

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月9日(09.08.2012)

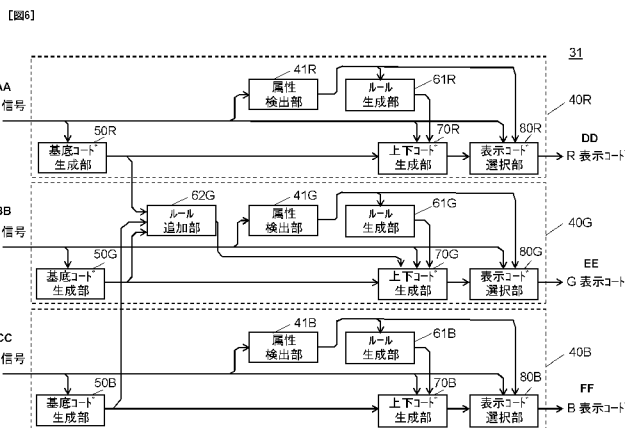


(10) 国際公開番号
WO 2012/105227 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/28 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000591
 - (22) 国際出願日: 2012年1月31日(31.01.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2011-019487 2011年2月1日(01.02.2011) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 折口 貴彦 (ORIGUCHI, Takahiko), 本田 広史 (HONDA, Hirofumi), 庄司 秀彦 (SHOJI, Hidehiko).
 - (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外 (NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
 - (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: PLASMA DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR DRIVING PLASMA DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の駆動方法



AA R SIGNAL
 BB G SIGNAL
 CC B SIGNAL
 50R, 50G, 50B BASE CODE GENERATING UNIT
 62G RULE ADDING UNIT
 41R, 41G, 41B ATTRIBUTE DETECTING UNIT
 61R, 61G, 61B RULE GENERATING UNIT
 70R, 70G, 70B UPPER AND LOWER CODE GENERATING UNIT
 80R, 80G, 80B DISPLAY CODE SELECTING UNIT
 DD R DISPLAY CODE
 EE G DISPLAY CODE
 FF B DISPLAY CODE

(57) Abstract: This plasma display device stably generates a write discharge. In order to stably generate the write discharge, the plasma display device has a drive circuit, which displays, to each of the discharge cells, a gradation value on the basis of an image signal that corresponds to an emission color of each discharge cell, and which displays an image in an image display region. The drive circuit has image signal processing units (40R, 40G, 40B), each of which outputs a display code, i.e., a sub-field code for having each of the discharge cells emit light at emission luminance that corresponds to the gradation value on the basis of the image signal. With respect to a predetermined subfield, in which at least one of the two discharge cells adjacent to both the sides of a discharge cell of a predetermined color emits light in one field, at the time when the discharge cell of the predetermined color emits light in a subfield generated after the predetermined subfield in terms of time, an image signal processing unit (40G) generates a display code with respect to the discharge cell of the predetermined color such that the discharge cell emits light in the predetermined sub-field.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/105227 A1



プラズマディスプレイ装置において、書込み放電を安定に発生する。そのために、プラズマディスプレイ装置は、放電セルのそれぞれに、放電セルの発光色に対応した画像信号にもとづく階調値を表示して、画像表示領域に画像を表示する駆動回路を有する。駆動回路は、画像信号にもとづく階調値に応じた発光輝度で放電セルを発光するためのサブフィールドコードである表示コードを出力する画像信号処理部（40R、40G、40B）を有する。画像信号処理部（40G）は、1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドで発光するように所定の色の放電セルに対する表示コードを発生する。

明 細 書

発明の名称：

プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、画素を構成する発光素子における発光と非発光との2値制御を組み合わせる画像表示領域に画像を表示するプラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の駆動方法に関する。

背景技術

[0002] 画素を構成する発光素子における発光と非発光との2値制御を組み合わせる画像表示領域に画像を表示する画像表示装置として代表的なものにプラズマディスプレイパネル（以下、「パネル」と略記する）がある。

[0003] パネルは、対向配置された前面基板と背面基板との間に、画素を構成する発光素子である放電セルが多数形成されている。前面基板は、1対の走査電極と維持電極とからなる表示電極対が前面側のガラス基板上に互いに平行に複数対形成されている。そして、それら表示電極対を覆うように誘電体層および保護層が形成されている。

[0004] 背面基板は、背面側のガラス基板上に複数の平行なデータ電極が形成され、それらデータ電極を覆うように誘電体層が形成され、さらにその上にデータ電極と平行に複数の隔壁が形成されている。そして、誘電体層の表面と隔壁の側面とに蛍光体層が形成されている。

[0005] そして、表示電極対とデータ電極とが立体交差するように、前面基板と背面基板とを対向配置して密封する。密封された内部の放電空間には、例えば分圧比で5%のキセノンを含む放電ガスを封入し、表示電極対とデータ電極とが対向する部分に放電セルを形成する。このような構成のパネルにおいて、各放電セル内でガス放電により紫外線が発生し、この紫外線で赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各色の蛍光体を励起発光してカラーの画像表示を行う。

- [0006] 発光素子における発光と非発光との2値制御を組み合わせて画像表示領域に画像を表示する方法としては一般にサブフィールド法が用いられている。
- [0007] サブフィールド法では、1フィールドを、発光輝度が互いに異なる複数のサブフィールドに分割する。そして、各放電セルでは、所望の階調値に応じた組合せで各サブフィールドの発光・非発光を制御する。これにより1フィールドの発光輝度を所望の階調値にして各放電セルを発光し、パネルの画像表示領域に、様々な階調値の組合せで構成された画像を表示する。
- [0008] サブフィールド法において、各サブフィールドは、初期化期間、書込み期間および維持期間を有する。
- [0009] 初期化期間では、各走査電極に初期化波形を印加し、各放電セルで初期化放電を発生する初期化動作を行う。これにより、各放電セルにおいて、続く書込み動作のために必要な壁電荷を形成するとともに、書込み放電を安定して発生するためのプライミング粒子（放電を発生させるための励起粒子）を発生する。
- [0010] 書込み期間では、走査電極に走査パルスを順次印加するとともに、データ電極には表示すべき画像信号にもとづき選択的に書込みパルスを印加する。これにより、発光を行うべき放電セルの走査電極とデータ電極との間に書込み放電を発生し、その放電セル内に壁電荷を形成する（以下、これらの動作を総称して「書込み」とも記す）。
- [0011] 維持期間では、サブフィールド毎に定められた階調重みにもとづく数の維持パルスを走査電極と維持電極とからなる表示電極対に交互に印加する。これにより、書込み放電を発生した放電セルで維持放電を発生し、その放電セルの蛍光体層を発光させる（以下、放電セルを維持放電により発光させることを「点灯」、発光させないことを「非点灯」とも記す）。これにより、各サブフィールドにおいて、各放電セルを、階調重みに応じた輝度で発光させる。このようにして、パネルの各放電セルを画像信号の階調値に応じた輝度で発光させて、パネルの画像表示領域に画像を表示する。
- [0012] パネルにおける画像表示品質を高める上で重要な要因の1つにコントラスト

トの向上がある。そして、サブフィールド法の1つとして、階調表示に関係しない発光を極力減らし、コントラスト比を向上させる駆動方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

[0013] この駆動方法では、初期化期間において、強制初期化動作または選択初期化動作のいずれかの初期化動作を行う。

[0014] 強制初期化動作は、緩やかに電圧上昇する傾斜波形電圧を放電セルに印加し、全ての放電セルに強制的に初期化放電を発生する初期化動作である。選択初期化動作は、直前のサブフィールドの書込み期間で書込み放電を発生した放電セルだけに初期化放電が発生する初期化動作である。

[0015] そして、強制初期化動作を行う回数を1フィールドに1回とし、他のサブフィールドの初期化期間では選択初期化動作を行う。

[0016] 維持放電を発生しない黒を表示する領域の輝度（以下、「黒輝度」と略記する）は画像の表示に関係のない発光、例えば、初期化放電によって生じる発光等によって変化する。そして、上述の駆動方法では、黒を表示する領域における発光は、全ての放電セルで初期化放電を発生する強制初期化動作を行うときの微弱発光だけとなる。これにより、黒輝度を低減してコントラストの高い画像をパネルに表示することが可能になる。

[0017] しかしながら、強制初期化動作には、続く書込み期間において書込み放電を発生するために必要な壁電荷を放電セル内に蓄積する働きがある。また、放電遅れ時間を短くして書込み放電を確実に発生させるためのプライミング粒子を発生する働きもある。この放電遅れ時間とは、放電セルに印加する電圧が放電開始電圧を超えてから実際に放電が発生するまでに要する時間のことであり、放電遅れ時間が長くなるほど放電の発生は不安定となる。

[0018] したがって、強制初期化動作の発生頻度を低減すると、書込み放電を発生するために必要な壁電荷やプライミング粒子が不足し、書込み放電の放電遅れ時間が長くなって、書込み動作が不安定になったり、あるいは、書込み放電が発生しない等の動作不良が発生するおそれがある。

[0019] また、隣接する放電セルに書込み放電や維持放電が発生すると、それらの

放電の影響を受けて、放電セル内の壁電荷が減少する現象が発生することがある。この現象は「電荷抜け現象」と呼ばれている。電荷抜け現象が発生すると、書込み放電が発生するために必要な壁電荷が減少し、書込み放電が不安定になることがある。

[0020] このような現象を軽減するプラズマディスプレイ装置が開示されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に開示されたプラズマディスプレイ装置では、パネルに画像を表示する際に、連続した階調間において、連続したサブフィールドで、サブフィールドの点灯・非点灯が入れ替わることがないような発光パターンを発生する。

[0021] しかしながら、近年は、パネルが大型化するとともに高精細度化し、放電セルはより微細化している。そして、微細化した放電セルでは、隣接する放電セルに発生する放電の影響をより受けやすく、電荷抜け現象がより発生しやすい。そのため、高精細度化したパネルでは、書込み放電はより不安定になりやすい。

先行技術文献

特許文献

[0022] 特許文献1：特開2000-242224号公報

特許文献2：特開2004-029265号公報

発明の概要

[0023] 本発明は、走査電極と維持電極とデータ電極とを有する放電セルを複数備えるとともに、互いに異なる色で発光する複数の放電セルで構成された画素を画像表示領域内に複数備えたパネルと、階調重みが定められた複数のサブフィールドで1フィールドを構成し、複数のサブフィールドのそれぞれにおける発光と非発光との組合せを示すサブフィールドコードを用いて複数のサブフィールドのそれぞれの発光と非発光とを制御することで、放電セルのそれぞれを、放電セルの発光色に対応した画像信号にもとづく階調値に応じた輝度で発光して、画像表示領域に画像を表示する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ装置である。駆動回路は、画像信号にもとづく階調値に応じ

た発光輝度で放電セルを発光するためのサブフィールドコードである表示コードを出力する画像信号処理部を、1画素を構成する色の数に応じて有する。画像信号処理部は、1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、所定のサブフィールドが発光するように所定の色の放電セルに対する表示コードを発生する。

[0024] これにより、プラズマディスプレイ装置において書込み放電を安定に発生することができる。

[0025] また、本発明のプラズマディスプレイ装置において、1つの画素は、赤色で発光する放電セル、緑色で発光する放電セル、および青色で発光する放電セルで構成される。駆動回路が有する複数の画像信号処理部は、赤の画像信号に対応し、赤色で発光する放電セルを、赤の画像信号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを赤の表示コードとして出力するR信号処理部と、緑の画像信号に対応し、緑色で発光する放電セルを、緑の画像信号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを緑の表示コードとして出力するG信号処理部と、青の画像信号に対応し、青色で発光する放電セルを、青の画像信号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを青の表示コードとして出力するB信号処理部と、である。そして、所定の色の放電セルは、緑色で発光する放電セルである。

[0026] また、本発明のプラズマディスプレイ装置において、所定の色の放電セルに対応する画像信号処理部は、基底コード生成部と、ルール生成部と、ルール追加部と、上下コード生成部と、表示コード選択部とを有する。基底コード生成部は、複数の基本となるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値よりも大きく、かつ注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調基底コードとして選択する。ルール生成部は、注目画素における画像信号にもとづき、上階調基底コードにおける発光するサブフィールドを非発光のサブフィールド

に変更して新たなサブフィールドコードを生成するための第1のルールを生成する。ルール追加部は、1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、所定のサブフィールドが非発光になることを禁止する第2のルールを生成する。上下コード生成部は、上階調基底コードに第1のルールおよび第2のルールを適用して新たに生成されるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値より大きく注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調コードとして選択し、かつ、注目画素における画像信号の階調値以下で注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを下階調コードとして選択する。表示コード選択部は、注目画素における画像信号の階調値に所定の値を加算して注目画素に表示すべき階調値を算出し、上階調コードおよび下階調コードのうち注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を表示コードとして選択する。

[0027] これにより、画像信号からサブフィールドコードへの変換を、演算回路を用いた演算によって行うことができるようになる。したがって、高機能化や多機能化等への対応が必要なプラズマディスプレイ装置においても、画像信号からサブフィールドコードへの変換を行う膨大な数の変換テーブルを備える必要がなくなる。すなわち、様々な条件に応じて膨大な数の変換テーブルの中から最適な1つを選択するように画像信号処理回路を構成する必要がなくなる。

[0028] また、本発明のプラズマディスプレイ装置において、所定の色以外の放電セルに対応する画像信号処理部は、所定の色の放電セルに対応する画像信号処理部の構成からルール追加部を除いた構成であってもよい。

[0029] また、本発明のプラズマディスプレイ装置において、上述した複数の基本となるサブフィールドコードは、発光するサブフィールドのうち最も階調重

みが大きいサブフィールドと、そのサブフィールドよりも小さい階調重みを有する全てのサブフィールドが発光するサブフィールドコードである。

[0030] また、本発明のプラズマディスプレイ装置において、上述した所定の値は、誤差拡散処理により発生する誤差およびディザ処理により発生するディザ値である。

[0031] また、本発明のプラズマディスプレイ装置においては、画像表示領域の領域に応じてあらかじめ設定されたマスキングデータを用いて、第2のルールを制限してもよい。

[0032] また、本発明は、走査電極と維持電極とデータ電極とを有する放電セルを複数備えるとともに、互いに異なる色で発光する複数の放電セルで構成された画素を画像表示領域内に複数備えたパネルを、階調重みが定められた複数のサブフィールドで1フィールドを構成し、複数のサブフィールドのそれぞれにおける発光と非発光との組合せを示すサブフィールドコードを用いて複数のサブフィールドのそれぞれの発光と非発光とを制御することで、放電セルのそれぞれを、放電セルの発光色に対応した画像信号にもとづく階調値に応じた輝度で発光して、画像表示領域に画像を表示するプラズマディスプレイ装置の駆動方法である。この駆動方法では、画像信号にもとづく階調値に応じた発光輝度で放電セルを発光するためのサブフィールドコードである表示コードを発生するときに、1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、所定のサブフィールドが発光するように所定の色の放電セルに対する表示コードを発生する。

[0033] これにより、プラズマディスプレイ装置において書込み放電を安定に発生することができる。

[0034] また、本発明のプラズマディスプレイ装置の駆動方法は、複数の基本となるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値よりも大きく、かつ注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有す

るサブフィールドコードを上階調基底コードとして選択するステップと、注目画素における画像信号にもとづき、上階調基底コードにおける発光するサブフィールドを非発光のサブフィールドに変更して新たなサブフィールドコードを生成するための第1のルールを生成するステップと、1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、所定のサブフィールドが非発光になることを禁止する第2のルールを生成するステップと、上階調基底コードに第1のルールおよび第2のルールを適用して新たに生成されるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値より大きく注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調コードとして選択し、かつ、注目画素における画像信号の階調値以下で注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを下階調コードとして選択するステップと、注目画素における画像信号の階調値に所定の値を加算して注目画素に表示すべき階調値を算出するステップと、上階調コードおよび下階調コードのうち注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を、画像信号にもとづく階調値を注目画素に表示するためのサブフィールドコードである表示コードとして選択するステップとを有する。

[0035] これにより、画像信号からサブフィールドコードへの変換を、演算回路を用いた演算によって行うことができるようになる。したがって、高機能化や多機能化等への対応が必要なプラズマディスプレイ装置においても、画像信号からサブフィールドコードへの変換を行う膨大な数の変換テーブルを備える必要がなくなる。すなわち、様々な条件に応じて膨大な数の変換テーブルの中から最適な1つを選択するように画像信号処理回路を構成する必要がなくなる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]図1は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用

いるパネルの構造を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるパネルの電極配列図である。

[図3]図3は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるパネルの各電極に印加する駆動電圧波形を概略的に示す図である。

[図4]図4は、1フィールドを8個のサブフィールドで構成するときのコードセットの一例を示す図である。

[図5]図5は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置を構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。

[図6]図6は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の画像信号処理回路を構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。

[図7]図7は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置のG信号処理部を構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。

[図8A]図8Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いる基底コードセットの一例を示す図である。

[図8B]図8Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いる基底コードセットの他の一例を示す図である。

[図9A]図9Aは、電荷抜け現象が発生しやすい点灯パターンの一例を示す図である。

[図9B]図9Bは、電荷抜け現象が発生する可能性がある点灯パターンの一例を示す図である。

[図10A]図10Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の中間コード生成部において生成される中間コードセットの一例を示す図である。

[図10B]図10Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の中間コード生成部において生成される中間コードセットの他の一例を示す図である。

[図10C]図10Cは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装

置の中間コード生成部において生成される中間コードセットの他の一例を示す図である。

[図10D]図10Dは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の中間コード生成部において生成される中間コードセットの他の一例を示す図である。

[図10E]図10Eは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の中間コード生成部において生成される中間コードセットの他の一例を示す図である。

[図11A]図11Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置で使用するディザパターンの一例を示す図である。

[図11B]図11Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置で使用するディザパターンの他の一例を示す図である。

[図12]図12は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の誤差拡散部の誤差拡散係数を示す図である。

[図13]図13は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の画像信号処理回路の動作を示すフローチャートである。

[図14]図14は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置のパネルにおいて第2のルールを適用する領域と第2のルールを適用しない領域の一例を概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置について、図面を用いて説明する。

[0038] (実施の形態)

図1は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるパネル10の構造を示す分解斜視図である。

[0039] ガラス製の前面基板11上には、走査電極12と維持電極13とからなる表示電極対14が複数形成されている。そして、走査電極12と維持電極13とを覆うように誘電体層15が形成され、その誘電体層15上に保護層1

6が形成されている。

[0040] この保護層16は、放電セルにおける放電開始電圧を下げるために、パネルの材料として使用実績があり、ネオン(Ne)およびキセノン(Xe)ガスを封入した場合に2次電子放出係数が大きく耐久性に優れた酸化マグネシウム(MgO)を主成分とする材料で形成されている。

[0041] 保護層16は、一つの層で構成されていてもよく、あるいは複数の層で構成されていてもよい。また、層の上に粒子が存在する構成であってもよい。

[0042] 背面基板21上にはデータ電極22が複数形成され、データ電極22を覆うように誘電体層23が形成され、さらにその上に井桁状の隔壁24が形成されている。そして、隔壁24の側面および誘電体層23上には赤色(R)に発光する蛍光体層25R、緑色(G)に発光する蛍光体層25G、および青色(B)に発光する蛍光体層25Bが設けられている。以下、蛍光体層25R、蛍光体層25G、蛍光体層25Bをまとめて蛍光体層25とも記す。

[0043] これら前面基板11と背面基板21とを、微小な空間を挟んで表示電極対14とデータ電極22とが交差するように対向配置し、前面基板11と背面基板21との間隙に放電空間を設ける。そして、その外周部をガラスフリット等の封着材によって封着する。その放電空間には、例えばネオンとキセノンの混合ガスを放電ガスとして封入する。

[0044] 放電空間は隔壁24によって複数の区画に仕切られており、表示電極対14とデータ電極22とが交差する部分に、画素を構成する発光素子である放電セルが形成される。

[0045] そして、これらの放電セルで放電を発生し、放電セルの蛍光体層25を発光(放電セルを点灯)することにより、パネル10にカラーの画像を表示する。

[0046] なお、パネル10においては、表示電極対14が延伸する方向に配列された連続する3つの放電セルで1つの画素を構成する。この3つの放電セルとは、蛍光体層25Rを有し赤色(R)に発光する放電セル(赤の放電セル)と、蛍光体層25Gを有し緑色(G)に発光する放電セル(緑の放電セル)

と、蛍光体層 25B を有し青色 (B) に発光する放電セル (青の放電セル) である。

[0047] なお、パネル 10 の構造は上述したものに限られるわけではなく、例えばストライプ状の隔壁を備えたものであってもよい。

[0048] 図 2 は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるパネル 10 の電極配列図である。

[0049] パネル 10 には、水平方向 (行方向、ライン方向) に延長された n 本の走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 SC_n (図 1 の走査電極 12) および n 本の維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 SU_n (図 1 の維持電極 13) が配列され、垂直方向 (列方向) に延長された m 本のデータ電極 $D_1 \sim$ データ電極 D_m (図 1 のデータ電極 22) が配列されている。

[0050] そして、1 対の走査電極 SC_i ($i = 1 \sim n$) および維持電極 SU_i と 1 つのデータ電極 D_j ($j = 1 \sim m$) とが交差した領域に発光素子としての放電セルが 1 つ形成される。すなわち、1 対の表示電極対 14 上には、 m 個の放電セルが形成され、 $m/3$ 個の画素が形成される。そして、放電セルは放電空間内に $m \times n$ 個形成され、 $m \times n$ 個の放電セルが形成された領域がパネル 10 の画像表示領域となる。例えば、画素数が 1920×1080 個のパネルでは、 $m = 1920 \times 3$ となり、 $n = 1080$ となる。

