パターンを選択するサブフィールドパターン変換回路とを有するプラズマディスプレイ装置。

(付記 2)

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、それに対応する画像信号の値に対して輝度値がずれており、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用すると前記第 1 の画像信号に対して輝度が非線形となる付記 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 3)

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、それに対応する画像信号の値に対して輝度値が大きくなるようにずれている付記 2 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 4)

前記 1 フィールドは前記複数のサブフィールドが時間順に並び、

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、その輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターンに対して時間的発光重心の時間的ずれが、輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターン間の時間的発光重心の時間的ずれの平均値よりも大きい付記 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 5)

前記第 1 の画像信号の階調値が全階調の中間値よりも大きい領域は、全階調の中間値よりも小さい領域に比べ、誤差部が 0 でない前記第 2 の画像信号に変換される階調値の数が多い付記 4 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 6)

前記非線形変換回路は、前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換するためのテーブルを有する付記 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 7)

前記非線形変換回路は、前記第 1 の画像信号から前記第 2 の画像信号への複数種類の非線形変換のうちのいずれか 1 つを選択して第 2 の画像信号を出力する付記 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 8)

さらに、表示負荷率を検出する検出回路を有し、

前記非線形変換回路は、前記表示負荷率に応じて、前記複数種類の非線形変換のうちのいずれか 1 つを選択して第 2 の画像信号を出力する付記 7 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 9)

前記非線形変換回路は、前記複数種類の非線形変換を行うための複数のテーブルを有する付記 8 記載のプラズマディスプレイ装置。

(付記 10)

1 フィールドが重み付けされたサスティンパルス数を有する複数のサブフィールドからなり、前記複数のサブフィールドのうちの点灯するサブフィールドのパターンを選択することにより画像を階調表現するプラズマディスプレイ装置の処理方法であって、

特定のサブフィールド点灯パターンを使用しないように、第 1 の画像信号を第 2 の画像信号に非線形変換し、前記第 2 の画像信号を実部及び誤差部で表現する非線形変換ステップと、

前記第 2 の画像信号の誤差部が 0 でないときにはその誤差部を空間的又は時間的に拡散する誤差拡散ステップと、

前記誤差拡散された第 2 の画像信号を基に前記サブフィールドの点灯パターンを選択する際に、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用せずに他のサブフィールド点灯パターンを選択するサブフィールドパターン変換ステップと

を有するプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 11)

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、それに対応する画像信号の値に対して輝度値がずれており、前記特定のサブフィールド点灯パターンを使用すると前記第 1 の画像信号に対して輝度が非線形となる付記 10 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 12)

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、それに対応する画像信号の値に対して輝度値が大きくなるようにずれている付記 11 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 13)

前記 1 フィールドは前記複数のサブフィールドが時間順に並び、

前記特定のサブフィールド点灯パターンは、その輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターンに対して時間的発光重心の時間的ずれが、輝度値が隣接するサブフィールド点灯パターン間の時間的発光重心の時間的ずれの平均値よりも大きい付記 10 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

10

20

30

40

50

(付記 1 4)

前記第 1 の画像信号の階調値が全階調の中間値よりも大きい領域は、全階調の中間値よりも小さい領域に比べ、誤差部が 0 でない前記第 2 の画像信号に変換される階調値の数が多い付記 1 3 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 1 5)

前記非線形変換ステップは、テーブルを用いて前記第 1 の画像信号を前記第 2 の画像信号に変換する付記 1 0 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 1 6)

前記非線形変換ステップは、前記第 1 の画像信号から前記第 2 の画像信号への複数種類の非線形変換のうちのいずれか 1 つを選択して第 2 の画像信号を出力する付記 1 0 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

10

(付記 1 7)

さらに、表示負荷率を検出する検出ステップを有し、

前記非線形変換ステップは、前記表示負荷率に応じて、前記複数種類の非線形変換のうちのいずれか 1 つを選択して第 2 の画像信号を出力する付記 1 6 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

(付記 1 8)

前記非線形変換ステップは、複数のテーブルを用いて前記複数種類の非線形変換を行う付記 1 7 記載のプラズマディスプレイ装置の処理方法。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の構成例を示す図である。

【図 2】図 2 (A) ~ (C) は表示セルの断面構成例を示す図である。

【図 3】画像の 1 フィールドの構成例を示す図である。

【図 4】非線形ゲイン回路が低階調部の非線形階調領域を変換する例を示す図である。

【図 5】非線形ゲイン回路が中高階調部の非線形階調領域を変換する例を示す図である。

【図 6】1 フィールドが 4 個のサブフィールドからなる場合の階調値の例を示す図である。

。

【図 7】非線形ゲイン回路が行う非線形変換の例を示す図である。

30

【図 8】非線形ゲイン回路の構成例を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態による 6 個のサブフィールドを用いたサブフィールド点灯パターンを示す図である。

