

(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 12 月 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/176800 A1

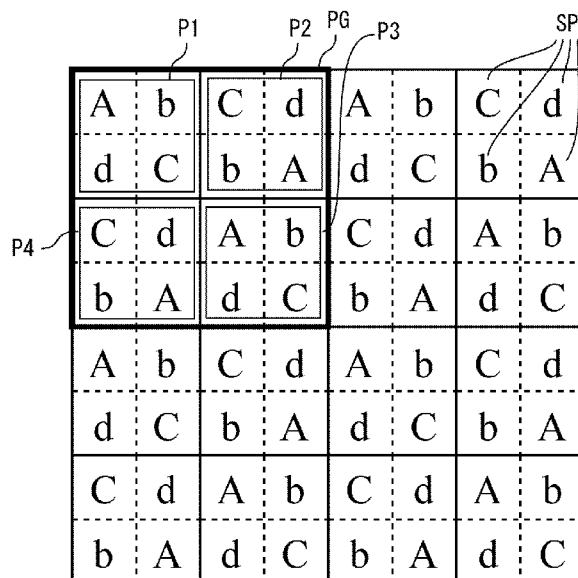
- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065729
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 20 日(20.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-138744 2011 年 6 月 22 日(22.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中川 慎司
(NAKAGAWA Shinji). 宮田 英利 (MIYATA
Hidekazu). 古川 浩之(FURUKAWA Hiroyuki). 吉
山 和良(YOSHIYAMA Kazuyoshi). 吉田 育弘
(YOSHIDA Yasuhiro). 柳 俊洋(YANAGI Toshihiro).
中野 武俊(NAKANO Taketoshi). 大和 朝日
(YAMATO Asahi). 稲田 健(INADA Ken).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.);
〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番
1 6 号 アクア堂島西館 インテリクス国際特
許事務所 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an image display device of which the pixels are configured from at least four colors of subpixels including a color other than the three primary colors, and wherein high-quality image display that suppresses false colors and artifacts is possible. The image display device has a pixel region wherein a plurality of pixels (P) have been disposed in the form of a matrix, and each of the pixels (P) is configured from m (m being an integer that is at least 4) subpixels (SP). When the colors of the m subpixels (SP) configuring one pixel are represented by C1, C2, ..., Cm, in the pixel region, m successive subpixels (SP) from any position in both the vertical direction and the horizontal direction include all of the colors C1, C2, ..., Cm.

(57) 要約: 3 原色以外の色を含む 4 色以上のサブ画素から画素が構成された画像表示装置であって、偽色やアーティファクトが抑制された高品質な画像表示が可能な画像表示装置を提供する。複数の画素 P がマトリクス状に配置された画素領域を有し、前記画素 P のそれぞれが m (m は 4 以上の整数) 個のサブ画素 SP によって構成される画像表示装置である。1 画素を構成する m 個のサブ画素 SP の色を、C1, C2, ..., Cm と表した場合、前記画素領域において、任意の位置から連続する m 個のサブ画素 SP が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、前記 C

1, C2, ..., Cm の色を全て含む。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関し、特に、3原色以外の少なくとも1色を含む4色以上のサブ画素から1画素が構成されている画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、光の3原色である赤（R）、緑（G）および青（B）を表示する3つのサブ画素によって1つの画素が構成されたカラー画像表示装置が広く用いられていた。また、最近では、表示可能な色の範囲（色再現範囲）を広げて、様々な物体色（自然界に存在する様々な物体の色）を表示できるようにするために、サブ画素の色数を増やす手法が提案されている。

[0003] 例えば、国際公開第2006/018926号には、RGBの3原色以外の色をサブ画素に含む、いわゆる多原色画像表示装置が開示されている。この画像表示装置においては、RGBの3原色に加えて、シアン（Cy）、マゼンタ（Mg）、またはイエロー（Ye）の少なくとも1色のサブ画素を含む合計4以上のサブ画素が、1画素を構成している。

[0004] 従来の多原色画像表示装置では、サブ画素の色数を増やすことにより、上述したとおり、様々な物体色を再現することが可能である。しかし、サブ画素の配置によっては、特に高周波数信号を含む入力画像を表示させる場合に、偽色やアーティファクト（artifact、原画像に存在しない画像）が発生するという問題がある。

発明の概要

[0005] 以下、上記の問題を鑑み、3原色以外の色を含む4色以上のサブ画素から画素が構成された画像表示装置であって、偽色やアーティファクトが抑制された高品質な画像表示が可能な画像表示装置を開示する。