[0051] 次に、パネル 10 を駆動するための駆動電圧波形とその動作の概要について説明する。

[0052] 本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置は、サブフィールド法によってパネル 10 を駆動する。サブフィールド法では、画像信号の 1 フィールドを時間軸上で複数のサブフィールドに分割し、各サブフィールドに階調重みをそれぞれ設定する。したがって、各フィールドは階調重みが異なる複数のサブフィールドを有する。

[0053] それぞれのサブフィールドは初期化期間、書込み期間および維持期間を有する。そして、画像信号にもとづき、サブフィールド毎に各放電セルの発光・非発光を制御する。すなわち、画像信号にもとづき、発光するサブフィー

ルドと非発光のサブフィールドとを組み合わせることによって、画像信号にもとづく複数の階調をパネル 10 に表示する。

[0054] 初期化期間では、放電セルに初期化放電を発生し、続く書込み期間における書込み放電に必要な壁電荷を各電極上に形成する初期化動作を行う。

[0055] 初期化動作には、直前のサブフィールドの動作にかかわらず全ての放電セルに強制的に初期化放電を発生する「強制初期化動作」と、直前のサブフィールドの書込み期間で書込み放電を発生した放電セルだけに選択的に初期化放電を発生する「選択初期化動作」とがある。強制初期化動作では、上昇する傾斜波形電圧および下降する傾斜波形電圧を走査電極 12 に印加して、放電セルに初期化放電を発生する。

[0056] そして、1 フィールドを構成する複数のサブフィールドのうち、1 つのサブフィールドの初期化期間では全ての放電セルで強制初期化動作を行い、他のサブフィールドの初期化期間では全ての放電セルで選択初期化動作を行う。

[0057] 以下、強制初期化動作を行う初期化期間を「強制初期化期間」と呼称し、強制初期化期間を有するサブフィールドを「強制初期化サブフィールド」と呼称する。また、選択初期化動作を行う初期化期間を「選択初期化期間」と呼称し、選択初期化期間を有するサブフィールドを「選択初期化サブフィールド」と呼称する。

[0058] なお、本実施の形態では、1 フィールドの先頭サブフィールドであるサブフィールド S F 1 を強制初期化サブフィールドとし、他のサブフィールド（サブフィールド S F 2 以降のサブフィールド）を選択初期化サブフィールドとする。しかし、本発明は、強制初期化サブフィールドとするサブフィールドおよび選択初期化サブフィールドとするサブフィールドが何ら上述したサブフィールドに限定されるものではない。また、画像信号等にもとづいてサブフィールド構成を切り換える構成であってもよい。

[0059] 書込み期間では、走査電極 12 に走査パルス印加するとともにデータ電極 22 に選択的に書込みパルス印加し、発光すべき放電セルに選択的に

書込み放電を発生する。そして、続く維持期間で維持放電を発生するための壁電荷をその放電セル内に形成する書込み動作を行う。

[0060] 維持期間では、それぞれのサブフィールドに設定された階調重みに所定の比例定数を乗じた数の維持パルス走査電極 1 2 および維持電極 1 3 に交互に印加し、直前の書込み期間に書込み放電を発生した放電セルで維持放電を発生し、その放電セルを発光する維持動作を行う。この比例定数が輝度倍数である。

[0061] 階調重みとは、各サブフィールドで表示する輝度の大きさの比を表すものであり、各サブフィールドでは階調重みに応じた数の維持パルスを維持期間に発生する。そのため、例えば、階調重み「8」のサブフィールドは、階調重み「1」のサブフィールドの約8倍の輝度で発光し、階調重み「2」のサブフィールドの約4倍の輝度で発光する。したがって、例えば、階調重み「8」のサブフィールドと階調重み「2」のサブフィールドを発光すれば、階調値「10」に相当する輝度で放電セルを発光することができる。

[0062] こうして、画像信号に応じた組合せでサブフィールド毎に各放電セルの発光・非発光を制御して各サブフィールドを選択的に発光することにより、様々な階調値で各放電セルを発光する。すなわち、各放電セルに画像信号に応じた階調値を表示し、画像信号にもとづく画像をパネル 10 に表示することができる。

[0063] 本実施の形態では、1フィールドを8のサブフィールド（サブフィールド SF 1、サブフィールド SF 2、・・・、サブフィールド SF 8）で構成し、サブフィールド SF 1 からサブフィールド SF 8 の各サブフィールドに、それぞれ（1、2、3、5、8、13、21、34）の階調重みを設定する例を説明する。このように、本実施の形態では、時間的に後のサブフィールドほど階調重みが大きくなるように、各サブフィールドに階調重みを設定する。

[0064] この構成により、赤の画像信号、緑の画像信号、青の画像信号を、それぞれ複数の階調で表示することができる。

- [0065] 以下、赤の画像信号を「R信号」と略記し、緑の画像信号を「G信号」と略記し、青の画像信号を「B信号」と略記する。
- [0066] しかし、本実施の形態は、1フィールドを構成するサブフィールドの数や各サブフィールドの輝度重みが上記の値に限定されるものではない。また、画像信号等にもとづいてサブフィールド構成を切替える構成であってもよい。
- [0067] なお、パネル10において、1つの画素は、上述したように、表示電極対14が延伸する方向に配列された連続する3つの放電セル、すなわち、赤の放電セル、緑の放電セル、青の放電セルで構成されるが、本実施の形態では、以下、赤の放電セルを「赤の画素」、緑の放電セルを「緑の画素」、青の放電セルを「青の画素」とも記す。
- [0068] 図3は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるパネル10の各電極に印加する駆動電圧波形を概略的に示す図である。
- [0069] 図3には、データ電極D1～データ電極Dm、書込み期間において最初に書込み動作を行う走査電極SC1、書込み期間において最後に書込み動作を行う走査電極SCn（例えば、走査電極SC1080）、維持電極SU1～維持電極SUnのそれぞれに印加する駆動電圧波形を示す。また、以下における走査電極SCi、維持電極SUi、データ電極Dkは、各電極の中から画像データ（サブフィールド毎の発光・非発光を示すデータ）にもとづき選択された電極を表す。
- [0070] また、図3には、強制初期化サブフィールドであるサブフィールドSF1と、選択初期化サブフィールドであるサブフィールドSF2およびサブフィールドSF3を示す。サブフィールドSF1と、サブフィールドSF2およびサブフィールドSF3とでは、初期化期間に走査電極12に印加する駆動電圧の波形形状が異なる。
- [0071] なお、サブフィールドSF4以降のサブフィールドは図示していないが、サブフィールドSF1を除く各サブフィールドは選択初期化サブフィールドであり、維持パルスの発生数を除き、各期間でほぼ同様の駆動電圧波形を発

生ずる。

[0072] まず、強制初期化サブフィールドであるサブフィールドSF1について説明する。

[0073] 強制初期化動作を行うサブフィールドSF1の初期化期間Ti1の前半部では、データ電極D1～データ電極Dm、維持電極SU1～維持電極Sunには、それぞれ電圧0(V)を印加する。走査電極SC1～走査電極Scnには、電圧0(V)を印加した後に電圧Vi1を印加し、電圧Vi1から電圧Vi2まで緩やかに上昇する傾斜波形電圧（以下、「上り傾斜波形電圧」と呼称する）を印加する。このとき、電圧Vi1は、維持電極SU1～維持電極Sunに対して放電開始電圧よりも低い電圧に設定し、電圧Vi2は、維持電極SU1～維持電極Sunに対して放電開始電圧を超える電圧に設定する。

[0074] この上り傾斜波形電圧が上昇する間に、各放電セルの走査電極SC1～走査電極Scnと維持電極SU1～維持電極Sunとの間、および走査電極SC1～走査電極Scnとデータ電極D1～データ電極Dmとの間に、それぞれ微弱な初期化放電が持続して発生する。そして、走査電極SC1～走査電極Scn上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極D1～データ電極Dm上および維持電極SU1～維持電極Sun上には正の壁電圧が蓄積される。この電極上の壁電圧とは、電極を覆う誘電体層上、保護層上、蛍光体層上等に蓄積された壁電荷により生じる電圧を表す。

[0075] サブフィールドSF1の初期化期間Ti1の後半部では、維持電極SU1～維持電極Sunには正の電圧Veを印加し、データ電極D1～データ電極Dmには電圧0(V)を印加する。走査電極SC1～走査電極Scnには、電圧Vi3から負の電圧Vi4まで緩やかに下降する傾斜波形電圧（以下、「下り傾斜波形電圧」と呼称する）を印加する。電圧Vi3は、維持電極SU1～維持電極Sunに対して放電開始電圧未満の電圧に設定し、電圧Vi4は、維持電極SU1～維持電極Sunに対して放電開始電圧を超える電圧に設定する。

- [0076] この下り傾斜波形電圧を走査電極SC1～走査電極SCnに印加する間に、各放電セルの走査電極SC1～走査電極SCnと維持電極SU1～維持電極Sunとの間、および走査電極SC1～走査電極SCnとデータ電極D1～データ電極Dmとの間に、それぞれ微弱な初期化放電が発生する。これにより、走査電極SC1～走査電極SCn上の負の壁電圧および維持電極SU1～維持電極Sun上の正の壁電圧が弱められ、データ電極D1～データ電極Dm上の正の壁電圧は、書込み期間Tw1での書込み動作に適した電圧に調整される。
- [0077] 以上の電圧波形が、直前のサブフィールドの動作にかかわらず放電セルに初期化放電を発生する強制初期化波形である。そして、強制初期化波形を走査電極12に印加する動作が強制初期化動作である。
- [0078] 以上により、強制初期化サブフィールド（サブフィールドSF1）の初期化期間Ti1における強制初期化動作が終了する。そして、強制初期化サブフィールドの初期化期間Ti1では、パネル10の画像表示領域における全ての放電セルで強制的に初期化放電を発生する。
- [0079] サブフィールドSF1の書込み期間Tw1では、維持電極SU1～維持電極Sunには電圧Veを印加し、データ電極D1～データ電極Dmには電圧0（V）を印加し、走査電極SC1～走査電極SCnには電圧Vcを印加する。
- [0080] 次に、配置的に見て上から1番目（1行目）の走査電極SC1に負の電圧Vaの負極性の走査パルスを印加する。そして、データ電極D1～データ電極Dmのうちの1行目において発光すべき放電セルのデータ電極Dkに正の電圧Vdの正極性の書込みパルスを印加する。
- [0081] 書込みパルスの電圧Vdを印加したデータ電極Dkと走査パルスの電圧Vaを印加した走査電極SC1との交差部にある放電セルでは、データ電極Dkと走査電極SC1との電圧差が放電開始電圧を超え、データ電極Dkと走査電極SC1との間に放電が発生する。
- [0082] また、維持電極SU1～維持電極Sunに電圧Veを印加しているため、

データ電極 D k と走査電極 S C 1 との間に発生する放電に誘発されて、データ電極 D k と交差する領域にある維持電極 S U 1 と走査電極 S C 1 との間にも放電が発生する。こうして、走査パルスの電圧 V a と書込みパルスの電圧 V d とが同時に印加された放電セル（発光すべき放電セル）に書込み放電が発生する。

[0083] 書込み放電が発生した放電セルでは、走査電極 S C 1 上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極 S U 1 上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極 D k 上にも負の壁電圧が蓄積される。

[0084] このようにして、1行目の放電セルにおける書込み動作が終了する。なお、書込みパルスを印加しなかったデータ電極 D h（データ電極 D h はデータ電極 D 1 ～データ電極 D m のうちデータ電極 D k を除いたもの）を有する放電セルでは、データ電極 D h と走査電極 S C 1 との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生せず、初期化期間 T i 1 終了後の壁電圧が保たれる。

[0085] 次に、配置的に見て上から2番目（2行目）の走査電極 S C 2 に電圧 V a の走査パルスを印加するとともに、2行目に発光すべき放電セルに対応するデータ電極 D k に電圧 V d の書込みパルスを印加する。これにより、走査パルスと書込みパルスとが同時に印加された2行目の放電セルでは書込み放電が発生する。こうして、2行目の放電セルにおける書込み動作を行う。

[0086] 同様の書込み動作を、走査電極 S C 3、走査電極 S C 4、・・・、走査電極 S C n という順番で、n行目の放電セルに至るまで順次行い、サブフィールド S F 1 の書込み期間 T w 1 が終了する。このようにして、書込み期間 T w 1 では、発光すべき放電セルに選択的に書込み放電が発生し、その放電セルに維持放電のための壁電荷を形成する。

[0087] なお、初期化期間 T i 1 の後半に維持電極 S U 1 ～維持電極 S U n に印加する電圧 V e と、書込み期間 T w 1 に維持電極 S U 1 ～維持電極 S U n に印加する電圧 V e とは互いに異なる電圧値であってもよい。

[0088] サブフィールド S F 1 の維持期間 T s 1 では、まず維持電極 S U 1 ～維持

電極 $S U_n$ に電圧 0 (V) を印加する。そして、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ に正の電圧 V_s の維持パルス印加する。

[0089] この維持パルス印加により、書込み期間 $T_w 1$ に書込み放電を発生した放電セルでは、走査電極 $S C_i$ と維持電極 $S U_i$ との電圧差が放電開始電圧を超え、走査電極 $S C_i$ と維持電極 $S U_i$ との間に維持放電が発生する。そして、この維持放電により発生した紫外線により、維持放電が発生した放電セルの蛍光体層 25 が発光し、その放電セルが点灯する。

[0090] また、この維持放電により、走査電極 $S C_i$ 上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極 $S U_i$ 上に正の壁電圧が蓄積される。さらに、データ電極 D_k 上にも正の壁電圧が蓄積される。ただし、書込み期間 $T_w 1$ において書込み放電が発生しなかった放電セルでは維持放電は発生せず、初期化期間 $T_i 1$ 終了後の壁電圧が保たれる。

[0091] 続いて、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ に電圧 0 (V) を印加し、維持電極 $S U_1 \sim$ 維持電極 $S U_n$ に電圧 V_s の維持パルス印加する。直前に維持放電を発生した放電セルでは再び維持放電が発生し、維持電極 $S U_i$ 上に負の壁電圧が蓄積され、走査電極 $S C_i$ 上に正の壁電圧が蓄積される。

[0092] 以降同様に、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ と維持電極 $S U_1 \sim$ 維持電極 $S U_n$ とに、階調重みに所定の輝度倍数を乗じた数の維持パルスを交互に印加する。こうして、書込み期間において書込み放電を発生した放電セルは、階調重みに応じた回数の維持放電を発生し、階調重みに応じた輝度で発光する。

[0093] そして、維持期間 $T_s 1$ における維持パルスの発生後（維持期間の最後）に、維持電極 $S U_1 \sim$ 維持電極 $S U_n$ およびデータ電極 $D_1 \sim$ データ電極 D_m に電圧 0 (V) を印加したまま、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ に電圧 0 (V) から電圧 V_r まで緩やかに上昇する上り傾斜波形電圧を印加する。

[0094] 電圧 V_r を放電開始電圧を超える電圧に設定することで、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ へ印加する上り傾斜波形電圧が放電開始電圧を超えて上昇する間に、維持放電を発生した放電セルの維持電極 $S U_i$ と走査電極 $S C_i$

との間に、微弱な放電（消去放電）が持続して発生する。

[0095] この微弱な放電で発生した荷電粒子は、維持電極 $S U_i$ と走査電極 $S C_i$ との間の電圧差を緩和するように、維持電極 $S U_i$ 上および走査電極 $S C_i$ 上に壁電荷となって蓄積される。これにより、データ電極 D_k 上の正の壁電圧を残したまま、走査電極 $S C_i$ 上の壁電圧および維持電極 $S U_i$ 上の壁電圧が弱められる。こうして、放電セル内における不要な壁電荷が消去される。

[0096] 走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ に印加する電圧が電圧 V_r に到達したら、走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ への印加電圧を電圧 0 (V) まで下降する。こうして、サブフィールド $S F_1$ の維持期間 T_{s1} における維持動作が終了する。

[0097] 以上により、サブフィールド $S F_1$ が終了する。

[0098] 次に、選択初期化サブフィールドについてサブフィールド $S F_2$ を例に挙げて説明する。

[0099] サブフィールド $S F_2$ の初期化期間 T_{i2} では、データ電極 $D_1 \sim$ データ電極 D_m に電圧 0 (V) を印加し、維持電極 $S U_1 \sim$ 維持電極 $S U_n$ には正の電圧 V_e を印加する。

[0100] 走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ には放電開始電圧未満となる電圧（例えば、電圧 0 (V)）から負の電圧 V_{i4} に向かって、初期化期間 T_{i1} で発生した下り傾斜波形電圧と同じ勾配で下降する下り傾斜波形電圧を印加する。電圧 V_{i4} は、放電開始電圧を超える電圧に設定する。

[0101] この下り傾斜波形電圧を走査電極 $S C_1 \sim$ 走査電極 $S C_n$ に印加する間に、直前のサブフィールド（図3では、サブフィールド $S F_1$ ）の維持期間 T_{s1} に維持放電を発生した放電セルでは、走査電極 $S C_i$ と維持電極 $S U_i$ との間、および走査電極 $S C_i$ とデータ電極 D_k との間でそれぞれ微弱な初期化放電が発生する。

[0102] そして、この初期化放電により、走査電極 $S C_i$ 上の負の壁電圧および維持電極 $S U_i$ 上の正の壁電圧が弱められる。また、データ電極 D_k 上の正の

壁電圧の過剰な部分が放電される。こうして、放電セル内の壁電圧は書込み期間 T_{w2} における書込み動作に適した壁電圧に調整される。

[0103] 一方、直前のサブフィールド（サブフィールド $S F 1$ ）の維持期間 T_{s1} に維持放電を発生しなかった放電セルでは、初期化放電は発生せず、それ以前の壁電圧が保たれる。

[0104] 上述の電圧波形が、直前のサブフィールドの書込み期間（ここでは、書込み期間 T_{w1} ）で書込み動作を行った放電セルで選択的に初期化放電を発生する選択初期化波形である。そして、選択初期化波形を走査電極 $1 2$ に印加する動作が選択初期化動作である。

[0105] 以上により、選択初期化サブフィールドであるサブフィールド $S F 2$ の初期化期間 T_{i2} における選択初期化動作が終了する。

[0106] サブフィールド $S F 2$ の書込み期間 T_{w2} では、サブフィールド $S F 1$ の書込み期間 T_{w1} と同様の駆動電圧波形を各電極に印加する。続く維持期間 T_{s2} も、サブフィールド $S F 1$ の維持期間 T_{s1} と同様に、階調重みに応じた数の維持パルス走査電極 $S C 1 \sim$ 走査電極 $S C n$ と維持電極 $S U 1 \sim$ 維持電極 $S U n$ とに交互に印加する。

[0107] サブフィールド $S F 3$ 以降の各サブフィールドでは、維持期間に発生する維持パルスの数を除き、サブフィールド $S F 2$ と同様の駆動電圧波形を各電極に印加する。

[0108] 以上が、本実施の形態においてパネル $1 0$ の各電極に印加する駆動電圧波形の概要である。

[0109] なお、本実施の形態において各電極に印加する電圧値は、例えば、電圧 $V_{i1} = 140$ (V)、電圧 $V_{i2} = 340$ (V)、電圧 $V_{i3} = 200$ (V)、電圧 $V_{i4} = -190$ (V)、電圧 $V_c = -60$ (V)、電圧 $V_a = -200$ (V)、電圧 $V_s = 200$ (V)、電圧 $V_r = 200$ (V)、電圧 $V_e = 130$ (V)、電圧 $V_d = 70$ (V) である。また、初期化期間 T_{i1} に発生する上り傾斜波形電圧の勾配は約 $1.3 \text{ V} / \mu\text{sec}$ であり、各維持期間に発生する上り傾斜波形電圧の勾配は約 $10 \text{ V} / \mu\text{sec}$ であり、各初

期化期間に発生する下り傾斜波形電圧の勾配は約 $-1.5\text{ V}/\mu\text{sec}$ である。

[0110] なお、本実施の形態において、上述した電圧値や勾配等の具体的な数値は単なる一例に過ぎず、本発明は、各電圧値や勾配等が上述した数値に限定されるものではない。各電圧値や勾配等は、パネルの放電特性やプラズマディスプレイ装置の仕様等にもとづき最適に設定することが望ましい。

[0111] なお、本実施の形態では、サブフィールドSF1を強制初期化動作を行う強制初期化サブフィールドとし、他のサブフィールド（サブフィールドSF2以降のサブフィールド）を選択初期化動作を行う選択初期化サブフィールドとしたが、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。例えば、サブフィールドSF1を選択初期化サブフィールドにして他のサブフィールドを強制初期化サブフィールドにしたり、あるいは複数のサブフィールドを強制初期化サブフィールドとしてもよい。

[0112] 上述したように、サブフィールド法では、あらかじめ階調重みを定めた複数のサブフィールドで1フィールドを構成する。そして、点灯するサブフィールド（点灯サブフィールド）と点灯しないサブフィールド（非点灯サブフィールド）とを組み合わせて、各放電セルを、画像信号にもとづく階調値の大きさに応じた発光輝度で発光する。