【図 1 0】図 9 に示すサブフィールド点灯パターンの入力画像信号及び輝度の関係を示す図である。

【図 1 1】動画擬似輪郭発生防止のために使用可能なサブフィールド点灯パターンを示す図である。

【図 1 2】図 1 1 に示すサブフィールド点灯パターンの入力画像信号及び輝度との関係を示す図である。

【図 1 3】サブフィールド点灯パターン (0 , 0 , 1 , 1) を除く、1 5 個の使用可能なサブフィールド点灯パターンを示す図である。

40

【図 1 4】図 1 3 のサブフィールド点灯パターンに基づき、非線形ゲイン回路が行う非線形変換の例を示す図である。

【図 1 5】本発明の第 4 の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の構成例を示す図である。

【図 1 6】入力画像信号及び輝度との関係を示す図である。

【図 1 7】図 1 5 の非線形ゲイン回路の構成例を示す図である。

【図 1 8】本発明の第 3 の実施形態によるプラズマディスプレイ装置の処理例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

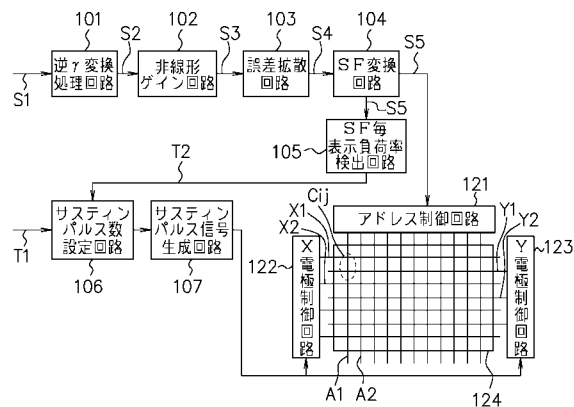
50

【 0 0 7 0 】

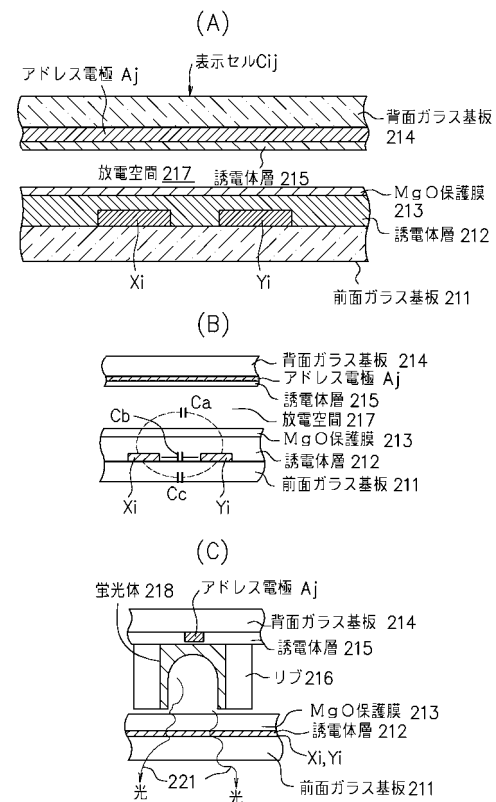
- 1 0 1 逆ガンマ変換処理回路
- 1 0 2 非線形ゲイン回路
- 1 0 3 誤差拡散回路
- 1 0 4 サブフィールド変換回路
- 1 0 5 サブフィールド毎表示負荷率検出回路
- 1 0 6 サスティンパルス数設定回路
- 1 0 7 サスティンパルス信号生成回路
- 1 2 1 アドレス制御回路
- 1 2 2 X電極制御回路
- 1 2 3 Y電極制御回路
- 1 2 4 プラズマディスプレイパネル

10

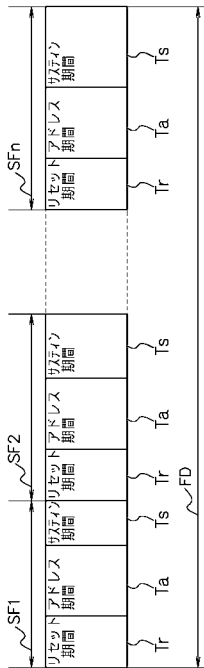
【 図 1 】



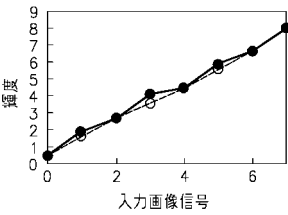
【 図 2 】



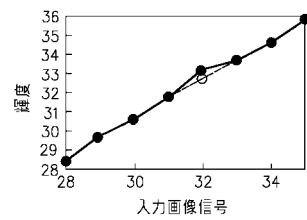
【図 3】



【図 4】



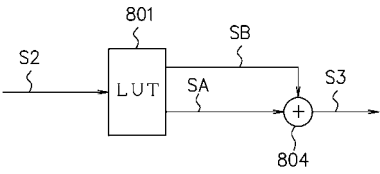
【図 5】



【図 6】

S3	SF4	SF3	SF2	SF1	S2
0	12	6	3	1	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	3
3	0	0	1	1	4
4	0	1	0	0	6
...					
15	1	1	1	1	22