[0006] 以下に開示する画像表示装置は、複数の画素がマトリクス状に配置された画素領域を有し、前記画素のそれぞれがm（mは4以上の整数）個のサブ画

素によって構成される。また、この画像表示装置は、1画素を構成する m 個のサブ画素の色を、 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m と表した場合、前記画素領域において、任意の位置から連続する m 個のサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m の色を全て含む。

[0007] 上記の構成によれば、3原色以外の色を含む4色以上のサブ画素から画素が構成された画像表示装置であって、偽色やアーティファクトが抑制された高品質な画像表示が可能な画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図2]図2は、第1の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図3]図3は、従来のサブピクセルレンダリングにおける、画像処理の様子を示す模式図である。

[図4]図4は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を有する画像の例を示す模式図である。

[図5]図5は、高解像度入力画像を、本実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図6]図6は、比較例として、本実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図4の高解像度入力画像を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図7]図7は、第2の実施形態にかかる画像表示装置の仮想画素グループの配置を示す模式図である。

[図8]図8は、第2の実施形態にかかる画像表示装置の仮想画素グループの配置を示す模式図である。

[図9]図9は、第2の実施形態にかかる画像表示装置においてサブピクセルレンダリングを行うための構成を示すブロック図である。

[図10]図10は、図9に示すレンダリング処理部の内部構成を示すブロック

図である。

[図11]図 1 1 は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を有する画像の例を示す模式図である。

[図12]図 1 2 は、高解像度入力画像を、第 2 の実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図13]図 1 3 は、比較例として、第 2 の実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図 1 1 の高解像度入力画像を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図14]図 1 4 は、第 3 の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図15]図 1 5 は、第 3 の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図16A]図 1 6 A は、第 1 の実施形態の画素配列を示す模式図である。

[図16B]図 1 6 B は、第 1 の実施形態の画素配列で色 A 単色の画像を表示した様子を示す模式図である。

[図16C]図 1 6 C は、第 1 の実施形態の画素配列でチェッカーパターンを表示した様子を示す模式図である。

[図17A]図 1 7 A は、第 3 の実施形態の画素配列を示す模式図である。

[図17B]図 1 7 B は、第 3 の実施形態の画素配列で色 A 単色の画像を表示した様子を示す模式図である。

[図17C]図 1 7 C は、第 3 の実施形態の画素配列でチェッカーパターンを表示した様子を示す模式図である。

[図18]図 1 8 は、第 4 の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図19]図 1 9 は、第 4 の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。

[図20]図 2 0 は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を

有する画像の例を示す模式図である。

[図21]図21は、高解像度入力画像を、第4の実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図22]図22は、比較例として、第4の実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図20の高解像度入力画像を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[図23]図23は、第4の実施形態の変形例であって、画素領域の単位画素群におけるサブ画素の配列を示す模式図である。

[図24]図24は、第4の実施形態の変形例であって、画素領域の単位画素群におけるサブ画素の配列を示す模式図である。

[図25]図25は、第4の実施形態の変形例であって、画素領域の単位画素群におけるサブ画素の配列を示す模式図である。

[図26]図26は、第5の実施形態にかかる画像表示装置においてサブピクセルレンダリングを行うための構成を示すブロック図である。

[図27]図27は、図26に示すレンダリング処理部の内部構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態にかかる画像表示装置は、複数の画素がマトリクス状に配置された画素領域を有し、前記画素のそれぞれが m (m は4以上の整数)個のサブ画素によって構成される。そして、1画素を構成する m 個のサブ画素の色を、 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m と表した場合、前記画素領域において、任意の位置から連続する m 個のサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m の色を全て含む構成である(第1の構成)。

[0010] この構成において、1画素を構成する m 個のサブ画素の色(C_1 , C_2 , $\dots$, C_m)は、互いに異なる色であっても良いし、一部の色が重複していても良い。第1の構成によれば、画素領域において、任意の位置から連続

する m 個のサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、前記 $C_1, C_2, \dots, C_m$ の色を全て含むことにより、偽色やアーティファクトを発生させることなく、高周波数信号の再現性を向上させることができる。

[0011] 第1の構成にかかる画像表示装置において、前記 $C_1, C_2, \dots, C_m$ のうち、相対的に高い輝度を持つグループに属する色のサブ画素が、前記画素領域において等間隔に配置されていることが好ましい（第2の構成）。この構成によれば、高周波数信号を忠実に再現することができる。