[0113] 以下、点灯サブフィールドと非点灯サブフィールドの組合せを「サブフィールドコード」または単に「コード」と呼称し、複数のサブフィールドコードの集合を「コードセット」と呼称する。

[0114] サブフィールドコードは、1フィールドを構成する各サブフィールドと同数のビット信号で構成される。各ビット信号は「1」または「0」のいずれかであり、「1」はそのサブフィールドが点灯サブフィールドであることを表し、「0」はそのサブフィールドが非点灯サブフィールドであることを表す。

[0115] サブフィールドコードは、左からサブフィールドSF1、サブフィールドSF2、サブフィールドSF3、・・・の順にデータが並んでいる。例え

ば、「11101000」のサブフィールドコードはサブフィールドSF1、サブフィールドSF2、サブフィールドSF3およびサブフィールドSF5が点灯サブフィールドとなり、他のそのサブフィールドは非点灯サブフィールドとなることを表す。

[0116] 本実施の形態では、コードセットを構成する複数のサブフィールドコードの中から、階調値に応じてサブフィールドコードを選択する。そして、サブフィールドコードにもとづき各サブフィールドの発光・非発光を制御し、放電セルを階調値の大きさに応じた輝度で発光させて、パネル10に画像を表示する。

[0117] 次に、本実施の形態において用いるコードセットについて説明する。

[0118] なお、以下の説明では、黒を表示するときの階調値（維持放電が発生しないときの階調値）を「0」とする。また、階調重み「N」に対応する階調値を階調値「N」と表記する。

[0119] したがって、例えば、階調重み「1」のサブフィールドSF1だけが発光する放電セルが表示する階調値は階調値「1」となる。また、階調重み「1」のサブフィールドSF1と階調重み「2」のサブフィールドSF2だけが発光する放電セルが表示する階調値は、 $1 + 2 = 3$ なので階調値「3」となる。

[0120] 図4は、1フィールドを8個のサブフィールドで構成するときのコードセットの一例を示す図である。

[0121] なお、以降の図面では、「階調重み」を単に「重み」と記し、「階調値」を単に「階調」と記す。

[0122] 図4に示すコードセットにおいて各サブフィールドを示す表記の直下に記された数値は、各サブフィールドの階調重みを表す。

[0123] なお、図4には、サブフィールドSF1からサブフィールドSF8までの8つのサブフィールドを1フィールドに有し、各サブフィールドはそれぞれ「1」、「2」、「3」、「5」、「8」、「13」、「21」、「34」の階調重みを有するコードセットを示す。

- [0124] 図4に示すコードセットには、発光するサブフィールドを「1」、非発光のサブフィールドを空欄で示し、最も左の列には、各サブフィールドコードにおいて表示する階調値を表す。
- [0125] 例えば、図4に示すコードセットにもとづけば、階調値「2」に対応するサブフィールドコードは「01000000」である。
- [0126] したがって、階調値「2」を表示する放電セルではサブフィールドSF2だけが発光する。
- [0127] なお、このサブフィールドコードは、左からサブフィールドSF1、サブフィールドSF2、サブフィールドSF3、サブフィールドSF4、サブフィールドSF5、サブフィールドSF6、サブフィールドSF7、サブフィールドSF8の順に0または1のデータが並んでいるものとする。また、以下、サブフィールドコードとして示す2値の数値は、左からサブフィールドSF1、サブフィールドSF2、サブフィールドSF3、・・・の順にデータが並んでいるものとする。
- [0128] また、図4に示すコードセットにもとづけば、階調値「14」に対応するサブフィールドコードは「11101000」である。したがって、階調値「14」を表示する放電セルではサブフィールドSF1、サブフィールドSF2、サブフィールドSF3およびサブフィールドSF5が発光する。
- [0129] 次に、本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の構成について説明する。
- [0130] 図5は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30を構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。
- [0131] プラズマディスプレイ装置30は、パネル10と、パネル10を駆動する駆動回路とを備えている。駆動回路は、画像信号処理回路31、データ電極駆動回路32、走査電極駆動回路33、維持電極駆動回路34、タイミング発生回路35および各回路ブロックに必要な電源を供給する電源回路（図示せず）を備えている。
- [0132] 画像信号処理回路31に入力される画像信号は、赤の画像信号（R信号）

、緑の画像信号（G信号）、青の画像信号（B信号）である。画像信号処理回路31は、赤の画像信号、緑の画像信号、青の画像信号にもとづき、各放電セルに赤、緑、青の各階調値（1フィールドで表現される階調値）を設定する。なお、画像信号処理回路31は、入力される画像信号が輝度信号（Y信号）および彩度信号（C信号、またはR-Y信号およびB-Y信号、またはu信号およびv信号等）を含むときには、その輝度信号および彩度信号にもとづき赤の画像信号、緑の画像信号、青の画像信号を算出し、その後、各放電セルに赤、緑、青の各階調値を設定する。

[0133] そして、画像信号処理回路31は、各放電セルに設定した赤、緑、青の階調値を、サブフィールド毎の点灯・非点灯を示すサブフィールドコード（発光・非発光をデジタル信号の「1」、「0」に対応させたデータのこと）に変換し、そのサブフィールドコードを表示コードとして出力する。すなわち、画像信号処理回路31は、赤の画像信号、緑の画像信号、青の画像信号を、赤の表示コード、緑の表示コード、青の表示コードに変換して出力する。以下、赤の表示コードを「R表示コード」と記し、緑の表示コードを「G表示コード」と記し、青の表示コードを「B表示コード」と記す。

[0134] なお、本実施の形態において、画像信号処理回路31は、変換テーブルを用いて画像信号をサブフィールドコードへ変換するのではなく、論理演算によって画像信号をサブフィールドコードへ変換する。この詳細は後述する。

[0135] タイミング発生回路35は、水平同期信号および垂直同期信号にもとづき、各回路ブロックの動作を制御する各種のタイミング信号を発生する。そして、発生したタイミング信号をそれぞれの回路ブロック（データ電極駆動回路32、走査電極駆動回路33、維持電極駆動回路34、および画像信号処理回路31等）へ供給する。

[0136] 走査電極駆動回路33は、傾斜波形発生部、維持パルス発生部、走査パルス発生部（図5には示さず）を備え、タイミング発生回路35から供給されるタイミング信号にもとづいて駆動電圧波形を作成し、走査電極SC1～走査電極SCnのそれぞれに印加する。傾斜波形発生部は、タイミング信号に

もとづき、初期化期間に走査電極SC1～走査電極SCnに印加する強制初期化波形および選択初期化波形を発生する。維持パルス発生部は、タイミング信号にもとづき、維持期間に走査電極SC1～走査電極SCnに印加する維持パルスを発生する。走査パルス発生部は、複数の走査電極駆動IC（走査IC）を備え、タイミング信号にもとづき、書込み期間に走査電極SC1～走査電極SCnに印加する走査パルスを発生する。

[0137] 維持電極駆動回路34は、維持パルス発生部、電圧 V_e を発生する回路（図5には示さず）を備え、タイミング発生回路35から供給されるタイミング信号にもとづいて駆動電圧波形を作成し、維持電極SU1～維持電極SUnのそれぞれに印加する。維持期間では、タイミング信号にもとづいて維持パルスを発生し、維持電極SU1～維持電極SUnに印加する。初期化期間および書込み期間では、タイミング信号にもとづいて電圧 V_e を発生し、維持電極SU1～維持電極SUnに印加する。

[0138] データ電極駆動回路32は、画像信号処理回路31から出力される各色の表示コード（R表示コード、G表示コード、B表示コード）およびタイミング発生回路35から供給されるタイミング信号にもとづき、各データ電極D1～データ電極Dmに対応する書込みパルスを発生する。そして、データ電極駆動回路32は、書込み期間に、データ電極D1～データ電極Dmのそれぞれに書込みパルス（書込みパルス電圧 V_d または0（V））を印加する。

[0139] 次に、画像信号処理回路31の詳細とその動作について説明する。

[0140] 図6は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の画像信号処理回路31を構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。

[0141] 画像信号処理回路31は、赤の画像信号に対応した画像信号処理部、緑の画像信号に対応した画像信号処理部、および青の画像信号に対応した画像信号処理部を有する。

[0142] 以下、赤の画像信号に対応した画像信号処理部を「R信号処理部40R」と記し、緑の画像信号に対応した画像信号処理部を「G信号処理部40G」と記す。

と記し、青の画像信号に対応した画像信号処理部を「B信号処理部40B」と記す。すなわち、R信号処理部40Rは「赤の画像信号処理部」であり、G信号処理部40Gは「緑の画像信号処理部」であり、B信号処理部40Bは「青の画像信号処理部」である。

- [0143] R信号処理部40Rは、赤の画像信号（R信号）にもとづき赤の表示コード（R表示コード）を発生し、そのR表示コードを出力する。
- [0144] G信号処理部40Gは、緑の画像信号（G信号）にもとづき緑の表示コード（G表示コード）を発生し、そのG表示コードを出力する。
- [0145] B信号処理部40Bは、青の画像信号（B信号）にもとづき青の表示コード（B表示コード）を発生し、そのB表示コードを出力する。
- [0146] R信号処理部40Rは、属性検出部41R、基底コード生成部50R、ルール生成部61R、上下コード生成部70R、および表示コード選択部80Rを有する。
- [0147] G信号処理部40Gは、属性検出部41G、基底コード生成部50G、ルール生成部61G、ルール追加部62G、上下コード生成部70G、および表示コード選択部80Gを有する。
- [0148] B信号処理部40Bは、属性検出部41B、基底コード生成部50B、ルール生成部61B、上下コード生成部70B、および表示コード選択部80Bを有する。
- [0149] このように、本実施の形態において、R信号処理部40RとB信号処理部40Bとは同じ構成である。そして、G信号処理部40Gは、R信号処理部40R（またはB信号処理部40B）の構成にルール追加部62Gを加えた構成を有する。
- [0150] 以下、G信号処理部40Gについて説明する。
- [0151] なお、R信号処理部40RおよびB信号処理部40Bは、G信号処理部40Gからルール追加部62Gを除いた構成であるので、詳細な説明は省略する。
- [0152] 図7は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の

G信号処理部40Gを構成する回路ブロックの一例を概略的に示す図である。

[0153] G信号処理部40Gは、属性検出部41G、基底コード生成部50G、ルール生成部61G、ルール追加部62G、上下コード生成部70G、および表示コード選択部80Gを有する。

[0154] 属性検出部41Gは、G信号とそのG信号を表示する緑の画素の位置との関係を特定する。また、緑の画素に対応するG信号の時間微分（同一の緑の画素に関して、現フィールドと次フィールドとの間でG信号の変化を検出すること）によって、緑の画素が動画領域にあるのか、静止画領域にあるのかの検出を行う。また、G信号の空間微分（緑の画素に関して、隣接する緑の画素間でG信号の変化を検出すること）によって明るさの変化を検出し、緑の画素が画像の輪郭部にあたるのかどうかの検出を行う。そして、それらの検出結果を緑の画素に対応するG信号の属性として出力する。

[0155] 属性検出部41Rは、属性検出部41Gと同様の動作を行い、R信号の属性を出力する。属性検出部41Bは、属性検出部41Gと同様の動作を行い、B信号の属性を出力する。

[0156] 本実施の形態では、以降の信号処理において基本となるサブフィールドコードを「基底コード」と呼称し、基底コードから成るコードセットを「基底コードセット」と呼称する。基底コードは、階調重みの小さいサブフィールドから順に1つずつまたは2つずつ点灯させて生成したサブフィールドコードである。したがって、基底コードは、発光するサブフィールドのうち最も階調重みが大きいサブフィールドと、そのサブフィールドよりも小さい階調重みを有する全てのサブフィールドが発光するサブフィールドコードである。

[0157] そして、基底コード生成部50Gは、複数の基底コードから成る基底コードセットの中から、画像信号処理回路31に入力されたG信号の階調値（以下、「G入力階調」または単に「入力階調」と呼称する）にもとづき、「G上階調基底コード」を選択する。

- [0158] G上階調基底コードは、G入力階調よりも大きい階調値であり、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードである。したがって、G上階調基底コードは、点灯サブフィールドのうち最も階調重みの大きいサブフィールドと、そのサブフィールドよりも階調重みが小さい全てのサブフィールドが点灯サブフィールドとなる。
- [0159] このように、基底コード生成部50Gは、G入力階調よりも大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択し、それをG上階調基底コードとして出力する。
- [0160] 以下、基底コードセットの一例を図面を用いて説明する。
- [0161] 図8Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30に用いる基底コードセットの一例を示す図である。
- [0162] 図8Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30に用いる基底コードセットの他の一例を示す図である。
- [0163] 図8A、図8Bに示す基底コードセットには、発光するサブフィールドを「1」、非発光のサブフィールドを空欄で示し、左から2番目の列には、各サブフィールドコード（基底コード）において表示する階調値を表す。また、各基底コードセットにおいて各サブフィールドを示す表記の直下に記された数値は、各サブフィールドの階調重みを表す。
- [0164] 図8Aには、NTSC規格で用いられることが多い基底コードセットの一例を示す。図8Aに示す基底コードセットは、1フィールドを8個のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、サブフィールドSF1から順に、それぞれ「1」、「2」、「3」、「5」、「8」、「13」、「21」、「34」の階調重みを有する。
- [0165] 図8Aに示す基底コードセットでは、1フィールドの先頭サブフィールド（サブフィールドSF1）を階調重みが最も小さいサブフィールドにし、それ以降は、順次階調重みが大きくなるように各サブフィールドを配列する。そして、階調重みが最も小さいサブフィールドから順に1つずつ点灯サブフィールドとする。したがってこの基底コードセットに含まれる基底コードの

数は、（1フィールドを構成するサブフィールドの数+1）である。例えば、図8Aに示す基底コードセットの例では、基底コードの数は9となる。

[0166] 図8Bには、PAL規格で用いられることが多い基底コードセットの一例を示す。図8Bに示す基底コードセットは、1フィールドを12個のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、サブフィールドSF1から順に、それぞれ「1」、「2」、「4」、「9」、「18」、「36」、「65」、「5」、「7」、「15」、「33」、「60」の階調重みを有する。

[0167] 図8Bに示す基底コードセットは、2つのサブフィールド群を有する。1つ目のサブフィールド群はサブフィールドSF1～サブフィールドSF7で構成され、2つ目のサブフィールド群はサブフィールドSF8～サブフィールドSF12で構成される。

[0168] それぞれのサブフィールド群は、各サブフィールド群の先頭サブフィールド（図8Bに示す例では、サブフィールドSF1とサブフィールドSF8）を、それぞれのサブフィールド群で階調重みが最も小さいサブフィールドにし、それ以降は、順次階調重みが大きくなるように各サブフィールドを配列する。そして、それぞれのサブフィールド群で、階調重みが最も小さいサブフィールドから順に1つずつまたは2つずつ点灯サブフィールドとする。したがってこの基底コードセットに含まれる基底コードの数は、（1フィールドを構成するサブフィールドの数+1）以下である。例えば、図8Bに示す基底コードセットの例では、基底コードの数は10となる。

[0169] 本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30は、以上のような基底コードセットにもとづき新たなコードセットを生成し、そのコードセットを用いて入力階調（R入力階調、G入力階調およびB入力階調の各入力階調）をサブフィールドコードに変換する。

[0170] 基底コード生成部50Gは、基底コード記憶部52Gおよび基底コード選択部54Gを有する。

[0171] 基底コード記憶部52Gは、基底コードセットと、基底コードセットを構成する複数の基底コードの各階調値を記憶する。各基底コードと、基底コー

ドの各階調値とは互いに関連付けられて基底コード記憶部52Gに記憶される。

[0172] 基底コード選択部54Gは、基底コードセットを構成する基底コードの各階調値とG入力階調とを比較する。そして、G入力階調より大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択する。そして、選択した基底コードをG上階調基底コードとして出力する。

[0173] 基底コード生成部50Rは、基底コード生成部50Gと同様に、基底コード記憶部52Rおよび基底コード選択部54Rを有する。そして、R入力階調より大きく、かつR入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択し、選択した基底コードをR上階調基底コードとして出力する。

[0174] 基底コード生成部50Bは、基底コード生成部50Gと同様に、基底コード記憶部52Bおよび基底コード選択部54Bを有する。そして、B入力階調より大きく、かつB入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択し、選択した基底コードをB上階調基底コードとして出力する。

[0175] 本実施の形態では、画像信号処理回路31に入力されたG信号にもとづき、G上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更することで、基底コードセットに含まれない新たなサブフィールドコードを生成する。ルール生成部61Gでは、この新たなサブフィールドコードを生成するためにG信号に関する第1のルールを生成する。以下、このG信号に関する第1のルールを「Gルール」とも記す。

[0176] すなわち、ルール生成部61Gは、画像の表示に用いるサブフィールドコードの数を増やすために、属性検出部41Gにおいて検出されたG信号に付随する属性にもとづき、基底コード生成部50Gにおいて選択されたG上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更するときのGルールを生成する。

[0177] 言い換えると、本実施の形態においてルール生成部61Gで生成されるGルールは、G上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更する法則を規定したものである。

[0178] ルール生成部61Gで生成するルールでは、G上階調基底コードにおいて点灯から非点灯に変更するサブフィールドを制限する。これは、G上階調基底コードにおいて点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更して作成した新たなサブフィールドコードの階調値が、そのG上階調基底コードよりも小さい基底コードの階調値を下回らないようにするためである。

[0179] 例えば、G上階調基底コードにおいて点灯から非点灯に変更するサブフィールドを無制限に許可すると、全ての点灯サブフィールドが非点灯サブフィールドとなり、階調値が「0」となるサブフィールドコードが生成されることもあり得るためである。

[0180] ルール生成部61Gにおいては、ルールにもとづき生成されるサブフィールドコードが次の階調値を有するようにGルールを生成する。

- 1) G上階調基底コードの階調値以下の階調値。
- 2) G下階調基底コードの階調値以上の階調値。

なお、「G下階調基底コード」とは、G入力階調以下であり、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードのことである。

[0181] 具体的には、ルール生成部61Gで生成されるGルールは、次の3つのルールのうちの1つもしくは複数から成る。

- 1) 点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する1つ目のサブフィールドを設定するときのルール。
- 2) 点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する2つ目のサブフィールドを設定するときのルール。
- 3) 非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定するときのルール。

[0182] ルール生成部61Rは、ルール生成部61Gと同様に、画像の表示に用いるサブフィールドコードの数を増やすために、属性検出部41Rにおいて検出されたR信号に付随する属性にもとづき、基底コード生成部50Rにおいて選択されたR上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更するときのRルール（R信号に関する第1のルール）を生成する。

- [0183] ルール生成部 6 1 B は、ルール生成部 6 1 G と同様に、画像の表示に用いるサブフィールドコードの数を増やすために、属性検出部 4 1 B において検出された B 信号に付随する属性にもとづき、基底コード生成部 5 0 B において選択された B 上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更するときの B ルール（B 信号に関する第 1 のルール）を生成する。
- [0184] ルール追加部 6 2 G は、第 2 のルールを生成する。第 2 のルールは、1 フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する 2 つの放電セルがともに発光する所定のサブフィールドに関して、所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで所定の色の放電セルが発光するとき、所定のサブフィールドが発光するように所定の色の放電セルに対する表示コードを発生するためのルールである。
- [0185] 本実施の形態では、上述の所定の色の放電セルを、緑色で発光する放電セルとする例を説明する。したがって、第 2 のルールは、緑の画素に対する G 表示コードにおいて、点灯するサブフィールドのうち最も輝度重みが大きいサブフィールドより時間的に前に発生する各サブフィールドに関して、隣接する赤の画素に対する R 表示コード、および隣接する青の画素に対する B 表示コードにもとづき、非点灯となることを禁止するサブフィールドを定義するためのルールである。
- [0186] 具体的には、第 2 のルールは、1 フィールド内で、緑の画素に隣接する赤の画素および青の画素がともに点灯するサブフィールドにおいて、そのサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで緑の画素が点灯するとき、そのサブフィールドが非点灯となることを禁止する、というルールである。
- [0187] この第 2 のルールは、プラズマディスプレイ装置 3 0 における画像表示品質の低下を防止しつつ、電荷抜け現象を抑制して書込み放電の安定化を図るためのものである。
- [0188] ルール追加部 6 2 G には、R 信号処理部 4 0 R の基底コード生成部 5 0 R

が生成したR上階調基底コード、G信号処理部40Gの基底コード生成部50Gが生成したG上階調基底コード、およびB信号処理部40Bの基底コード生成部50Bが生成したB上階調基底コードが入力される。

[0189] なお、このR上階調基底コードは、緑の注目画素に隣接する赤の画素に関して生成されたものである。また、このB上階調基底コードは、緑の注目画素に隣接する青の画素に関して生成されたものである。

[0190] なお、注目画素とは、その時点で階調値の演算の対象となっている画素のことである。緑の注目画素とは、注目画素のうちの緑の放電セルのことであり、赤の注目画素とは、注目画素のうちの赤の放電セルのことであり、青の注目画素とは、注目画素のうちの青の放電セルのことである。

[0191] また、1つの画素は、赤の放電セル、緑の放電セル、青の放電セルの順番で配列された3つの放電セルで構成される。したがって、1つの画素において、緑の放電セルに隣接する放電セルは、赤の放電セルと青の放電セルである。したがって、上述のR上階調基底コード、G上階調基底コードおよびB上階調基底コードは、1つの画素において発生するR上階調基底コード、G上階調基底コードおよびB上階調基底コードである。