【図 8】



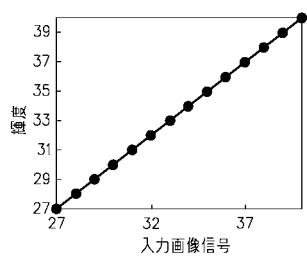
【図 7】

S2	S3	SA	SB
0	0	0	0
1	1	1	0
2	1.5	1	0.5
3	2	2	0
4	3	3	0
5	3.5	3	0.5
6	4	4	0
...			
22	15	15	0

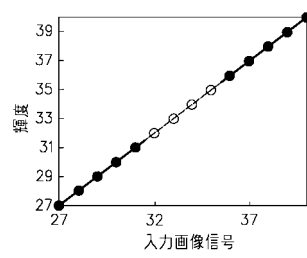
【図 9】

	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
27	0	1	1	0	1	1
28	0	1	1	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1
32	1	0	0	0	0	0
33	1	0	0	0	0	1
34	1	0	0	0	1	0
35	1	0	0	0	1	1
36	1	0	0	0	1	0
37	1	0	0	1	0	1
38	1	0	0	1	1	0
39	1	0	0	1	1	1
40	1	0	1	0	0	0

【図 1 0】



【図 1 2】



【図 1 1】

	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
	32	16	8	4	2	1
27	0	1	1	0	1	1
28	0	1	1	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1
32						
33						
34						
35						
36	1	0	0	1	0	0
37	1	0	0	1	0	1
38	1	0	0	1	1	0
39	1	0	0	1	1	1
40	1	0	1	0	0	0

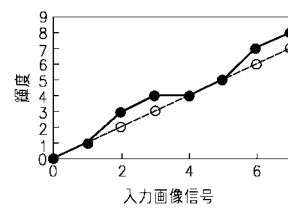
【図 1 3】

S3	SF4	SF3	SF2	SF1	S2
	12	6	3	1	
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	3
3	0	1	0	0	6
14	1	1	1	1	22

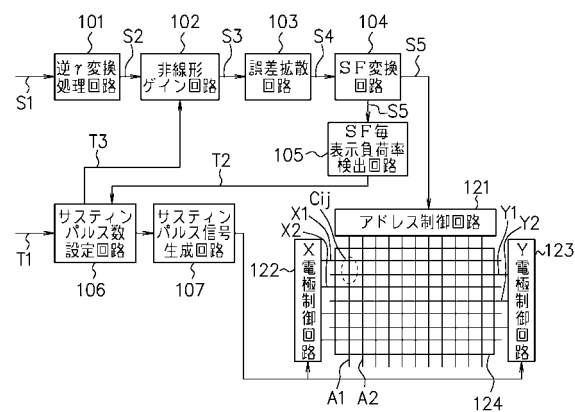
【図 1 4】

S2	S3	SA	SB
0	0	0	0
1	1	1	0
2	1.5	1	0.5
3	2	2	0
4	2.33...	2	0.33...
5	2.66...	2	0.66...
6	3	3	0
22	14	14	0

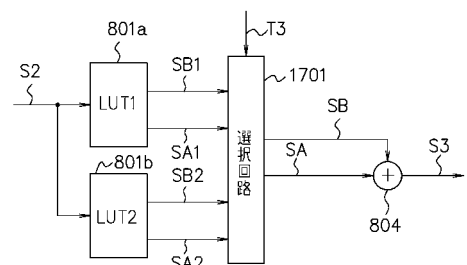
【図 1 6】



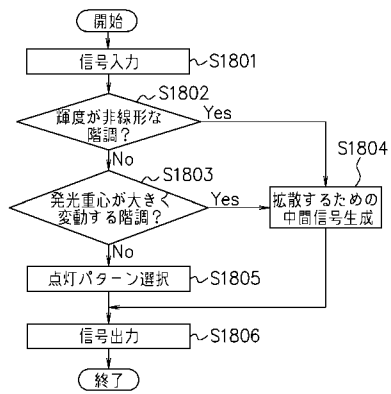
【図 1 5】



【図 1 7】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 R

審査官 佐野 潤一

(56)参考文献 特開2002-023692(JP,A)
特開平09-090901(JP,A)
特開2005-3973(JP,A)
特開平11-231833(JP,A)
特開2002-304153(JP,A)
特開平10-282938(JP,A)
特開2000-98959(JP,A)
特開平10-42137(JP,A)
特開平8-16127(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 2 8
G 0 9 G 3 / 2 0