[0012] 第1の構成にかかる画像表示装置において、前記 $C_1, C_2, \dots, C_m$ のうち、相対的に高い輝度を持つグループに属する色のサブ画素が、前記画素領域において等間隔にならないよう配置されていることも好ましい（第3の構成）。この構成によれば、それぞれのサブ画素の配置がランダムになるので、サブ画素の配列が目立ちにくいという利点がある。

[0013] 第1～第3のいずれかの構成にかかる画像表示装置において、前記画素領域における画素数よりも高い解像度を有する画像を入力し、入力された画像の階調データを、対応するサブ画素へ割り当てる画像処理部を備えたことが好ましい（第4の構成）。このような画像処理は、サブピクセルレンダリングと呼ばれる。この構成によれば、画素領域の画素数よりも解像度の高い入力画像を、偽色やアーティファクトを発生させることなく表示することができる。

[0014] 第4の構成にかかる画像表示装置において、前記画像処理部が、入力された画像が、特定の方向に高周波数信号を有するか否かを判断する高周波信号抽出部と、高周波数信号を有すると判断された方向の解像度を保持するように、入力された画像の階調データをサブ画素へ割り当てるレンダリング処理部とを備えた構成とすることが好ましい（第5構成）。この構成によれば、画素領域の画素数よりも解像度の高い入力画像を、高周波数信号を含む方向の解像度を維持しつつ、偽色やアーティファクトを発生させることなく表示することができる。

- [0015] 第5の構成にかかる画像表示装置において、前記高周波信号抽出部が複数のハイパスフィルタを備え、前記レンダリング処理部が、前記複数のハイパスフィルタの出力に基づいて、前記複数のハイパスフィルタの各々に対する重み計数を算出する重み算出部と、前記重み係数を前記複数のハイパスフィルタの各々からの出力に積算する積算部と、前記積算部による積算結果を合成する合成処理部とを備えた構成であることが好ましい（第6の構成）。
- [0016] また、第6の構成にかかる画像表示装置において、前記画像処理部が、前記高周波信号抽出部の複数のハイパスフィルタのそれぞれと対をなす複数のローパスフィルタをさらに備え、前記積算部が、前記重み係数を、前記複数のハイパスフィルタの各々からの出力と前記複数のローパスフィルタの各々からの出力とに積算する構成とすることが、さらに好ましい（第7の構成）。
- [0017] 第1～第7のいずれかの構成にかかる画像表示装置において、 m が4であることが好ましい（第8の構成）。特に、4個のサブ画素が、垂直方向に2個、水平方向に2個の配列で配置されていることが好ましい。
- [0018] また、第1～第7のいずれかの構成にかかる画像表示装置において、 m が6である構成も好ましい（第9の構成）。
- [0019] 第1～第9のいずれかの構成にかかる画像表示装置において、前記C1, C2, . . . , Cmの色が、赤、緑、および青の三原色を含むことが好ましい（第10の構成）。さらに、この第10の構成にかかる画像表示装置において、前記C1, C2, . . . , Cmの色が、シアン、マゼンタ、黄、および白のうち少なくとも1色をさらに含むことが好ましい（第11の構成）。
- [0020] なお、第1～第11のいずれかの構成にかかる画像表示装置は、前記画素領域が形成された液晶パネルを備えた液晶表示装置として実施することが可能である。
- [0021] 以下、図面を参照し、本発明のより具体的な実施形態について詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付して、その説明は繰り返さない。

[0022] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態にかかる画像表示装置について以下に説明する。本実施形態にかかる画像表示装置は、例えば液晶表示装置として構成することが可能である。しかし、画像表示装置の種類は、液晶表示装置に限定されない。1画素が4個以上のサブ画素で構成され、サブ画素単位での表示制御が可能であることを条件として、任意の種類の画像表示装置によって本発明を実施することが可能である。

[0023] 図1は、第1の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。本実施形態の画像表示装置は、表示領域に複数の画素を有している。図1において、画素Pの境界を細い実線で示した。画素Pは、垂直方向2個、水平方向2個の、合計4個のサブ画素から構成されている。図1において、サブ画素SPの境界を破線で示した。図1および以下の説明においては、サブ画素SPの色を、4つの記号(A, b, C, d)で表す。なお、図1において太い実線で囲まれた範囲は、後に説明するが、4つの画素Pで構成された単位画素群PGを示す。

[0024] サブ画素SPの4色は、光の3原色として知られる赤(R)、緑(G)、青(B)を含むことが好ましい。残りの1色としては、例えば、黄(Ye)、シアン(Cy)、マゼンタ(Mg)、または白(W)を用いることができる。あるいは、残りの1色も、三原色(R、G、またはB)から選んでも良い。あるいは、残りの1色を、輝度や彩度を異ならせた三原色(R、G、またはB)としても良い。ただし、サブ画素SPの色は、ここに挙げた例に限定されず、画像表示装置が必要とする色再現範囲や表示しようとする物体色等に応じて、任意の組み合わせを採用することができる。なお、サブ画素の色は、液晶表示装置の場合、各サブ画素に積層されているカラーフィルタの色で決まる。