[0192] そして、ルール追加部62Gは、このR上階調基底コード、G上階調基底コードおよびB上階調基底コードから、後段の上下コード生成部70Gにおいて使用する第2のルールを生成する。第2のルールは、後段の上下コード生成部70Gにおいて、点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更することを禁止するサブフィールドを定義したものである。

[0193] ルール追加部62Gは、R上階調基底コードとB上階調基底コードとの論理積演算を行う。

[0194] さらに、ルール追加部62Gは、緑の注目画素におけるG上階調基底コードにおいて、点灯サブフィールドのうち最も階調重みの大きいサブフィールドに対応するビット信号を「0」に置き換え、それ以上の階調重みを有するサブフィールドに対応するビット信号を「0」のままとするサブフィールドコードを生成する。

- [0195] そして、このサブフィールドコードと、上述の論理積演算の結果のサブフィールドコードとの論理積演算を行う。ルール追加部62Gは、この論理積演算の結果のサブフィールドコードを第2のルールとして出力する。
- [0196] ルール追加部62Gが第2のルールを生成するときの手順を具体的に説明する。
- [0197] 例えば、G上階調基底コードが「11100000」であり、R上階調基底コードが「11111000」であり、B上階調基底コードが「11111100」であるとする。
- [0198] したがって、ルール追加部62Gは、R上階調基底コード「11111000」とB上階調基底コード「11111100」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果のサブフィールドコードは「11111000」となる。
- [0199] また、G上階調基底コード「11100000」において、最も階調重み大きいサブフィールドはサブフィールドSF3である。したがって、ルール追加部62Gは、サブフィールドSF3のビット信号を「1」から「0」に置き換えたサブフィールドコード「11000000」を発生する。
- [0200] ルール追加部62Gは、上述の論理積演算の結果のサブフィールドコード「11111000」と、サブフィールドコード「11000000」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果は「11000000」となる。
- [0201] ルール追加部62Gは、このサブフィールドコード「11000000」を第2のルールとして後段の上下コード生成部70Gに出力する。サブフィールドコード「11000000」では、ビット信号が「1」となるサブフィールドは、サブフィールドSF1およびサブフィールドSF2である。したがって、このときの第2のルールは、「サブフィールドSF1およびサブフィールドSF2を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」となる。
- [0202] このようにして、ルール追加部62Gは、R上階調基底コード、G上階調基底コードおよびB上階調基底コードから第2のルールを生成する。
- [0203] 他の例を説明する。

- [0204] 例えば、G上階調基底コードが「11111100」であり、R上階調基底コードが「11111100」であり、B上階調基底コードが「11110000」であるとする。
- [0205] したがって、ルール追加部62Gは、R上階調基底コード「11111100」とB上階調基底コード「11110000」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果のサブフィールドコードは「11110000」となる。
- [0206] また、G上階調基底コード「11111100」において、最も階調重みが高いサブフィールドはサブフィールドSF6である。したがって、ルール追加部62Gは、サブフィールドSF6のビット信号を「1」から「0」に置き換えたサブフィールドコード「11111000」を発生する。
- [0207] ルール追加部62Gは、上述の論理積演算の結果のサブフィールドコード「11110000」と、サブフィールドコード「11111000」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果は「11110000」となる。
- [0208] ルール追加部62Gは、このサブフィールドコード「11110000」を第2のルールとして後段の上下コード生成部70Gに出力する。サブフィールドコード「11110000」では、ビット信号が「1」となるサブフィールドは、サブフィールドSF1からサブフィールドSF4である。したがって、このときの第2のルールは、「サブフィールドSF1からサブフィールドSF4の各サブフィールドを非点灯サブフィールドにすることを禁止する」となる。
- [0209] このように、ルール追加部62Gは、R上階調基底コード、G上階調基底コードおよびB上階調基底コードから、後段の上下コード生成部70Gで使用する第2のルールを生成する。
- [0210] 本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30では、電荷抜け現象等により生じる壁電荷の変動を抑えて壁電荷の安定化を図り、書込み放電を安定化することを目的に第2のルールを生成する。
- [0211] 以下にその理由について説明する。

- [0212] 放電セル内に蓄積される壁電荷は、初期化放電によって書込み放電に適した壁電圧に調整される。
- [0213] 強制初期化動作を行うサブフィールドSF1の初期化期間 T_{i1} では、全ての放電セルに初期化放電が発生する。したがって、サブフィールドSF1の書込み期間 T_{w1} では、安定に書込み放電が発生することができる。
- [0214] 選択初期化動作を行うサブフィールド（本実施の形態では、サブフィールドSF2からサブフィールドSF8）の初期化期間では、直前のサブフィールドで維持放電が発生した放電セルだけに初期化放電が発生する。したがって、初期化放電が発生した放電セルでは、そのサブフィールドの書込み期間に、安定に書込み放電が発生することができる。
- [0215] しかしながら、選択初期化動作を行うサブフィールドの初期化期間では、直前のサブフィールドで維持放電が発生しなかった放電セルでは、初期化放電が発生しない。そして、初期化放電が発生しない放電セルでは、初期化放電が発生した放電セルと比較して壁電荷が減少しているため、電荷抜け現象が発生したときに書込み放電が不安定になりやすい。
- [0216] 「電荷抜け現象」は、隣接する放電セルに書込み放電や維持放電が発生することで、放電セル内の壁電荷が減少する現象である。
- [0217] そして、パネルの高精細度化のために微細化された放電セルでは、電荷抜け現象が発生しやすい。
- [0218] また、緑の蛍光体は負極性に帯電する傾向がある。そのため、緑の放電セルは、赤の放電セルおよび青の放電セルよりも電荷抜け現象が発生しやすい。
- [0219] 図9Aは、電荷抜け現象が発生しやすい点灯パターンの一例を示す図である。
- [0220] 図9Aには、発光するサブフィールドを「1」、非発光のサブフィールドを空欄で示す。また、赤の放電セルを「Rセル」、緑の放電セルを「Gセル」、青の放電セルを「Bセル」と記す。
- [0221] 例えば、図9Aに示すように、Rセル、GセルおよびBセルで構成される

1つの画素において、G表示コードが「11011100」であり、R表示コードが「11111100」であり、B表示コードが「11110000」であるとする。

[0222] 図9Aに示す例では、サブフィールドSF3においてGセルは非点灯である。しかし、Gセルに隣接するRセル、およびGセルに隣接するBセルはともに点灯する。また、サブフィールドSF4においてGセルは点灯する。すなわち、図9Aに示す例では、所定のサブフィールドはサブフィールドSF3である。

[0223] したがって、サブフィールドSF3においてGセルでは、電荷抜け現象が発生する可能性がある。そして、Gセルでは、サブフィールドSF3が非点灯であるため、サブフィールドSF4において初期化放電は発生しない。

[0224] そのため、Gセルでは、サブフィールドSF4で書込み放電が不安定になる可能性がある。そして、Gセルでは、サブフィールドSF4で書込み放電が発生しなければ、サブフィールドSF4以降のサブフィールドでも書込み放電が発生しない可能性が生じる。

[0225] したがって、Gセルにおいて、サブフィールドSF4で安定に書込み放電を発生するためには、サブフィールドSF3を非点灯から点灯に変更すればよい。

[0226] このような理由により、本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30では、Rセル、GセルおよびBセルで構成される1つの画素において、R上階調基底コードが「1」でありB上階調基底コードが「1」であるサブフィールドでは、Gセルが非点灯になることを禁止する。これが第2のルールである。

[0227] 第2のルールにより、図9Aに示す例では、GセルのサブフィールドSF3は非点灯から点灯に変更される。したがって、GセルのサブフィールドSF4では、書込み放電を安定に発生することができる。

[0228] 図9Bは、電荷抜け現象が発生する可能性がある点灯パターンの一例を示す図である。

- [0229] 図9Bには、発光するサブフィールドを「1」、非発光のサブフィールドを空欄で示す。また、赤の放電セルを「Rセル」、緑の放電セルを「Gセル」、青の放電セルを「Bセル」と記す。
- [0230] 例えば、図9Bに示すように、Rセル、GセルおよびBセルで構成される1つの画素において、G表示コードが「11110100」であり、R表示コードが「11111100」であり、B表示コードが「11110000」であるとする。
- [0231] 図9Bに示す例では、サブフィールドSF5においてGセルおよびBセルは非点灯である。そして、Gセルに隣接するRセルは点灯する。また、サブフィールドSF6においてGセルは点灯する。
- [0232] このようなときも、サブフィールドSF5において、Gセルに電荷抜け現象が発生する可能性がある。しかし、このときの電荷抜け現象は、図9Aに示したサブフィールドSF3のGセルに生じる電荷抜け現象よりも程度が軽いと考えられる。したがって、図9Bに示すGセルでは、サブフィールドSF6において初期化放電は発生しないが、サブフィールドSF6の書込み期間に書込み放電が不安定になる可能性は低いと考えられる。
- [0233] そのため、本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30では、Rセル、GセルおよびBセルで構成される1つの画素において、R上階調基底コードが「1」でありB上階調基底コードが「0」であるサブフィールドでは、Gセルが非点灯になることを禁止しない。同様に、R上階調基底コードが「0」でありB上階調基底コードが「1」であるサブフィールドでも、Gセルが非点灯になることを禁止しない。
- [0234] しかし、本発明は何らこの構成に限定されない。例えば、R上階調基底コードが「1」でありB上階調基底コードが「0」であるサブフィールドで、Gセルが非点灯になることを禁止してもよい。同様に、R上階調基底コードが「0」でありB上階調基底コードが「1」であるサブフィールドで、Gセルが非点灯になることを禁止してもよい。この規定にもとづく第2のルールを生成するためには、ルール追加部62Gにおいて、R上階調基底コードと

B上階調基底コードとで、論理積演算に代えて論理和演算を行えばよい。

[0235] 上下コード生成部70Gは、基底コード生成部50Gから出力されるG上階調基底コードに、ルール生成部61Gで生成したGルールおよびルール追加部62Gで生成した第2のルールを適用して、G上階調コードとG下階調コードとを生成する。

[0236] G上階調コードとは、Gルールおよび第2のルールにもとづいて新たに生成することができるサブフィールドコードの中で、G入力階調より大きくかつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードのことである。

[0237] G下階調コードとは、Gルールおよび第2のルールにもとづいて新たに生成することができるサブフィールドコードの中で、G入力階調以下でありかつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードのことである。

[0238] 上下コード生成部70Gは、中間コード生成部72G、および上下コード選択部74Gを有する。

[0239] 中間コード生成部72Gは、ルール生成部61Gにおいて生成されたGルールおよびルール追加部62Gにおいて生成された第2のルールにもとづき、上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更して新たなサブフィールドコードを生成する。以下、G信号に関して、新たに生成されたサブフィールドコードを「G中間コード」と呼称する。また、それらのG中間コードに元のG上階調基底コードを加えた集合を「G中間コードセット」と呼称する。本実施の形態において、G中間コードは、パネル10に画像を表示する際に使用するサブフィールドコードである。したがって、パネル10のGセルは、G中間コードにもとづく階調値の輝度で発光する。

[0240] 以下、中間コードの一例を図面を用いて説明する。

[0241] 図10Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の中間コード生成部72Gにおいて生成されるG中間コードセットの一例

を示す図である。

- [0242] 図10Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の中間コード生成部72Gにおいて生成されるG中間コードセットの他の一例を示す図である。
- [0243] 図10Cは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の中間コード生成部72Gにおいて生成されるG中間コードセットの他の一例を示す図である。
- [0244] 図10Dは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の中間コード生成部72Gにおいて生成されるG中間コードセットの他の一例を示す図である。
- [0245] 図10Eは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の中間コード生成部72Gにおいて生成されるG中間コードセットの他の一例を示す図である。
- [0246] 図10Aから図10Eに示すG中間コードセットには、発光するサブフィールドを「1」、非発光のサブフィールドを空欄で示し、左から2番目の列には、各サブフィールドコード（G中間コード）において表示する階調値を表す。また、各G中間コードセットにおいて各サブフィールドを示す表記の直下に記された数値は、各サブフィールドの階調重みを表す。
- [0247] 図10Aから図10Eに示す中間コードセットは、1フィールドを8個のサブフィールドで構成し、各サブフィールドは、サブフィールドSF1から順に、それぞれ「1」、「2」、「3」、「5」、「8」、「13」、「21」、「34」の階調重みを有する。
- [0248] 図10Aには、G中間コードセットの一例として、上述した「1）点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する1つ目のサブフィールドを設定するときのルール」を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用して生成したG中間コードセットを示す。
- [0249] この「1）点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する1つ目のサブフィールドを設定するときのルール」は、「点灯サブフィールドの

いずれか1つを非点灯サブフィールドに変更する」というルール（以下、「ルール1」と記す）である。

[0250] 図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」（順序、7）では、サブフィールドSF1からサブフィールドSF6までの6つのサブフィールドが点灯サブフィールドとなる。

[0251] したがって、ルール1にもとづき、これら6つの点灯サブフィールドのいずれか1つを非点灯サブフィールドに変更することによって、図10Aに示すように、6個のサブフィールドコード、「11111000」、「11110100」、「11101100」、「11011100」、「10111100」、「01111100」を生成することができる。

[0252] ただし、サブフィールドSF6を非点灯サブフィールドに変更したサブフィールドコード「11111000」は、図8Aに示した階調値「19」の基底コード（順序、6）に等しい。したがって、サブフィールドコード「11111000」を除く5個のサブフィールドコードが新たに生成されたG中間コードとなる。

[0253] すなわち、上述したルール1を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用すれば、新たに5個のサブフィールドコードをG中間コードとして生成することができる。

[0254] 図10Bには、G中間コードセットの一例として、上述したルール1に加え、「2）点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する2つ目のサブフィールドを設定するときのルール」を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用して生成したG中間コードセットを示す。

[0255] この「2）点灯サブフィールドから非点灯サブフィールドに変更する2つ目のサブフィールドを設定するときのルール」は、「新たに生成された中間コードのうち階調値が最も小さいサブフィールドコードのサブフィールドSF2を非点灯サブフィールドにする」というルール（以下、「ルール2」と記す）である。

- [0256] 図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」（順序、7）にルール1を適用することで、図10Aに示したように、新たに5個のサブフィールドコードが生成される。これら5個のサブフィールドコードのうち「新たに生成されたG中間コードのうち階調値が最も小さいサブフィールドコード」は、階調値「24」のサブフィールドコード「11110100」である。
- [0257] したがって、ルール2にもとづき、階調値「24」のサブフィールドコードのサブフィールドSF2を非点灯サブフィールドに変更することによって、図10Bに示すように、新たに階調値「22」のサブフィールドコード「10110100」を生成することができる。
- [0258] すなわち、上述したルール1およびルール2を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用すれば、新たに6個のサブフィールドコードをG中間コードとして生成することができる。
- [0259] 図10Cには、G中間コードセットの一例として、上述したルール1に加え、「3）非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定するときのルール」を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用して生成したG中間コードセットを示す。
- [0260] この「3）非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定するときのルール」は、「サブフィールドSF1、サブフィールドSF2を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルール（以下、「ルール3」と記す）である。
- [0261] 図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」（順序、7）にルール1を適用することで、図10Aに示したように、新たに5個のサブフィールドコードが生成される。これら5個のサブフィールドコードのうち「サブフィールドSF1、またはサブフィールドSF2が非点灯サブフィールドであるサブフィールドコード」は、階調値「30」のサブフィールドコード「10111100」と、階調値「31」のサブフィールドコード「01111100」である。

- [0262] したがって、ルール3にもとづくことで、階調値「30」および階調値「31」のサブフィールドコードは、G中間コードセットから除外される。
- [0263] すなわち、上述したルール1およびルール3を、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用すれば、新たに3個のサブフィールドコードをG中間コードとして生成することができる。
- [0264] なお、上述の例では、Gルールに、ルール1とルール3を用いる例を説明したが、中間コードの生成数を増やしたいときには、Gルールにルール2を追加すればよい。例えば、プラズマディスプレイ装置30において、消費電力が比較的少ない画像が表示されるときや、動画擬似輪郭の発生が比較的少ない画像が表示されるとき等は、中間コードの生成数を増やすことが可能である。そして、中間コードの生成数を増やすことで、より滑らかな階調の変化で画像を表示することができる。
- [0265] なお、中間コード生成部72Gは、ルール生成部61Gにおいて生成されたGルールおよびルール追加部62Gにおいて生成された第2のルールにもとづき、G上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更して中間コードを生成し、G中間コードセットを生成する。図10A、図10B、図10Cには、GルールだけにもとづいてG中間コードセットを生成する例を示した。以下、Gルールに加え、第2のルールにもとづいてG中間コードセットを生成する例を説明する。
- [0266] 図10Dには、G中間コードセットの一例として、上述したルール1に加え、第2のルールを図8Aに示した階調値「11」の基底コード「11110000」に適用して生成したG中間コードセットを示す。
- [0267] この第2のルールの一例として、「サブフィールドSF1およびサブフィールドSF2を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルールを設定する。
- [0268] 図8Aに示した階調値「11」の基底コード「11110000」（順序、5）にルール1を適用することで、「11100000」、「11010000」、「10110000」、「01110000」の4個のサブフィ

ールドコードが生成される。

[0269] ただし、サブフィールドSF4を非点灯サブフィールドに変更したサブフィールドコード「11100000」は、図8Aに示した階調値「6」の基底コード（順序、4）に等しい。したがって、サブフィールドコード「11100000」を除く3個のサブフィールドコードが新たに生成されたG中間コードとなる。

[0270] これら3個のサブフィールドコードのうち「サブフィールドSF1、またはサブフィールドSF2が非点灯サブフィールドであるサブフィールドコード」は、サブフィールドコード「10110000」と、サブフィールドコード「01110000」である。

[0271] したがって、第2のルールにもとづくことで、これらのサブフィールドコードは、G中間コードセットから除外される。

[0272] すなわち、上述したルール1および第2のルールを、図8Aに示した階調値「11」の基底コード「11110000」に適用すれば、図10Dに示すように、新たに1個のサブフィールドコード「11010000」をG中間コードとして生成することができる。

[0273] 図10Eには、G中間コードセットの一例として、上述したルール1に加え、第2のルールを、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用して生成したG中間コードセットを示す。

[0274] この第2のルールの一例として、「サブフィールドSF1からサブフィールドSF4の各サブフィールドを非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルールを設定する。

[0275] 図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」（順序、7）にルール1を適用することで、図10Aに示したように、新たに5個のサブフィールドコードが生成される。これら5個のサブフィールドコードのうち「サブフィールドSF1からサブフィールドSF4のいずれかのサブフィールドが非点灯サブフィールドであるサブフィールドコード」は、サブフィールドコード「01111100」、サブフィールドコード「1011

1100」、サブフィールドコード「11011100」、サブフィールドコード「11101100」である。

[0276] したがって、第2のルールにもとづくことで、これらのサブフィールドコードは、G中間コードセットから除外される。

[0277] すなわち、上述したルール1および第2のルールを、図8Aに示した階調値「32」の基底コード「11111100」に適用すれば、図10Eに示すように、新たに1個のサブフィールドコード「11110100」をG中間コードとして生成することができる。

[0278] このように、中間コード生成部72Gは、基底コード生成部50Gから出力されるG上階調基底コードに、ルール生成部61Gで生成されたGルールおよびルール追加部62Gで生成された第2のルールを適用して、G中間コードを生成し、G中間コードセットを生成する。

[0279] 上下コード選択部74Gは、中間コード生成部72Gで生成したG中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値と、G入力階調とを比較する。そして、上下コード選択部74Gは、G入力階調より大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをG上階調コードとして出力する。また、上下コード選択部74Gは、G入力階調以下で、かつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをG下階調コードとして出力する。

[0280] 上下コード生成部70Rは、上下コード生成部70Gと同様に、中間コード生成部72Rおよび上下コード選択部74Rを有する（図示せず）。

[0281] 中間コード生成部72Rは、中間コード生成部72Gとほぼ同様の動作をする。ただし、中間コード生成部72Gとは異なり、R中間コードを生成する際に、第2のルールは使用しない。すなわち、中間コード生成部72Rは、基底コード生成部50Rから出力されるR上階調基底コードに、ルール生成部61Rで生成されたRルールを適用して、R中間コードを生成し、R中間コードセットを生成する。

[0282] そして、中間コード生成部72Rは、中間コード生成部72Gと同様に、

中間コード生成部 7 2 R で生成した R 中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値と、R 入力階調とを比較し、R 上階調コードおよび R 下階調コードを選択して出力する。

[0283] 上下コード生成部 7 0 B は、上下コード生成部 7 0 G と同様に、中間コード生成部 7 2 B および上下コード選択部 7 4 B を有する（図示せず）。

[0284] 中間コード生成部 7 2 B は、中間コード生成部 7 2 R とほぼ同様の動作をする。すなわち、中間コード生成部 7 2 B は、基底コード生成部 5 0 B から出力される B 上階調基底コードに、ルール生成部 6 1 B で生成された B ルールを適用して、B 中間コードを生成し、B 中間コードセットを生成する。

[0285] そして、中間コード生成部 7 2 B は、中間コード生成部 7 2 G と同様に、中間コード生成部 7 2 B で生成した B 中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値と、B 入力階調とを比較し、B 上階調コードおよび B 下階調コードを選択して出力する。