[0025] なお、サブ画素SPの4色(A, b, C, d)のうち、大文字で表した色Aおよび色Cは、色bおよび色dよりも相対的に輝度が高いグループである。例えば、サブ画素SPの4色として、R, G, B, Yeを用いる場合、A

とCのグループに属するのは、GとY eであり、bとdのグループに属するのは、RとBである。

[0026] また、図1に示すように、垂直方向2個、水平方向2個の合計4個の画素Pが、1つの単位画素群PGを構成している。すなわち、第1の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域には、単位画素群PGが、垂直方向および水平方向に繰り返し配置されている。

[0027] ここで、単位画素群PGを構成する4つの画素を、図1に示すように、画素P1～P4と表す。単位画素群PG1を構成する画素P1～P4のうち、互いに対角線方向に位置する画素P1と画素P3は、サブ画素の配置が同じである。同様に、画素P2と画素P4も、サブ画素の配置が同じである。

[0028] 画素P1および画素P3においては、左上から時計回りに、色A、b、C、dのサブ画素が配置されている。画素P2および画素P4においては、左上から時計回りに、色C、d、A、bのサブ画素が配置されている。

[0029] サブ画素が上記の配置をとることにより、図2に示すように、本実施形態にかかる画像表示装置では、任意の位置から連続する4つのサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、必ずA、b、C、dの4色を含むこととなる。また、垂直方向と水平方向のいずれにおいても、色Aと色Cとが隣り合うことがない。このように、比較的輝度の高い色A、Cが等間隔に配置されていることにより、高周波数信号の忠実な再現に有効であるという利点がある。

[0030] このようにサブ画素が配置されたことにより、本実施形態の画像表示装置においては、高周波数信号の忠実な再現が可能となる。なお、本実施形態の画像表示装置は、特に、いわゆるサブピクセルレンダリングによって高解像度画像を表示する場合に、高周波信号のより忠実な再現が可能であるという効果を顕著に奏する。サブピクセルレンダリングとは、表示装置の持つ画素数以上の解像度を持つ画像を表示する方法である。サブピクセルレンダリング処理は、画像表示装置が有する画像処理部によって実行される。

[0031] 図3は、サブピクセルレンダリングにおける、画像処理の様子を示す模式

図である。図3の例は、A、b、C、dの4色の、垂直方向V画素、水平方向H画素の画像データが入力された場合に、これを垂直方向（ $V/2$ ）画素、水平方向（ $H/2$ ）画素の画像表示装置において表示する例である。図3に示すように、画像表示装置のサブピクセルSP1～SP4に対して、入力画像データの垂直方向2画素、水平方向2画素の合計4画素のうち各サブピクセルに対応する位置にある画素から、各サブピクセルと同じ色の階調データを供給する。

[0032] すなわち、画素Pにおいて左上に位置するサブピクセルSP1は、色Aを表示するサブピクセルであるので、入力画像の4画素のうち左上に位置する画素の色Aの階調データを、サブピクセルSP1へ供給する。同様に、画素Pにおいて右上に位置する色bのサブピクセルSP2へは、入力画像の4画素のうち右上に位置する画素の色bの階調データが供給される。画素Pにおいて右下に位置する色CのサブピクセルSP3へは、入力画像の4画素のうち右下に位置する画素の色Cの階調データが供給される。画素Pにおいて左下に位置する色CのサブピクセルSP4へは、入力画像の4画素のうち左下に位置する画素の色dの階調データが供給される。

[0033] 以上のサブピクセルレンダリング処理により、 $V \times H$ 画素の解像度を持つ入力画像を、その $1/4$ の解像度の $(V/2) \times (H/2)$ 画素の表示装置において表示することができる。

[0034] ここで、サブピクセルレンダリングを行う場合の本実施形態の効果について、図4～図6を参照しながら説明する。図4は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を有する画像（垂直方向に平行に1画素おきに白黒を表示するストライプ画像）の例を示す模式図である。なお、図4において、ハッチングを付した領域が、黒表示箇所である。以降、他の図面においても同様である。図5は、この高解像度入力画像を、本実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。図6は、比較例として、本実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図4の高解像度入力画像