[0286] 表示コード選択部 8 0 G は、G 入力階調に所定の値を加算して、緑の注目画素に表示すべき階調値を算出する。そして、表示コード選択部 8 0 G は、G 上階調コードおよび G 下階調コードのうち、緑の注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を選択し、それを G 表示コードとして出力する。

[0287] 本実施の形態において、G 入力階調に加算する上述した所定の値は、誤差拡散処理により拡散される誤差（G 誤差）およびディザ処理により算出されるディザ値（G ディザ値）である。したがって、表示コード選択部 8 0 G は、G 入力階調に、G 誤差および G ディザ値を加算して、緑の注目画素に表示すべき階調値を算出し、G 上階調コードおよび G 下階調コードのうち、緑の注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を G 表示コードとして選択する。

[0288] さらに、表示コード選択部 8 0 G は、緑の注目画素に表示すべき階調値と G 表示コードの階調値との差を算出し、その差を G 誤差として周辺画素に拡散する。例えば、上述の場合では、表示コード選択部 8 0 G は、周辺画素に

おける緑の放電セルにG誤差を拡散する。

- [0289] 表示コード選択部80Gは、ディザ選択部82G、誤差拡散部84G、および表示コード決定部86Gを有する。
- [0290] ディザ選択部82Gは、複数のディザパターンを記憶している。そして、記憶している複数のディザパターンの中から、緑の画像信号（G信号）および属性検出部41Gにおいて検出された属性にもとづき1つのディザパターンを選択する。
- [0291] また、ディザ選択部82Gは、そのG信号を表示する緑の画素の位置にもとづき、選択したディザパターンから、その緑の画素の位置に対応するディザ要素を選択する。さらに、ディザ選択部82Gは、選択したディザ要素に、G上階調コードの階調値とG下階調コードの階調値との差分を乗算してGディザ値を算出する。
- [0292] これらの動作の一例を、図面を用いて説明する。
- [0293] 図11Aは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30で使用するディザパターンの一例を示す図である。
- [0294] 図11Bは、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30で使用するディザパターンの他の一例を示す図である。
- [0295] なお、図11A、図11Bにおいて、1つの欄は1つの画素を表している。
- [0296] 図11Aは最も単純な2値ディザを示した図であり、図11Aではディザ要素として「+0.25」と「-0.25」とが市松状に配列されている。また、図11Bは4値ディザの一例を示した図であり、図11Bでは2画素×2画素で構成された1つのブロックの各画素にディザ要素「+0.375」、「+0.125」、「-0.375」、および「-0.125」が配列されている。
- [0297] 誤差拡散部84Gは、緑の注目画素に加算するためのG誤差を表示コード決定部86Gに出力するとともに、表示コード決定部86Gから出力されるG誤差を注目画素の周辺画素（緑の画素）に拡散する。

- [0298] そして、ディザ選択部82Gは、例えば、図11A、図11Bに示した2種類のディザパターンを記憶し、G信号および属性検出部41Gにおいて検出された属性にもとづきいずれか一方のディザパターンを選択する。図11Aに示すディザパターンが選択されたときには、ディザ要素は「+0.25」および「-0.25」のいずれかであり、図11Bに示すディザパターンが選択されたときには、ディザ要素は「+0.375」、「+0.125」、「-0.375」、および「-0.125」のいずれかである。
- [0299] そして、ディザ選択部82Gは、これらのディザ要素のいずれか1つを、G信号を表示する緑の画素の位置にもとづき選択する。さらに、選択したディザ要素に、G上階調コードの階調値とG下階調コードの階調値との差分を乗算してGディザ値を算出する。そして、算出されたGディザ値は、表示コード選択部80Gにおいて、G入力階調に加算される。
- [0300] 図12は、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の誤差拡散部84Gの誤差拡散係数を示す図である。
- [0301] 図12において、1つの欄は1つの画素を表している。そして、図12における中央の欄は誤差拡散処理の対象となる画素（注目画素）を表す。
- [0302] 誤差拡散部84Gは、緑の注目画素に、緑の注目画素の左上に配置された緑の画素で発生した誤差に拡散係数 k_1 を乗算した値を拡散（加算）する。また、誤差拡散部84Gは、緑の注目画素に、緑の注目画素の上に配置された緑の画素で発生した誤差に拡散係数 k_2 を乗算した値を拡散（加算）する。また、誤差拡散部84Gは、緑の注目画素に、緑の注目画素の右上に配置された緑の画素で発生した誤差に拡散係数 k_3 を乗算した値を拡散（加算）する。また、誤差拡散部84Gは、緑の注目画素に、緑の注目画素の左に配置された緑の画素で発生した誤差に拡散係数 k_4 を乗算した値を拡散（加算）する。
- [0303] そして、誤差拡散部84Gは、緑の注目画素で発生した誤差に拡散係数 k_4 を乗算した値を、緑の注目画素の右に配置された緑の画素に拡散（加算）する。また、誤差拡散部84Gは、緑の注目画素で発生した誤差に拡散係数

k_3 を乗算した値を、緑の注目画素の左下に配置された緑の画素に拡散（加算）する。また、誤差拡散部 84 G は、緑の注目画素で発生した誤差に拡散係数 k_2 を乗算した値を、緑の注目画素の下に配置された緑の画素に拡散（加算）する。また、誤差拡散部 84 G は、緑の注目画素で発生した誤差に拡散係数 k_1 を乗算した値を、緑の注目画素の右下に配置された緑の画素に拡散（加算）する。

[0304] 本実施の形態において、各拡散係数は、 $k_1 = 1/16$ 、 $k_2 = 4/16$ 、 $k_3 = 3/16$ 、および $k_4 = 8/16$ とする。または、 $k_1 = 3/16$ 、 $k_2 = 4/16$ 、 $k_3 = 1/16$ 、および $k_4 = 8/16$ とする。本実施の形態では、どちらの拡散係数を選択するかを、乱数発生器（図示せず）によって発生する乱数を用いて決定している。

[0305] 表示コード決定部 86 G は、G 入力階調、ディザ選択部 82 G から出力された G ディザ値、および誤差拡散部 84 G から出力された G 誤差にもとづき、画像の表示に実際に用いる G 表示コードを、G 上階調コードまたは G 下階調コードのいずれかに決定する。

[0306] 具体的には、表示コード決定部 86 G は、G 入力階調に、G ディザ値および G 誤差を加算して、緑の注目画素に表示すべき階調値を算出する。そして、G 上階調コードおよび G 下階調コードのうち、緑の注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を G 表示コードとして選択する。

[0307] そして、表示コード決定部 86 G は、緑の注目画素に表示すべき階調値と G 表示コードの階調値との差分を算出し、その差分を、新しく発生した G 誤差として誤差拡散部 84 G に出力する。

[0308] 表示コード選択部 80 R は、表示コード選択部 80 G と同様に、ディザ選択部 82 R、誤差拡散部 84 R、および表示コード決定部 86 R を有する。そして、R 入力階調に所定の値（R 誤差および R ディザ値）を加算して、赤の注目画素に表示すべき階調値を算出する。

[0309] そして、表示コード選択部 80 R は、表示コード選択部 80 G と同様に、R 上階調コードおよび R 下階調コードのうち、赤の注目画素に表示すべき階

調値により近い階調値を有する方を選択し、それを R 表示コードとして出力する。

[0310] そして、表示コード決定部 86R は、表示コード選択部 80G と同様に、赤の注目画素に表示すべき階調値と R 表示コードの階調値との差分を算出し、その差分を、新しく発生した R 誤差として誤差拡散部 84R に出力する。

[0311] 表示コード選択部 80B は、表示コード選択部 80G と同様に、ディザ選択部 82B、誤差拡散部 84B、および表示コード決定部 86B を有する。そして、B 入力階調に所定の値（B 誤差および B ディザ値）を加算して、青の注目画素に表示すべき階調値を算出する。

[0312] そして、表示コード選択部 80B は、表示コード選択部 80G と同様に、B 上階調コードおよび B 下階調コードのうち、青の注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を選択し、それを B 表示コードとして出力する。

[0313] そして、表示コード決定部 86B は、表示コード選択部 80G と同様に、青の注目画素に表示すべき階調値と B 表示コードの階調値との差分を算出し、その差分を、新しく発生した B 誤差として誤差拡散部 84B に出力する。

[0314] 次に、画像信号処理回路 31 の動作について説明する。なお、以下では、次の条件にもとづき画像信号処理回路 31 が動作するものとして、説明を行う。

- 1) 基底コードセットとして、図 8A に示した基底コードセットを使用する。
- 2) 図 10A の説明に用いたルールを使用する。すなわち「点灯サブフィールドのいずれか 1 つを非点灯サブフィールドに変更する」というルール 1 を使用する。
- 3) 画像信号に付随する属性にもとづき、「非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定するときのルール」（ルール 3）をルール 1 に追加する。
- 4) さらに、R 上階調基底コード、G 上階調基底コードおよび B 上階調基底

コードにもとづき生成される第2のルールを第1のルールとともに用いる。

[0315] 図13は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置30の画像信号処理回路31の動作を示すフローチャートである。

[0316] 画像信号処理回路31は、次の一連のステップを実行する。

[0317] (ステップS41)

画像信号処理回路31に、1つの画素(注目画素)に対応する3つの画像信号、すなわち、R信号、G信号、B信号が入力される。属性検出部41Rは、R信号に付随する属性を検出する。属性検出部41Gは、G信号に付随する属性を検出する。属性検出部41Bは、B信号に付随する属性を検出する。

[0318] 以下、注目画素に対応する画像信号は、R信号の階調値(R入力階調)が「25」であり、G信号の階調値(G入力階調)が「21」であり、B信号の階調値(B入力階調)が「9」であるものとする。そして、属性検出部41R、属性検出部41G、属性検出部41B、の各回路において、それらの画像信号に付随する属性は動画であり輪郭部であるという検出結果が得られたものとして説明を行う。

[0319] (ステップS50)

基底コード生成部50Rは、そのR信号に対応するR上階調基底コードを選択する。基底コード生成部50Gは、そのG信号に対応するG上階調基底コードを選択する。基底コード生成部50Bは、そのB信号に対応するB上階調基底コードを選択する。

[0320] すなわち、ステップS50では、複数の基本となるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値よりも大きく、かつ注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調基底コードとして選択する。

[0321] 具体的には、基底コード生成部50Rは、基底コード記憶部52Rに記憶されている基底コードセットを構成する基底コードの各階調値とR入力階調とを比較する。そして、R入力階調よりも大きく、かつR入力階調に最も近

い階調値を有する基底コードを選択し、それをR上階調基底コードとして出力する。

[0322] 基底コード生成部50Gは、基底コード記憶部52Gに記憶されている基底コードセットを構成する基底コードの各階調値とG入力階調とを比較する。そして、G入力階調よりも大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択し、それをG上階調基底コードとして出力する。

[0323] 基底コード生成部50Bは、基底コード記憶部52Bに記憶されている基底コードセットを構成する基底コードの各階調値とB入力階調とを比較する。そして、B入力階調よりも大きく、かつB入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを選択し、それをB上階調基底コードとして出力する。

[0324] 例えば、R入力階調が階調値「25」であれば、図8Aに示した基底コードセットにおいて、階調値「25」よりも大きく、かつ階調値「25」に最も近い階調値を有する基底コードは、階調値「32」の基底コードである。したがって、基底コード生成部50Rは、階調値「32」の基底コード「1111100」を選択し、それをR上階調基底コードとして出力する。

[0325] G入力階調が階調値「21」であれば、図8Aに示した基底コードセットにおいて、階調値「21」よりも大きく、かつ階調値「21」に最も近い階調値を有する基底コードは、階調値「32」の基底コードである。したがって、基底コード生成部50Gは、階調値「32」の基底コード「11111100」を選択し、それをG上階調基底コードとして出力する。

[0326] B入力階調が階調値「9」であれば、図8Aに示した基底コードセットにおいて、階調値「9」よりも大きく、かつ階調値「9」に最も近い階調値を有する基底コードは、階調値「11」の基底コードである。したがって、基底コード生成部50Bは、階調値「11」の基底コード「11110000」を選択し、それをB上階調基底コードとして出力する。

[0327] (ステップS61)

ルール生成部61Rは、R中間コードセット生成のためのRルールを生成する。ルール生成部61Gは、G中間コードセット生成のためのGルールを生

成する。ルール生成部 61B は、B 中間コードセット生成のための B ルールを生成する。

[0328] すなわち、ステップ S 61 では、注目画素における画像信号にもとづき、上階調基底コードにおける発光するサブフィールドを非発光のサブフィールドに変更して新たなサブフィールドコードを生成するための第 1 のルールを生成する。

[0329] 具体的には、ルール生成部 61R、ルール生成部 61G、およびルール生成部 61B のそれぞれは、画像信号に付随する属性が静止画であれば、「点灯サブフィールドのいずれか 1 つを非点灯サブフィールドに変更する」という基本的なルール（ルール 1）を生成する。

[0330] ルール生成部 61R、ルール生成部 61G、およびルール生成部 61B のそれぞれは、画像信号に付随する属性が動画であれば、動画擬似輪郭を抑制するために、画像の表示に使用することができるサブフィールドコードを制限する。

[0331] パネル 10 を用いたプラズマディスプレイ装置 30 では、動画像をパネル 10 に表示する際に、元の画像信号には含まれない偽の輪郭が使用者に観測されることがある。この偽の輪郭が動画擬似輪郭である。そして、サブフィールドコードには、動画擬似輪郭を抑制する効果が高いものとそうでないものがある。例えば、図 8A、図 8B に示した基底コードは動画擬似輪郭を抑制する効果が高いサブフィールドコードである。

[0332] すなわち、動画擬似輪郭の見え方は、画像の表示に使用することができるサブフィールドコードに依存しており、動画擬似輪郭を抑制する効果が高いサブフィールドコードを用いて画像の表示を行うことで、動画擬似輪郭を抑制することができる。その場合、画像の表示に使用することができるサブフィールドコードは、動画擬似輪郭の抑制が不要な場合と比較して、制限される。これが、ルール生成部 61R、ルール生成部 61G、およびルール生成部 61B のそれぞれにおいて、動画擬似輪郭を抑制するために、画像の表示に使用することができるサブフィールドコードを制限する理由である。

- [0333] そして、画像信号に付随する属性が動画であれば、ルール生成部61R、ルール生成部61G、およびルール生成部61Bのそれぞれは、動画擬似輪郭を抑制するために、基本となるルール1に、「非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定するときのルール」を追加する。この追加ルールは、例えば、図10Cを用いて説明した「サブフィールドSF1、サブフィールドSF2を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルール3である。これにより、ルール生成部61R、ルール生成部61G、およびルール生成部61Bのそれぞれは、画像の表示に使用することができるサブフィールドコードを制限する。
- [0334] したがって、画像信号に付随する属性が動画であるとき（すなわち、注目画素における画像信号が動画であるとき）にルール生成部61R、ルール生成部61G、およびルール生成部61Bのそれぞれが生成する第1のルール（Rルール、Gルール、Bルール）は、画像信号に付随する属性が静止画であるとき（すなわち、注目画素における画像信号が静止画であるとき）にルール生成部61R、ルール生成部61G、およびルール生成部61Bのそれぞれが生成する第1のルールを包含する。
- [0335] （ステップS62）
- ルール追加部62Gは、R上階調基底コード、B上階調基底コード、およびG上階調基底コードにもとづき第2のルールを生成する。
- [0336] 具体的には、ルール追加部62Gは、R上階調基底コードとB上階調基底コードとの論理積演算を行う。さらに、ルール追加部62Gは、緑の注目画素におけるG上階調基底コードにおいて、点灯サブフィールドのうち最も階調重みの大きいサブフィールドに対応するビット信号を「0」に置き換え、それ以上の階調重みを有するサブフィールドに対応するビット信号を「0」のままとするサブフィールドコードを生成する。
- [0337] そして、ルール追加部62Gは、このサブフィールドコードと、上述の論理積演算の結果のサブフィールドコードとの論理積演算を行い、この論理積演算の結果のサブフィールドコードを第2のルールとして出力する。

- [0338] 上述の例では、G上階調基底コードは「11111100」であり、R上階調基底コードが「11111100」であり、B上階調基底コードが「1110000」であるとする。
- [0339] したがって、ルール追加部62Gは、R上階調基底コード「11111100」とB上階調基底コード「1110000」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果のサブフィールドコードは「11110000」となる。
- [0340] また、G上階調基底コード「11111100」において、最も階調重みが高いサブフィールドはサブフィールドSF6である。したがって、ルール追加部62Gは、サブフィールドSF6のビット信号を「1」から「0」に置き換えたサブフィールドコード「11111000」を発生する。
- [0341] ルール追加部62Gは、上述の論理積演算の結果のサブフィールドコード「11110000」と、サブフィールドコード「11111000」との論理積演算を行う。その論理積演算の結果は「11110000」となる。
- [0342] ルール追加部62Gは、このサブフィールドコード「11110000」を第2のルールとして後段の上下コード生成部70Gに出力する。サブフィールドコード「11110000」では、ビット信号が「1」となるサブフィールドは、サブフィールドSF1からサブフィールドSF4の各サブフィールドである。
- [0343] したがって、ルール追加部62Gは、「サブフィールドSF1からサブフィールドSF4を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」という第2のルールを生成する。そして、この第2のルールは、ルール生成部61Gが発生したGルールとともに用いられる。
- [0344] (ステップS72)
中間コード生成部72R、中間コード生成部72G、および中間コード生成部72Bのそれぞれは、中間コードセットを生成する。
- [0345] 具体的には、中間コード生成部72Rは、ルール生成部61Rが生成したRルールにもとづき、R上階調基底コードからR中間コードを生成し、R中

間コードセットを生成する。

[0346] 中間コード生成部 7 2 G は、ルール生成部 6 1 G が生成した G ルールおよびルール追加部 6 2 G が生成した第 2 のルールにもとづき、G 上階調基底コードから G 中間コードを生成し、G 中間コードセットを生成する。

[0347] 中間コード生成部 7 2 B は、ルール生成部 6 1 B が生成した B ルールにもとづき、B 上階調基底コードから B 中間コードを生成し、B 中間コードセットを生成する。

[0348] 本説明における例では、R ルールおよび B ルールは、「点灯サブフィールドのいずれか 1 つを非点灯サブフィールドに変更する」というルール 1 に、「サブフィールド S F 1、サブフィールド S F 2 を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルール 3 を加えたルールとなる。

[0349] したがって、本説明における例では、中間コード生成部 7 2 R が生成する R 中間コードセットは、図 1 0 C に示した中間コードセットとなる。また、中間コード生成部 7 2 B が生成する B 中間コードセットは、図 1 0 D に示した中間コードセットとなる。

[0350] 本説明における例では、G ルールは、「点灯サブフィールドのいずれか 1 つを非点灯サブフィールドに変更する」というルール 1 に、「サブフィールド S F 1、サブフィールド S F 2 を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」というルール 3 を加え、さらに、「サブフィールド S F 1 からサブフィールド S F 4 を非点灯サブフィールドにすることを禁止する」という第 2 のルールを加えたルールとなる。

[0351] したがって、本説明における例では、中間コード生成部 7 2 G が生成する G 中間コードセットは、図 1 0 E に示した中間コードセットとなる。

[0352] (ステップ S 7 4)

上下コード選択部 7 4 R は R 上階調コードと R 下階調コードを選択し、上下コード選択部 7 4 G は G 上階調コードと G 下階調コードを選択し、上下コード選択部 7 4 B は B 上階調コードと B 下階調コードを選択する。

[0353] すなわち、ステップ S 7 4 では、R 上階調基底コードに上述した R ルール

を適用して生成されるR中間コードセットの中から、赤の注目画素におけるR信号の階調値より大きく赤の注目画素におけるR信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをR上階調コードとして選択する。また、赤の注目画素におけるR信号の階調値以下で赤の注目画素におけるR信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをR下階調コードとして選択する。

[0354] 具体的には、上下コード選択部74Rは、R中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値とR入力階調とを比較する。そして、R入力階調よりも大きく、かつR入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをR上階調コードとして出力する。また、R入力階調以下で、かつR入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをR下階調コードとして出力する。

[0355] また、ステップS74では、B上階調基底コードに上述したBルールを適用して生成されるB中間コードセットの中から、青の注目画素におけるB信号の階調値より大きく青の注目画素におけるB信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをB上階調コードとして選択する。また、青の注目画素におけるB信号の階調値以下で青の注目画素におけるB信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをB下階調コードとして選択する。

[0356] 具体的には、上下コード選択部74Bは、B中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値とB入力階調とを比較する。そして、B入力階調よりも大きく、かつB入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをB上階調コードとして出力する。また、B入力階調以下で、かつB入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをB下階調コードとして出力する。

[0357] そして、ステップS74では、G上階調基底コードに上述したGルールおよび第2のルールを適用して生成されるG中間コードセットの中から、緑の注目画素におけるG信号の階調値より大きく緑の注目画素におけるG信号の

階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをG上階調コードとして選択する。また、緑の注目画素におけるG信号の階調値以下で緑の注目画素におけるG信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードをG下階調コードとして選択する。

[0358] 具体的には、上下コード選択部74Gは、G中間コードセットを構成するサブフィールドコードの各階調値とG入力階調とを比較する。そして、G入力階調よりも大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをG上階調コードとして出力する。また、G入力階調以下で、かつG入力階調に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを選択し、それをG下階調コードとして出力する。

[0359] 例えば、R入力階調が階調値「25」であり、ステップS72において生成されたR中間コードセットが図10Cに示した中間コードセットであれば、R上階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「27」のサブフィールドコードである。また、R下階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「24」のサブフィールドコードである。したがって、上下コード選択部74Rは、R上階調コードとして階調値「27」を有するサブフィールドコード「11101100」を選択し、R下階調コードとして階調値「24」を有するサブフィールドコード「11110100」を選択する。

[0360] また、G入力階調が階調値「21」であり、ステップS72において生成されたG中間コードセットが図10Eに示した中間コードセットであれば、G上階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「24」のサブフィールドコードである。また、G下階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「19」のサブフィールドコードである。したがって、上下コード選択部74Gは、G上階調コードとして階調値「24」を有するサブフィールドコード「11110100」を選択し、G下階調コードとして階調値「19」を有するサブフィールドコード「11111000」を選択する。

[0361] また、B入力階調が階調値「9」であり、ステップS72において生成されたB中間コードセットが図10Dに示した中間コードセットであれば、B上階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「11」のサブフィールドコードである。また、B下階調コードに該当するサブフィールドコードは階調値「8」のサブフィールドコードである。したがって、上下コード選択部74Bは、B上階調コードとして階調値「11」を有するサブフィールドコード「11110000」を選択し、B下階調コードとして階調値「8」を有するサブフィールドコード「11010000」を選択する。

[0362] (ステップS82)

ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれは、画像信号の属性にもとづきディザ要素を選択する。

[0363] 例えば、ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれに、図11Aに示したディザパターンと、図11Bに示したディザパターンとが記憶されていれば、ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれは、画像信号（R信号、G信号、B信号）および属性検出部（属性検出部41R、属性検出部41G、属性検出部41B）において検出された属性にもとづき、いずれか一方のディザパターンを選択する。

[0364] そして、画像信号に付随する属性が輪郭部であれば図11Aに示したディザパターンを選択し、画像信号に付随する属性が輪郭部でなければ図11Bに示したディザパターンを選択するようにディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれが設定してあれば、画像信号に付随する属性が輪郭部のときには、ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれは、図11Aに示したディザパターンを選択する。そして、ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82Bのそれぞれは、注目画素の位置にもとづき、ディザパターンに設定されたディザ要素の中からいずれか1つを選択する。例えば、ディザ選択部82R、ディザ選択部82G、およびディザ選択部82B

のそれぞれは、図 11 A に示したディザパターンにもとづき、ディザ要素として「0.25」を選択する。

[0365] (ステップ S 8 3)

ディザ選択部 8 2 R、ディザ選択部 8 2 G、およびディザ選択部 8 2 B のそれぞれは、ディザ値を算出する。

[0366] ディザ選択部 8 2 R、ディザ選択部 8 2 G、およびディザ選択部 8 2 B のそれぞれは、選択したディザ要素に、上階調コードの階調値と下階調コードの階調値との差分を乗算してディザ値を算出する。

[0367] 例えば、ステップ S 7 4 において選択された R 上階調コードが階調値「27」であり、ステップ S 7 4 において選択された R 下階調コードの階調値が「24」であり、ステップ S 8 2 において選択されたディザ要素が「0.25」であれば、ディザ選択部 8 2 R は、上階調コードの階調値と下階調コードの階調値との差分「3」にディザ要素「0.25」を乗算して R ディザ値「0.75」を算出する。

[0368] 例えば、ステップ S 7 4 において選択された G 上階調コードが階調値「24」であり、ステップ S 7 4 において選択された G 下階調コードの階調値が「19」であり、ステップ S 8 2 において選択されたディザ要素が「0.25」であれば、ディザ選択部 8 2 G は、上階調コードの階調値と下階調コードの階調値との差分「5」にディザ要素「0.25」を乗算して G ディザ値「1.25」を算出する。

[0369] 例えば、ステップ S 7 4 において選択された B 上階調コードが階調値「11」であり、ステップ S 7 4 において選択された B 下階調コードの階調値が「8」であり、ステップ S 8 2 において選択されたディザ要素が「0.25」であれば、ディザ選択部 8 2 B は、上階調コードの階調値と下階調コードの階調値との差分「3」にディザ要素「0.25」を乗算して B ディザ値「0.75」を算出する。

[0370] (ステップ S 8 6)

表示コード決定部 8 6 R、表示コード決定部 8 6 G、および表示コード決定

部 8 6 B のそれぞれは、注目画素に表示すべき階調値を算出する。

[0371] すなわち、ステップ S 8 6 では、注目画素における画像信号の階調値に所定の値を加算して注目画素に表示すべき階調値を算出する。

[0372] 具体的には、表示コード決定部 8 6 R は、R 入力階調に、ステップ S 8 3 において算出された R ディザ値を加算し、さらに、ステップ S 8 8 における算出結果にもとづき誤差拡散部 8 4 R から出力される R 誤差を加算して、赤の注目画素に表示すべき階調値を算出する。したがって、上述の所定の値は、ディザ選択部 8 2 R から出力される R ディザ値と、誤差拡散部 8 4 R から出力される R 誤差とを加算した数値である。

[0373] 表示コード決定部 8 6 G は、G 入力階調に、ステップ S 8 3 において算出された G ディザ値を加算し、さらに、ステップ S 8 8 における算出結果にもとづき誤差拡散部 8 4 G から出力される G 誤差を加算して、緑の注目画素に表示すべき階調値を算出する。したがって、上述の所定の値は、ディザ選択部 8 2 G から出力される G ディザ値と、誤差拡散部 8 4 G から出力される G 誤差とを加算した数値である。

[0374] 表示コード決定部 8 6 B は、B 入力階調に、ステップ S 8 3 において算出された B ディザ値を加算し、さらに、ステップ S 8 8 における算出結果にもとづき誤差拡散部 8 4 B から出力される B 誤差を加算して、青の注目画素に表示すべき階調値を算出する。したがって、上述の所定の値は、ディザ選択部 8 2 B から出力される B ディザ値と、誤差拡散部 8 4 B から出力される B 誤差とを加算した数値である。

[0375] 例えば、R 入力階調が階調値「25」であり、ステップ S 8 3 において算出された R ディザ値が「0.75」であり、ステップ S 8 8 における算出結果にもとづき誤差拡散部 8 4 R から出力される R 誤差が「-1.6」であれば、 $25 + 0.75 - 1.6 = 24.15$ となる。したがって、赤の注目画素に表示すべき階調値は「24.15」となる。

[0376] 例えば、G 入力階調が階調値「21」であり、ステップ S 8 3 において算出された G ディザ値が「1.25」であり、ステップ S 8 8 における算出結

果にもとづき誤差拡散部 84 G から出力される G 誤差が「1.6」であれば、 $21 + 1.25 + 1.6 = 23.85$ となる。したがって、緑の注目画素に表示すべき階調値は「23.85」となる。

[0377] 例えば、B 入力階調が階調値「9」であり、ステップ S 83 において算出された B ディザ値が「0.25」であり、ステップ S 88 における算出結果にもとづき誤差拡散部 84 B から出力される B 誤差が「-1.2」であれば、 $9 + 0.25 - 1.2 = 8.05$ となる。したがって、注目画素における青の放電セルに表示すべき階調値は「8.05」となる。

[0378] (ステップ S 87)

表示コード決定部 86 R、表示コード決定部 86 G、および表示コード決定部 86 B のそれぞれは、注目画素に階調値を表示する際に使用する表示コードを決定する。

[0379] すなわち、ステップ S 87 では、上階調コードおよび下階調コードのうち注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を表示コードとして選択する。

[0380] 具体的には、表示コード決定部 86 R は、赤の注目画素に表示すべき階調値と、R 上階調コードの階調値および R 下階調コードの階調値とを比較する。そして赤の注目画素に表示すべき階調値が R 下階調コードの階調値よりも R 上階調コードの階調値の方に近い場合は、赤の注目画素に階調値を表示する際に使用する R 表示コードとして R 上階調コードを選択し、それを出力する。また、赤の注目画素に表示すべき階調値が R 上階調コードの階調値よりも R 下階調コードの階調値の方に近い場合は、赤の注目画素に階調値を表示する際に使用する R 表示コードとして R 下階調コードを選択し、それを出力する。

[0381] 表示コード決定部 86 G は、緑の注目画素に表示すべき階調値と、G 上階調コードの階調値および G 下階調コードの階調値とを比較する。そして緑の注目画素に表示すべき階調値が G 下階調コードの階調値よりも G 上階調コードの階調値の方に近い場合は、緑の注目画素に階調値を表示する際に使用する

るG表示コードとしてG上階調コードを選択し、それを出力する。また、緑の注目画素に表示すべき階調値がG上階調コードの階調値よりもG下階調コードの階調値の方に近い場合は、緑の注目画素に階調値を表示する際に使用するG表示コードとしてG下階調コードを選択し、それを出力する。

[0382] 表示コード決定部86Bは、青の注目画素に表示すべき階調値と、B上階調コードの階調値およびB下階調コードの階調値とを比較する。そして青の注目画素に表示すべき階調値がB下階調コードの階調値よりもB上階調コードの階調値の方に近い場合は、青の注目画素に階調値を表示する際に使用するB表示コードとしてB上階調コードを選択し、それを出力する。また、青の注目画素に表示すべき階調値がB上階調コードの階調値よりもB下階調コードの階調値の方に近い場合は、青の注目画素に階調値を表示する際に使用するB表示コードとしてB下階調コードを選択し、それを出力する。

[0383] 例えば、R上階調コードの階調値が「27」であり、R下階調コードの階調値が「24」であり、赤の注目画素に表示すべき階調値が「24.15」であれば、R上階調コードの階調値と赤の注目画素に表示すべき階調値との差分は「2.85」となり、R下階調コードの階調値と赤の注目画素に表示すべき階調値との差分は「0.15」となる。したがって、この場合、表示コード決定部86Rは、階調値「24」を有するR下階調コード「11110100」をR表示コードとして出力する。

[0384] 例えば、G上階調コードの階調値が「24」であり、G下階調コードの階調値が「19」であり、緑の注目画素に表示すべき階調値が「23.85」であれば、G上階調コードの階調値と緑の注目画素に表示すべき階調値との差分は「0.15」となり、G下階調コードの階調値と緑の注目画素に表示すべき階調値との差分は「4.85」となる。したがって、この場合、表示コード決定部86Gは、階調値「24」を有するG下階調コード「11110100」をG表示コードとして出力する。

[0385] 例えば、B上階調コードの階調値が「11」であり、B下階調コードの階調値が「8」であり、青の注目画素に表示すべき階調値が「8.05」であ

れば、B上階調コードの階調値と青の注目画素に表示すべき階調値との差分は「2.95」となり、B下階調コードの階調値と青の注目画素に表示すべき階調値との差分は「0.05」となる。したがって、この場合、表示コード決定部86Bは、階調値「8」を有するB下階調コード「11010000」をB表示コードとして出力する。

[0386] (ステップS88)

表示コード決定部86R、表示コード決定部86G、および表示コード決定部86Bのそれぞれは、誤差を算出して誤差拡散部84R、誤差拡散部84G、および誤差拡散部84Bのそれぞれに出力する。

[0387] 表示コード決定部86Rは、赤の注目画素に表示すべき階調値からR表示コードの階調値を減算し、その減算結果を新たに発生したR誤差として誤差拡散部84Rに出力する。

[0388] 表示コード決定部86Bは、青の注目画素に表示すべき階調値からB表示コードの階調値を減算し、その減算結果を新たに発生したB誤差として誤差拡散部84Bに出力する。

[0389] 表示コード決定部86Gは、緑の注目画素に表示すべき階調値からG表示コードの階調値を減算し、その減算結果を新たに発生したG誤差として誤差拡散部84Gに出力する。

[0390] 例えば、赤の注目画素に表示すべき階調値が「24.15」であり、R表示コードの階調値が「24」であれば、 $24.15 - 24 = 0.15$ である。したがって、表示コード決定部86Rは、この「0.15」をR誤差として誤差拡散部84Rに出力する。

[0391] 例えば、緑の注目画素に表示すべき階調値が「23.85」であり、G表示コードの階調値が「24」であれば、 $23.85 - 24 = -0.15$ である。したがって、表示コード決定部86Gは、この「-0.15」をG誤差として誤差拡散部84Gに出力する。

[0392] 例えば、青の注目画素に表示すべき階調値が「8.05」であり、B表示コードの階調値が「8」であれば、 $8.05 - 8 = 0.05$ である。したが

って、表示コード決定部86Bは、この「0.05」をB誤差として誤差拡散部84Bに出力する。

- [0393] ステップS88が終了したら、ステップS41に戻る。こうして、ステップS41からステップS88までの一連のステップを繰り返し実行する。
- [0394] このように、本実施の形態における画像信号処理回路31は、R信号処理部40R、G信号処理部40G、B信号処理部40Bを備えている。
- [0395] G信号処理部40Gは、属性検出部41G、基底コード生成部50G、ルール生成部61G、ルール追加部62G、上下コード生成部70G、および表示コード選択部80Gを備えている。
- [0396] 基底コード生成部50Gは、G入力階調よりも大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有する基底コードを基底コードセットから選択してG上階調基底コードとし、それを出力する。
- [0397] ルール生成部61Gは、緑の画像の表示に用いるG中間コードを生成するために、G信号、および属性検出部41Gにおいて検出された属性（G信号に付随する属性）にもとづき、G上階調基底コードにおける点灯サブフィールドを非点灯サブフィールドに変更するときのGルールを生成する。
- [0398] ルール追加部62Gは、R上階調基底コード、B上階調基底コード、およびG上階調基底コードにもとづき、非点灯サブフィールドになることを禁止するサブフィールドを規定する第2のルールを生成する。
- [0399] 上下コード生成部70Gは、基底コード生成部50Gから出力されるG上階調基底コードに、ルール生成部61Gで生成したGルールおよびルール追加部62Gで生成した第2のルールを適用してG中間コードを生成する。そして、G入力階調より大きく、かつG入力階調に最も近い階調値を有するG上階調コードと、G入力階調以下で、かつG入力階調に最も近い階調値を有するG下階調コードのそれぞれをG中間コードから選択し、出力する。
- [0400] 表示コード選択部80Gは、G入力階調にG誤差およびGディザ値を加算して、緑の注目画素に表示すべき階調値を算出する。そして、G上階調コードおよびG下階調コードのうち、緑の注目画素に表示すべき階調値により近

い階調値を有する方を選択し、それをG表示コードとして出力する。さらに、表示コード選択部80Gは、緑の注目画素に表示すべき階調値とG表示コードの階調値との差分を算出し、その差分をG誤差として周辺画素（緑の画素）に拡散する。

[0401] R信号処理部40Rは、属性検出部41R、基底コード生成部50R、ルール生成部61R、上下コード生成部70R、および表示コード選択部80Rを備えている。そして、中間コードの生成に第2のルールを用いる、という点を除き、G信号処理部40Gとほぼ同様の動作をする。

[0402] B信号処理部40Bは、属性検出部41B、基底コード生成部50B、ルール生成部61B、上下コード生成部70B、および表示コード選択部80Bを備えている。そして、中間コードの生成に第2のルールを用いる、という点を除き、G信号処理部40Gとほぼ同様の動作をする。

[0403] 本実施の形態では、このように画像信号処理回路31を構成することで、画像信号から表示コード（サブフィールドコード）への変換を、多数のサブフィールドコードから成る変換テーブルを用いて行うのではなく、演算回路によって行うことができる。

[0404] すなわち、本実施の形態では、パネルの大画面化、高精細度化、画像表示品質の向上、放送方式の多様化、3D画像の表示機能等の多機能化、等への対応が必要なプラズマディスプレイ装置において、様々な条件に応じて膨大な数の変換テーブルの中から最適な1つを選択するように画像信号処理回路を構成する必要がなくなる。本実施の形態によれば、画像信号から表示コード（サブフィールドコード）への変換を、演算回路を用いて演算によって行うことができる。したがって、そのようなプラズマディスプレイ装置においても、膨大な数の変換テーブルを備える必要はなく、必要最小限のテーブル（例えば、図8A、図8Bに示した基底コードセット）と、画像信号から表示コードへの変換のための演算回路を備えるだけでよい。

[0405] また、本実施の形態においては、電荷抜け現象が発生する発光パターンが生じないようにサブフィールドコードを発生してパネル10に画像を表示す

る。これにより、パネル 10 において電荷抜け現象の発生を低減し、書込み放電を安定に発生することが可能になる。

[0406] また、本実施の形態においては、電荷抜け現象の発生を低減するために非点灯となることを禁止するサブフィールドを設定した後にディザ処理および誤差拡散処理を行う。そのため、制限された数のサブフィールドコードを有する中間コードセットから表示コードを選択して画像の表示に用いるプラズマディスプレイ装置 30 においても、画像表示品質の低下を防止することができる。

[0407] このように、本実施の形態によれば、プラズマディスプレイ装置 30 において、画像信号からサブフィールドコードへの変換を論理演算によって行うことができ、画像表示品質の低下を防止しつつ、安定に書込み放電を発生することができる。

[0408] なお、本実施の形態では、中間コード生成部 72G において、ルール追加部 62G が生成する第 2 のルールを、パネル 10 の画像表示領域の全領域で適用する例を説明した。しかし、本発明はこの構成に限定されるものではない。

[0409] 例えば、画像表示領域内の特定の領域で電荷抜け現象が発生しやすいときには、その特定の領域でのみ第 2 のルールを適用し、その他の領域では第 2 のルールを適用しないようにしてもよい。

[0410] 図 14 は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置 30 のパネル 10 において第 2 のルールを適用する領域と第 2 のルールを適用しない領域の一例を概略的に示す図である。

[0411] 図 14 では、電荷抜け現象が比較的発生しやすい画像表示領域を「領域 A」とし、電荷抜け現象が比較的発生しにくい画像表示領域を「領域 B」としている。

[0412] 図 14 に示す例では、第 2 のルールとしてルール追加部 62G が生成するサブフィールドコードに、マスキングデータを論理積演算した結果のサブフィールドコードを新たな第 2 のルールとして中間コード生成部 72G に出力

する。

- [0413] マスキングデータとは、第2のルールとして生成されるサブフィールドコードの各ビット信号のうち、新たな第2のルールとして有効となるビット信号を制限するためのデータである。
- [0414] 新たな第2のルールは、第2のルールとして生成されるサブフィールドコードとマスキングデータとの論理積演算により生成される。したがって、マスキングデータの各ビット信号が全て「1」（例えば、「11111111」）であれば、新たな第2のルールには、第2のルールとしてルール追加部62Gで生成されたサブフィールドコードがそのまま適用される。また、マスキングデータの各ビット信号が全て「0」（例えば、「00000000」）であれば、新たな第2のルールの各ビット信号も全て「0」（例えば、「00000000」）となる。したがって、第2のルールは無効となる。
- [0415] したがって、領域Aでは、マスキングデータの各ビット信号を全て「1」（例えば、「11111111」）とする。これにより、領域Aでは、第2のルールとしてルール追加部62で生成されるサブフィールドコードが、そのまま新たな第2のルールとして中間コード生成部72Gに用いられる。
- [0416] 領域Bでは、マスキングデータの各ビット信号を、サブフィールドSF1に対応するビット信号を除き、全て「0」（例えば、「10000000」）とする。これにより、領域Bでは、第2のルールとして生成されるサブフィールドコードのうち、サブフィールドSF1だけが有効となり、その他のサブフィールドは無効となる新たな第2のルールが適用される。すなわち、領域Bでは、中間コード生成部72Gにおいて、サブフィールドSF1を除くサブフィールドではルール追加部62Gで生成される第2のルールが適用されない。
- [0417] このように、本実施の形態においては、画像表示領域の特定の領域でのみ第2のルールが有効になるように、あらかじめ設定されたマスキングデータを用いて第2のルールを制限してもよい。
- [0418] なお、この構成では、第2のルールをそのまま適用する領域Aと、第2の

ルールの適用を最小限に抑えた領域Bとの間に遷移領域を設けてもよい。遷移領域では、図14に示すように、マスキングデータを、領域Aから領域Bに向けて、「11111110」、「111111100」、「111111000」、「111110000」、「111000000」、「11000000」と徐々に変化させる。これにより、表示画像において、第2のルールがそのまま適用される領域と、第2のルールの適用を最小限に抑えた領域との境界を目立たなくすることができる。

[0419] なお、本実施の形態では、緑の画素（Gセル）で発生する電荷抜け現象を抑制するために、中間コード生成部72Gにおいてのみ第2のルールを適用する構成を説明した。しかし、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。

[0420] 例えば、赤の画素（Rセル）で発生する電荷抜け現象を抑制することを目的に、R信号処理部40Rに、ルール追加部62Gと同様の動作をするルール追加部62Rを設け、ルール追加部62Rで生成した第2のルールを中間コード生成部72Rで用いる構成としてもよい。あるいは、青の画素（Bセル）で発生する電荷抜け現象を抑制することを目的に、B信号処理部40Bに、ルール追加部62Gと同様の動作をするルール追加部62Bを設け、ルール追加部62Bで生成した第2のルールを中間コード生成部72Bで用いる構成としてもよい。

[0421] なお、本実施の形態では、基底コード生成部50Gは基底コード記憶部52Gを有し、基底コード記憶部52Gには基底コードセットがあらかじめ記憶されている、という構成を説明した。しかし、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。例えば、基底コードを生成するルールをあらかじめ決めておき、そのルールにもとづき基底コードを生成する構成であってもよい。これは、基底コード生成部50Rおよび基底コード生成部50Bについても同様である。

[0422] また、本実施の形態では、上下コード生成部70Gは、中間コード生成部72GでG中間コードセットを生成した後に、上下コード選択部74GでG

上階調コードおよびG下階調コードを選択する、という構成を説明した。しかし、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。例えば、階調値が大きくなる順にG中間コードを生成し、それと同時にG中間コードとG入力階調とを逐次比較することでG上階調コードおよびG下階調コードを選択する構成であってもよい。これは、上下コード生成部70Rおよび上下コード生成部70Bについても同様である。

[0423] なお、本実施の形態では、表示コード選択部80Gがディザ選択部82Gと誤差拡散部84Gとを有する構成を説明した。しかし、本発明は何らこの構成に限定されるものではない。例えば、ディザ処理を行わない場合には、ディザ選択部82Gを省略することができる。また、誤差拡散処理を行わない場合には、誤差拡散部84Gを省略することができる。ただし、誤差拡散処理を省略すると、画像表示品質が低下する恐れがあるため、注意が必要である。これは、表示コード選択部80Rおよび表示コード選択部80Bについても同様である。

[0424] なお、本発明は1フィールドを構成するサブフィールドの数、強制初期化サブフィールドとするサブフィールド、各サブフィールドが有する階調重み等が上述した数値に限定されるものではない。また、画像信号等にもとづいてサブフィールド構成を切り換える構成であってもよい。

[0425] なお、図3に示した駆動電圧波形は本発明の実施の形態における一例を示したものに過ぎず、本発明は何らこの駆動電圧波形に限定されるものではない。

[0426] また、図5、図6、図7に示した回路構成も本発明の実施の形態における一例を示したものに過ぎず、本発明は何らこれらの回路構成に限定されるものではない。

[0427] なお、本発明における実施の形態に示した各回路ブロックは、実施の形態に示した各動作を行う電気回路として構成されてもよく、あるいは、同様の動作をするようにプログラミングされたマイクロコンピュータ等を用いて構成されてもよい。

[0428] なお、本発明における実施の形態では、1つのフィールドを8個のサブフィールドで構成する例を説明した。しかし、本発明は1フィールドを構成するサブフィールドの数が何ら上記の数に限定されるものではない。例えば、サブフィールドの数をより多くすることで、パネル10に表示できる階調の数をさらに増加することができる。あるいは、サブフィールドの数をより少なくすることで、パネル10の駆動に要する時間を短縮することができる。

[0429] なお、本発明における実施の形態では、1画素を赤、緑、青の3色の放電セルで構成する例を説明したが、1画素を4色あるいはそれ以上の色の放電セルで構成するパネルにおいても、本発明における実施の形態に示した構成を適用することは可能であり、同様の効果を得ることができる。

[0430] なお、本発明の実施の形態において示した具体的な数値は、画面サイズが50インチ、表示電極対14の数が1024のパネル10の特性にもとづき設定したものであって、単に実施の形態における一例を示したものに過ぎない。本発明はこれらの数値に何ら限定されるものではなく、各数値はパネルの仕様やパネルの特性、およびプラズマディスプレイ装置の仕様等にあわせて最適に設定することが望ましい。また、これらの各数値は、上述した効果を得られる範囲でのばらつきを許容するものとする。また、1フィールドを構成するサブフィールドの数や各サブフィールドの階調重み等も本発明における実施の形態に示した値に限定されるものではなく、また、画像信号等にもとづいてサブフィールド構成を切り換える構成であってもよい。

産業上の利用可能性

[0431] 本発明は、画像信号からサブフィールドコードへの変換を演算によって行うことができるので、多数のサブフィールドコードから成る変換テーブルを用いる必要がなく、かつ、画像表示品質の低下を防止しつつ書込み放電を安定化することができるので、画素を構成する発光素子における発光と非発光との2値制御を組み合わせる画像表示領域に画像を表示するプラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の駆動方法として有用である。

符号の説明

[0432]	1 0	パネル	
	1 1	前面基板	
	1 2	走査電極	
	1 3	維持電極	
	1 4	表示電極対	
	1 5, 2 3	誘電体層	
	1 6	保護層	
	2 1	背面基板	
	2 2	データ電極	
	2 4	隔壁	
	2 5, 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B	蛍光体層	
	3 0	プラズマディスプレイ装置	
	3 1	画像信号処理回路	
	3 2	データ電極駆動回路	
	3 3	走査電極駆動回路	
	3 4	維持電極駆動回路	
	3 5	タイミング発生回路	
	4 0 R	R信号処理部	
	4 0 G	G信号処理部	
	4 0 B	B信号処理部	
	4 1 R, 4 1 G, 4 1 B	属性検出部	
	5 0 R, 5 0 G, 5 0 B	基底コード生成部	
	5 2 R, 5 2 G, 5 2 B	基底コード記憶部	
	5 4 R, 5 4 G, 5 4 B	基底コード選択部	
	6 1 R, 6 1 G, 6 1 B	ルール生成部	
	6 2 G	ルール追加部	
	7 0 R, 7 0 G, 7 0 B	上下コード生成部	
	7 2 R, 7 2 G, 7 2 B	中間コード生成部	

74 R, 74 G, 74 B	上下コード選択部
80 R, 80 G, 80 B	表示コード選択部
82 R, 82 G, 82 B	ディザ選択部
84 R, 84 G, 84 B	誤差拡散部
86 R, 86 G, 86 B	表示コード決定部

請求の範囲

- [請求項1] 走査電極と維持電極とデータ電極とを有する放電セルを複数備えるとともに、互いに異なる色で発光する複数の放電セルで構成された画素を画像表示領域内に複数備えたプラズマディスプレイパネルと、階調重みが定められた複数のサブフィールドで1フィールドを構成し、前記複数のサブフィールドのそれぞれにおける発光と非発光との組合せを示すサブフィールドコードを用いて前記複数のサブフィールドのそれぞれの発光と非発光とを制御することで、前記放電セルのそれぞれを、放電セルの発光色に対応した画像信号にもとづく階調値に応じた輝度で発光して、前記画像表示領域に画像を表示する駆動回路と、
- を備えたプラズマディスプレイ装置であって、
- 前記駆動回路は、
- 前記画像信号にもとづく階調値に応じた発光輝度で前記放電セルを発光するためのサブフィールドコードである表示コードを出力する画像信号処理部を、1画素を構成する色の数に応じて有し、
- 前記画像信号処理部は、
- 1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドが発光するように前記所定の色の放電セルに対する表示コードを発生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] 1つの前記画素は、赤色で発光する放電セル、緑色で発光する放電セル、および青色で発光する放電セルで構成され、
- 前記駆動回路が有する複数の前記画像信号処理部は、
- 赤の画像信号に対応し、前記赤色で発光する放電セルを、赤の画像信

号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを赤の表示コードとして出力するR信号処理部と、
緑の画像信号に対応し、前記緑色で発光する放電セルを、緑の画像信号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを緑の表示コードとして出力するG信号処理部と、
青の画像信号に対応し、前記青色で発光する放電セルを、青の画像信号の階調値に応じた輝度で発光するためのサブフィールドコードを青の表示コードとして出力するB信号処理部と、であり、
前記所定の色の放電セルは、前記緑色で発光する放電セルであることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項3]

前記所定の色の放電セルに対応する画像信号処理部は、
複数の基本となるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値よりも大きく、かつ前記注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調基底コードとして選択する基底コード生成部と、
前記注目画素における画像信号にもとづき、前記上階調基底コードにおける発光するサブフィールドを非発光のサブフィールドに変更して新たなサブフィールドコードを生成するための第1のルールを生成するルール生成部と、
1フィールド内において、前記所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドが非発光になることを禁止する第2のルールを生成するルール追加部と、
前記上階調基底コードに前記第1のルールおよび前記第2のルールを適用して新たに生成されるサブフィールドコードの中から、前記注目画素における画像信号の階調値より大きく前記注目画素における画像

信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調コードとして選択し、かつ、前記注目画素における画像信号の階調値以下で前記注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを下階調コードとして選択する上下コード生成部と、

前記注目画素における画像信号の階調値に所定の値を加算して前記注目画素に表示すべき階調値を算出し、前記上階調コードおよび前記下階調コードのうち前記注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を前記表示コードとして選択する表示コード選択部とを有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項4]

前記所定の色以外の放電セルに対応する画像信号処理部は、前記所定の色の放電セルに対応する画像信号処理部の構成から前記ルール追加部を除いた構成である

ことを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項5]

前記複数の基本となるサブフィールドコードは、発光するサブフィールドのうち最も階調重みが大きいサブフィールドと、前記最も階調重みが大きいサブフィールドよりも小さい階調重みを有する全てのサブフィールドが発光するサブフィールドコードである

ことを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項6]

前記所定の値は、誤差拡散処理により発生する誤差およびディザ処理により発生するディザ値である

ことを特徴とする請求項 3 に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項7]

前記画像表示領域の領域に応じてあらかじめ設定されたマスクングデータを用いて、前記第 2 のルールを制限する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマディスプレイ装置。

[請求項8]

走査電極と維持電極とデータ電極とを有する放電セルを複数備えるとともに、互いに異なる色で発光する複数の放電セルで構成された画素

を画像表示領域内に複数備えたプラズマディスプレイパネルを、階調重みが定められた複数のサブフィールドで1フィールドを構成し、前記複数のサブフィールドのそれぞれにおける発光と非発光との組合せを示すサブフィールドコードを用いて前記複数のサブフィールドのそれぞれの発光と非発光とを制御することで、前記放電セルのそれぞれを、放電セルの発光色に対応した画像信号にもとづく階調値に応じた輝度で発光して、前記画像表示領域に画像を表示するプラズマディスプレイ装置の駆動方法であって、

前記画像信号にもとづく階調値に応じた発光輝度で前記放電セルを発光するためのサブフィールドコードである表示コードを発生するとき、

1フィールド内において、所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドが発光するように前記所定の色の放電セルに対する表示コードを発生する

ことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

[請求項9]

1つの前記画素は、赤色で発光する放電セル、緑色で発光する放電セル、および青色で発光する放電セルで構成され、

前記所定の色の放電セルは、前記緑色で発光する放電セルである

ことを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

[請求項10]

複数の基本となるサブフィールドコードの中から、注目画素における画像信号の階調値よりも大きく、かつ前記注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調基底コードとして選択するステップと、

前記注目画素における画像信号にもとづき、前記上階調基底コードに

おける発光するサブフィールドを非発光のサブフィールドに変更して新たなサブフィールドコードを生成するための第1のルールを生成するステップと、

1フィールド内において、前記所定の色の放電セルの両側に隣接する2つの放電セルのうち少なくとも一方が発光する所定のサブフィールドに関して、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドが非発光になることを禁止する第2のルールを生成するステップと、

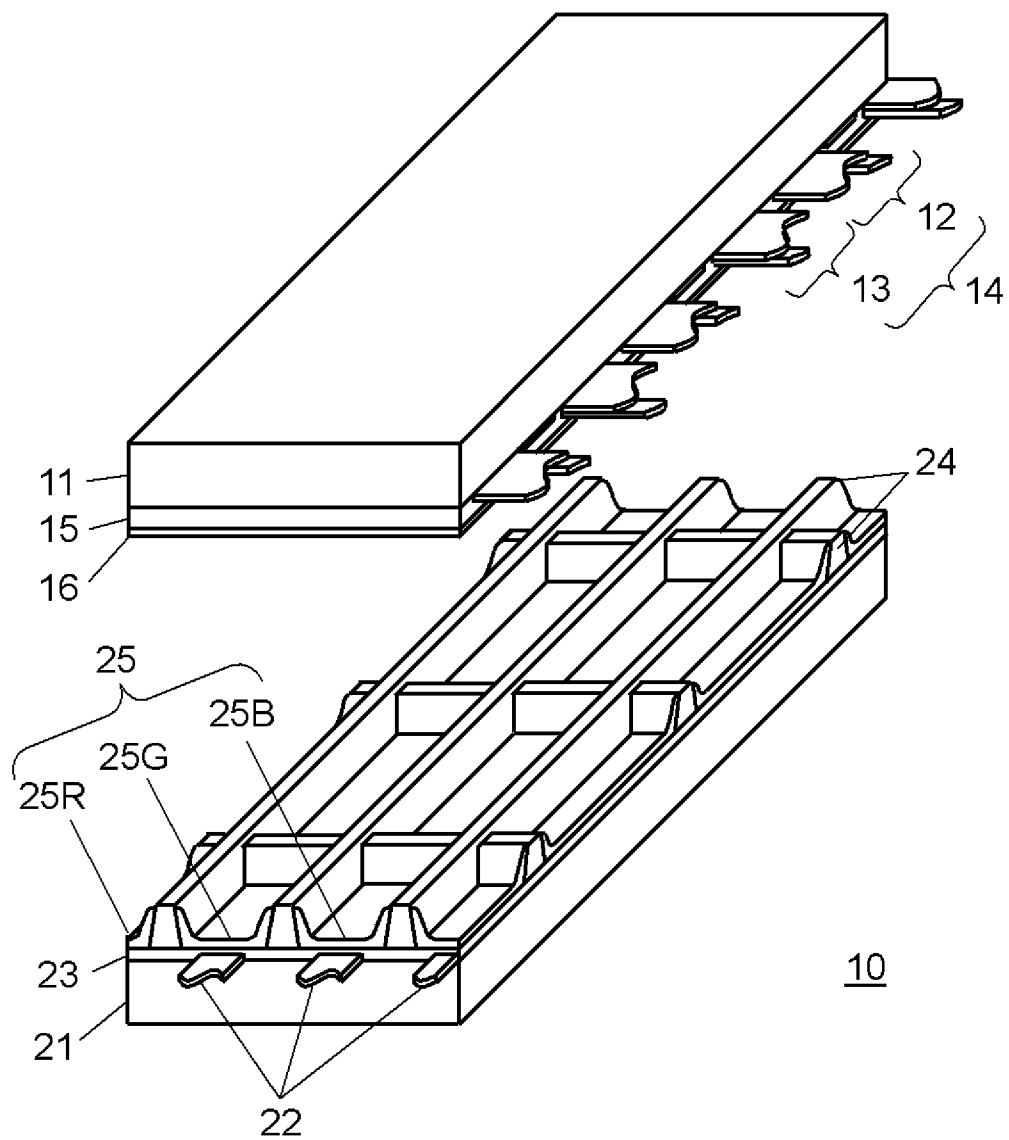
前記上階調基底コードに前記第1のルールおよび前記第2のルールを適用して新たに生成されるサブフィールドコードの中から、前記注目画素における画像信号の階調値より大きく前記注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを上階調コードとして選択し、かつ、前記注目画素における画像信号の階調値以下で前記注目画素における画像信号の階調値に最も近い階調値を有するサブフィールドコードを下階調コードとして選択するステップと、

前記注目画素における画像信号の階調値に所定の値を加算して前記注目画素に表示すべき階調値を算出するステップと、

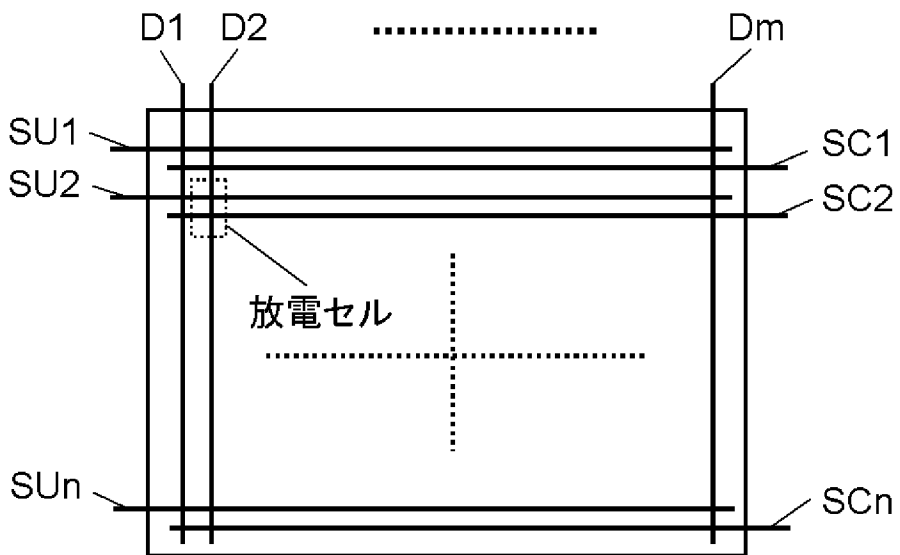
前記上階調コードおよび前記下階調コードのうち前記注目画素に表示すべき階調値により近い階調値を有する方を、画像信号にもとづく階調値を前記注目画素に表示するためのサブフィールドコードである表示コードとして選択するステップとを有する

ことを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

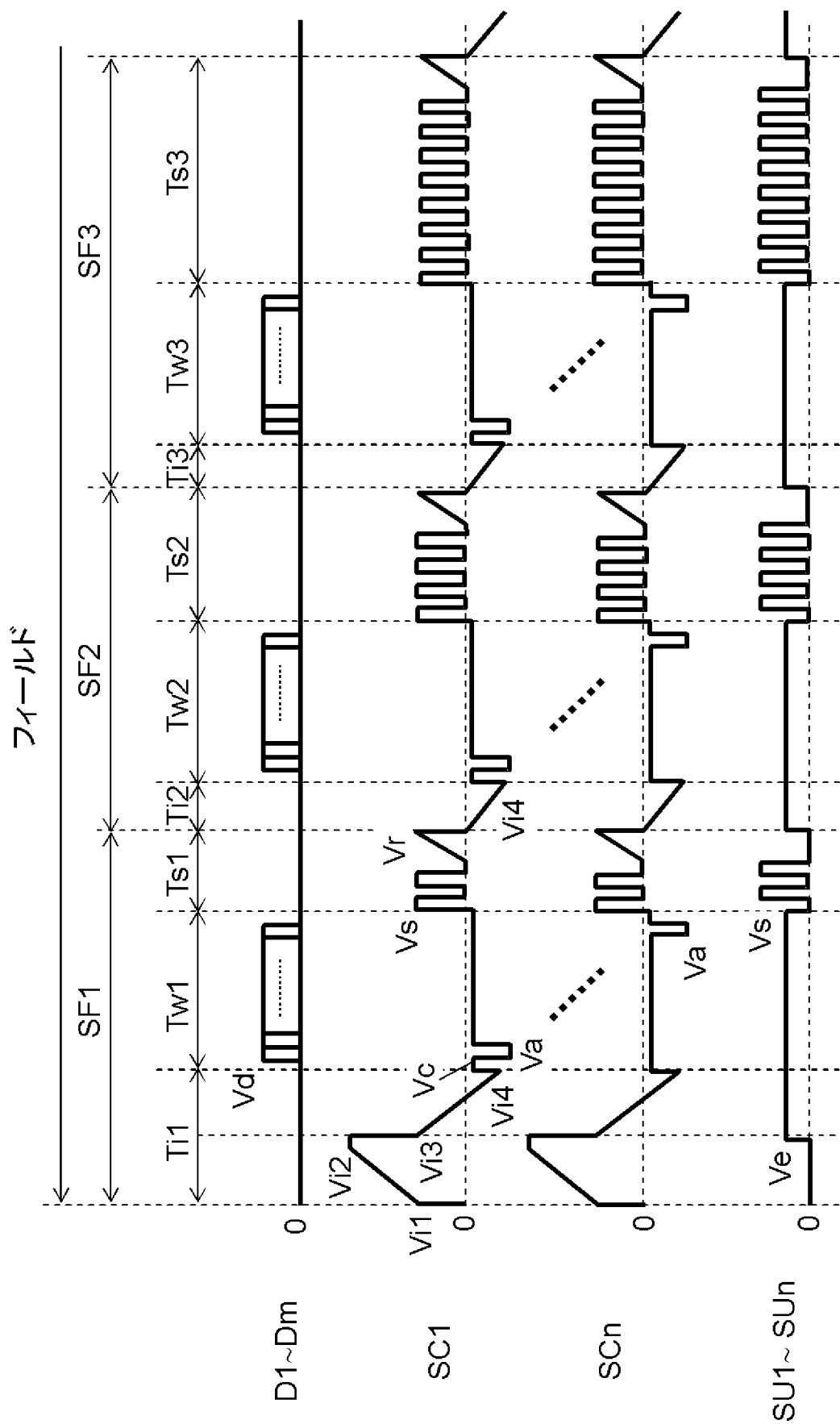
[図1]



[図2]



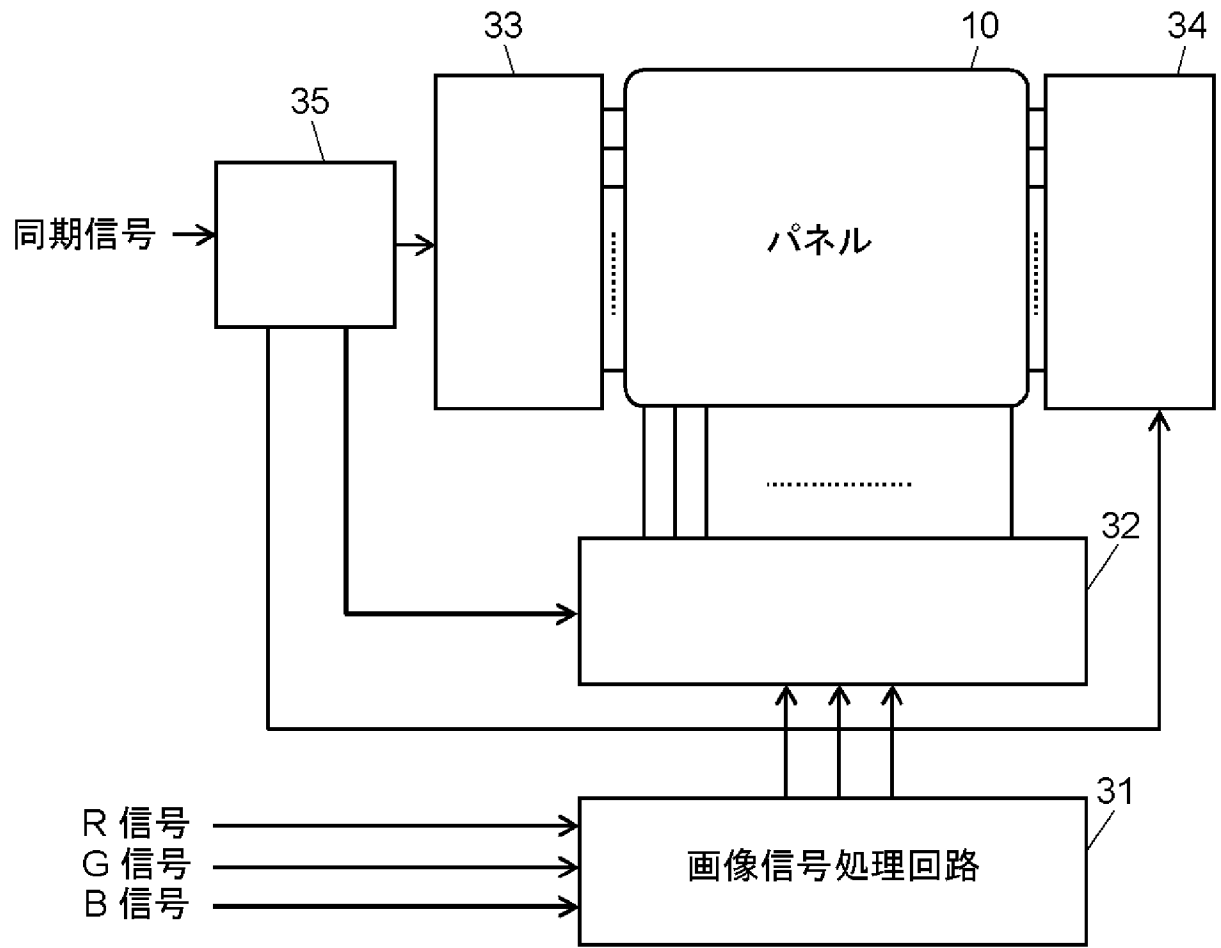
[図3]



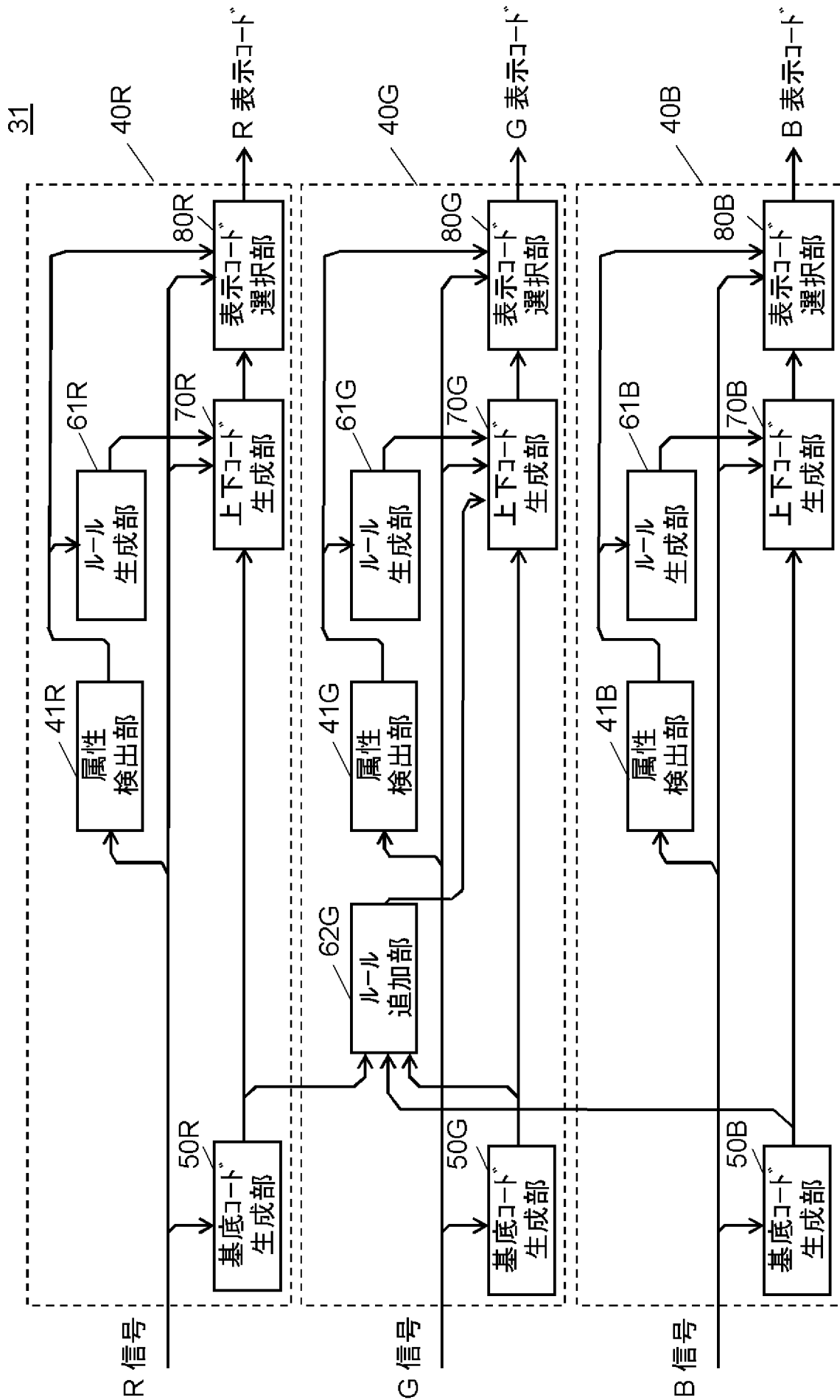
[図4]

重 み 階調	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	2	3	5	8	13	21	34
1								
2	1							
3		1						
4	1	1						
5			1					
6		1	1					
7	1	1	1					
9			1	1				
11	1	1	1	1				
12			1		1			
14	1	1	1		1			
16		1	1	1	1	1		
19	1	1	1					

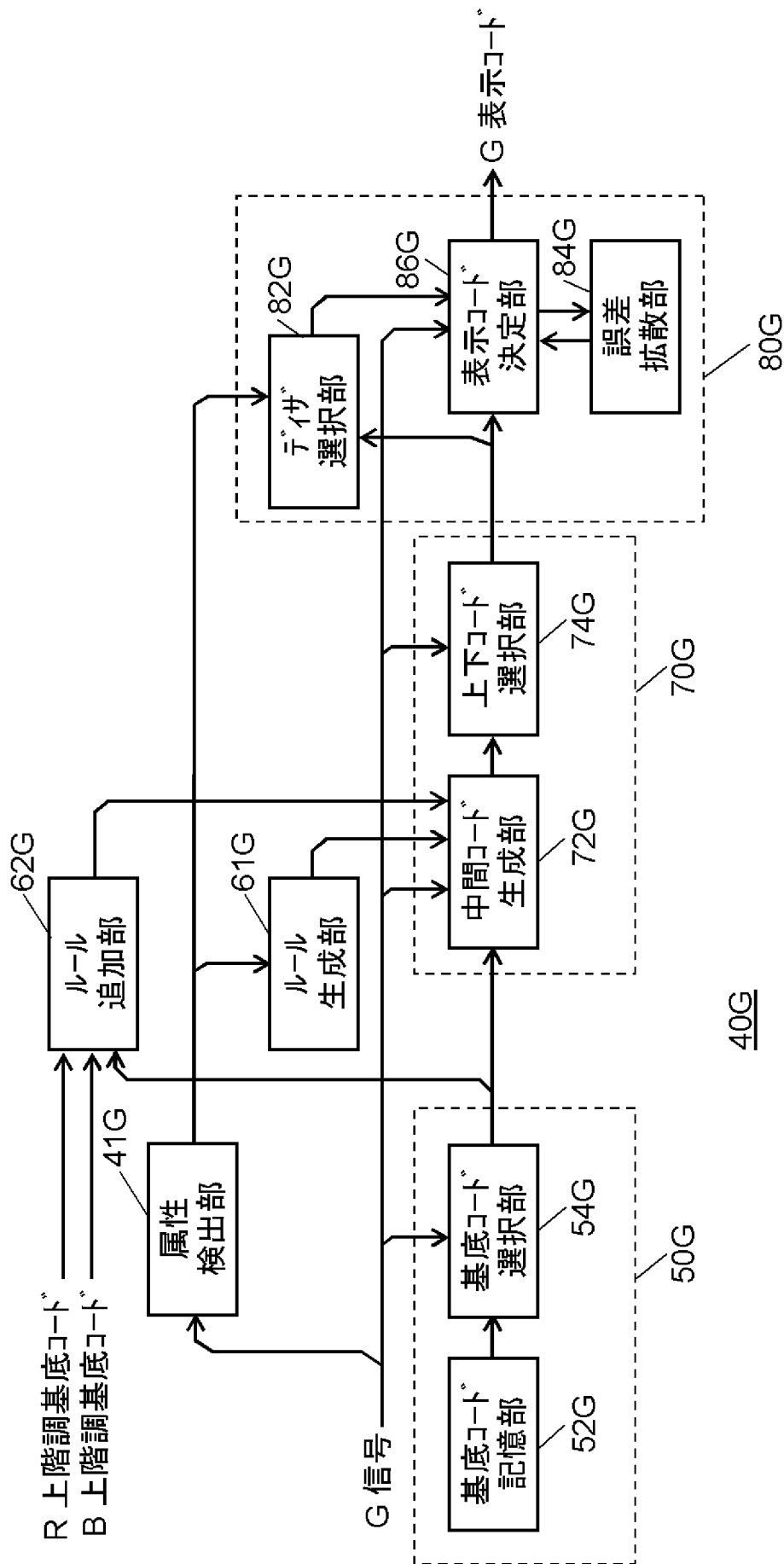
[図5]



[図6]



[図7]



[図8B]

順序	SF 重み 階調	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF	SF
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	4	9	18	36	65	5	7	15	33	60
1	0												
2	1	1											
3	3	1	1										
4	7	1	1	1									
5	12	1	1	1					1				
6	19	1	1	1					1	1			
7	28	1	1	1	1				1	1			
8	61	1	1	1	1	1			1	1	1		
9	130	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	
10	255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[図9A]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
Rセル	1	1	1	1	1	1		
Gセル	1	1		1	1	1		
Bセル	1	1	1	1				

電荷抜け

[図9B]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
Rセル	1	1	1	1	1	1		
Gセル	1	1	1	1		1		
Bセル	1	1	1	1				

電荷抜け

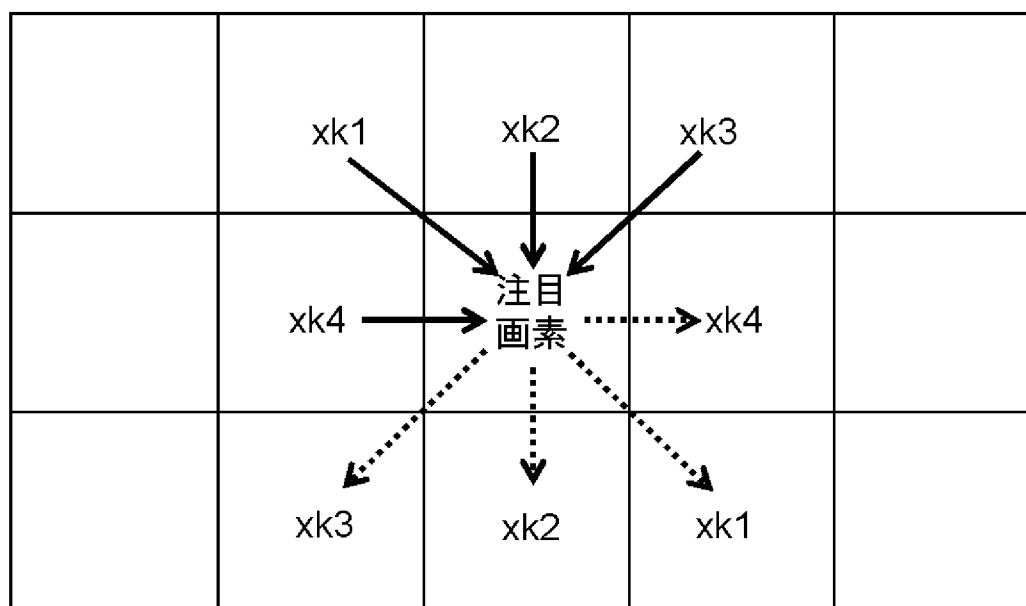
[図11A]

+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25
-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25
+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25
-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25
+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25
-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25
+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25
-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25	-0.25	+0.25

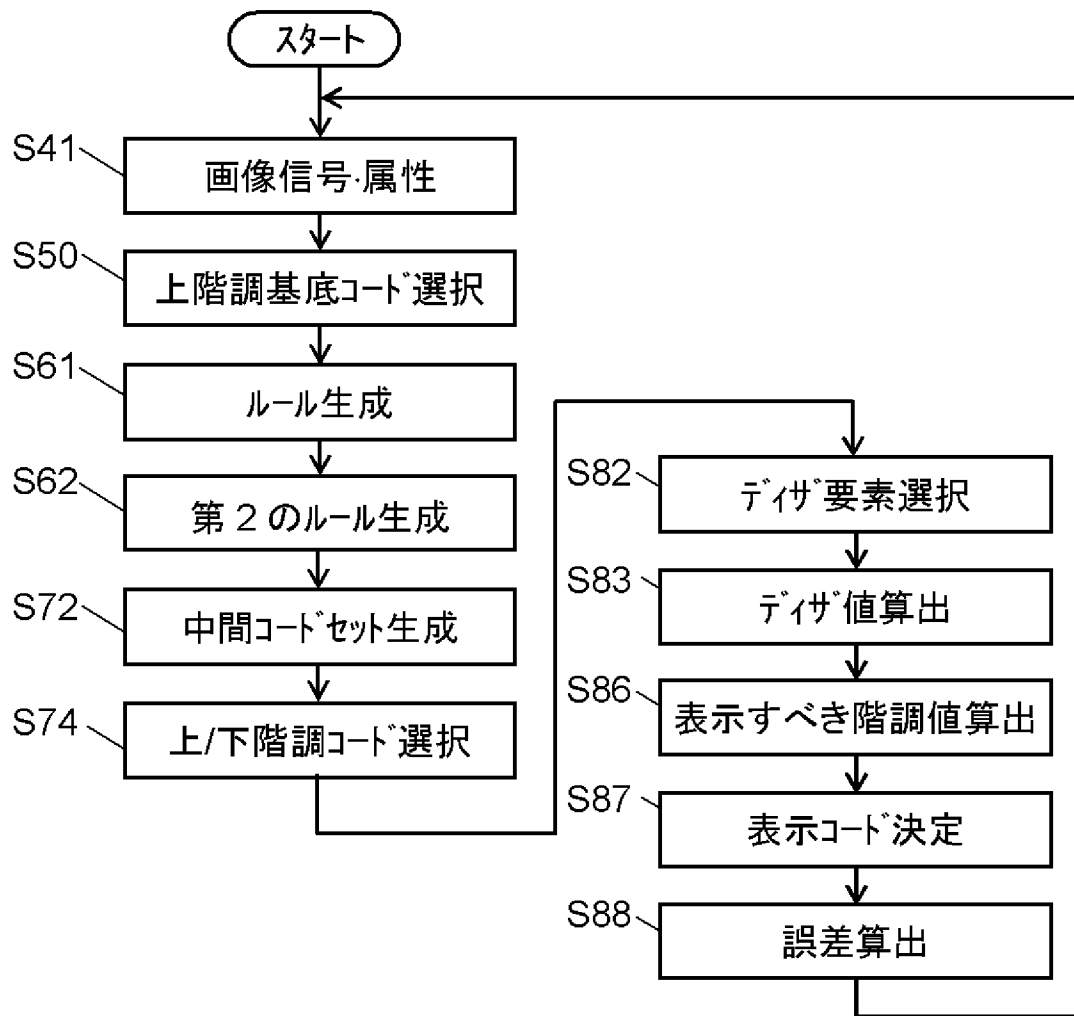
[図11B]

+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125
+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375
+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125
+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375
+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125
+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375
+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125	+0.375	-0.125
+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375	+0.125	-0.375

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/28(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/28, G09G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2009/139151 A1 (Panasonic Corp.), 19 November 2009 (19.11.2009), paragraphs [0082] to [0083], [0085]; fig. 9A & US 2011/0050752 A1 & CN 101990685 A & KR 10-2010-0133482 A	1-2, 8-9 3-7, 10
X A	JP 2003-015596 A (NEC Corp.), 17 January 2003 (17.01.2003), paragraphs [0053] to [0055]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 8-9 3-7, 10
A	JP 2005-031467 A (NEC Plasma Display Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), entire text; all drawings (Family: none)	3-7, 10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 April, 2012 (04.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000591

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The paragraphs [0082]-[0083] and [0085], and fig. 9A of document 1 (WO 2009/139151 A1) disclose a feature wherein, at a time when a discharge cell adjacent to a discharge cell of a predetermined color emits light in a predetermined sub-field, and the discharge cell of the predetermined color emits light in a sub-field generated after the predetermined sub-field in terms of time, the discharge cell of the predetermined color emits light in the predetermined sub-field. Therefore, the inventions in claims 1-2 and 8-9 are not novel to the invention in document 1, and do not have a special technical feature.

(Continued to extra sheet)

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000591

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the claims include two inventions (invention groups) having the special technical features stated below.

The inventions in claims 1-2 and 8-9 not having a special technical feature are classified as the inventions of the invention group 1.

Invention group 1: The inventions in claims 1-6 and 8-10

"A feature wherein, at a time when a discharge cell adjacent to a discharge cell of a predetermined color emits light in a predetermined sub-field, and the discharge cell of the predetermined color emits light in a sub-field generated after the predetermined sub-field in terms of time, the discharge cell of the predetermined color emits light in the predetermined sub-field", and "a first rule and a second rule are applied from upper tone base codes, and a new sub-field code is generated."

Invention group 2: The invention in claim 7

"A feature wherein, at a time when a discharge cell adjacent to a discharge cell of a predetermined color emits light in a predetermined sub-field, and the discharge cell of the predetermined color emits light in a sub-field generated after the predetermined sub-field in terms of time, the discharge cell of the predetermined color emits light in the predetermined sub-field", and "a second rule is limited using previously set masking data".

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/28(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/28, G09G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	WO 2009/139151 A1 (パナソニック株式会社) 2009.11.19, 【0082】～【0083】, 【0085】, 図9A & US 2011/0050752 A1 & CN 101990685 A & KR 10-2010-0133482 A	1-2, 8-9 3-7, 10
X A	JP 2003-015596 A (日本電気株式会社) 2003.01.17, (【0053】～【0055】), 図1 (ファミリーなし)	1-2, 8-9 3-7, 10
A	JP 2005-031467 A (NECプラズマディスプレイ株式会社) 2005.02.03, 全文・全図 (ファミリーなし)	3-7, 10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.04.2012

国際調査報告の発送日

17.04.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鳥居 祐樹

2G 4070

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1（WO 2009/139151 A1）の【0082】～【0083】、【0085】、図9Aには、「所定のサブフィールドで所定の色の放電セルに隣接する放電セルが発光し、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドにおいて前記所定の色の放電セルを発光させることが記載されている。したがって、請求項1-2、8-9に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する2の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1-2、8-9に係る発明は、発明1に区分する。

（特別ページへ続く）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第 III 欄 つづき)

(発明 1) 請求項 1-6, 8-10 に係る発明

「所定のサブフィールドで所定の色の放電セルに隣接する放電セルが発光し、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドにおいて前記所定の色の放電セルを発光させること」、
「上階調基底コードから第 1 のルール・第 2 のルールを適用し、新たなサブフィールドコードを生成すること」。

(発明 2) 請求項 7 に係る発明

「所定のサブフィールドで所定の色の放電セルに隣接する放電セルが発光し、前記所定のサブフィールドよりも時間的に後に発生するサブフィールドで前記所定の色の放電セルが発光するとき、前記所定のサブフィールドにおいて前記所定の色の放電セルを発光させること」、
「あらかじめ設定されたマスキングデータを用いて第 2 のルールを制限すること」。