を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[0035] 本実施形態の画像表示装置は、図4に示す入力画像が与えられた場合、図5に示すように、サブピクセルレンダリングにより、1画素を構成する4個のサブ画素のうち、左上と左下のサブ画素が最高階調レベルを表示し、右上と右下のサブ画素が最低階調レベルを表示する。したがって、垂直方向には、色A、d、C、bが周期的に表れる。これにより、人間の眼には、縦線は、色A、d、C、bが混合されて見えるので、白線として認識され、偽色は発生しない。

[0036] 一方、比較例にかかる画像表示装置は、図4に示す入力画像が与えられた場合、図6に示すように、垂直方向には、色Aと色dのみが交互に表れる。この場合、縦線は色Aと色dの混合色として認識されるので、白線とはならず、偽色が発生する。

[0037] したがって、図5と図6とを比較することから明らかなとおり、本実施形態の画像表示装置によれば、高周波信号を有する画像を表示する際に、偽色が発生しないという優れた効果が得られる。なお、この効果は、垂直方向に最高周波数信号を有する画像が入力された場合も、同様に得られる。

[0038] [第2の実施形態]

図7および図8は、第2の実施形態にかかる画像表示装置の仮想画素グループの配置を示す模式図である。本実施形態にかかる画像表示装置は、サブピクセルレンダリングの方法が、第1の実施形態とは異なっている。

[0039] すなわち、本実施形態においては、水平解像度および垂直解像度のどちらか一方を、入力画像の解像度のままに保って表示させることができる。図7は、水平解像度を入力画像の解像度のままに保つ場合の、仮想画素の構成を示す模式図である。図8は、垂直解像度を入力画像の解像度のままに保つ場合の、仮想画素の構成を示す模式図である。

[0040] 図7の例では、垂直方向に連続する色d、C、bの3つのサブ画素で構成される仮想画素VP1と、同じく垂直方向に連続する色b、A、dの3つの

サブ画素で構成される仮想画素VP2との2種類の仮想画素に、入力画像をレンダリングする。図8の例では、水平方向に連続する色d, C, bの3つのサブ画素で構成される仮想画素VP1と、同じく水平方向に連続する色b, A, dの3つのサブ画素で構成される仮想画素VP2との2種類の仮想画素に、入力画像をレンダリングする。なお、ここでは、水平解像度または垂直解像度を保持するための2種類の仮想画素配置を例示した。しかし、これら以外に、斜め方向の解像度を保持するための仮想画素配置を採用することも可能である。

[0041] 図9は、本実施形態にかかる画像表示装置においてサブピクセルレンダリングを行う構成を示すブロック図である。図9に示すように、本実施形態にかかる画像表示装置は、4色の入力画像($V \times H$ 画素)を入力し、 $(V/2) \times (H/2)$ の画素領域に表示するための画像を出力する画像処理部100を備えている。

[0042] 画像処理部100は、 γ 補正部101、ローパスフィルタ(LPF)102、輝度変換部103、ハイパスフィルタ(HPF)部104、レンダリング処理部105、および、逆 γ 補正部106を備えている。

[0043] 入力された画像信号は、 γ 補正部101で γ 補正処理を施される。 γ 補正処理を施された画像信号は、LPF102と、輝度変換部103とへそれぞれ送られる。LPF102は、入力画像信号から低域成分を抽出する。ここで、抽出された低域成分には、色成分が含まれる。抽出された低域成分は、レンダリング処理部105へ送られる。輝度変換部103は、4色の入力画像信号を輝度信号に変換し、HPF部104へ送る。

[0044] HPF部104は、複数のハイパスフィルタ(HPF1~HPFn: nは2以上の整数)を備え、水平方向、垂直方向、斜め方向などの複数の方向における高周波成分を、入力画像信号から抽出する。なお、本実施形態の場合は、 $n=2$ とし、水平方向と垂直方向の2方向における高周波成分を抽出すれば良い。入力画像信号において、特定の方向の高周波成分が多い場合、その方向に対応するハイパスフィルタの出力絶対値が大きくなる。そのため、

H P F 部 1 0 4 における複数のハイパスフィルタの出力を比較することにより、どの方向の高周波成分が多く含まれているか、言い換えれば、どの方向の画像再現を重視するべきかを判断することができる。

[0045] レンダリング処理部 1 0 5 では、H P F 部 1 0 4 における各ハイパスフィルタの出力絶対値の大きさに応じて、仮想画素に対する輝度信号の割り当てを行う。例えば、本実施形態の場合、H P F 1 が垂直方向、H P F 2 が水平方向の高周波成分をそれぞれ抽出するものとする。例えば、H P F 1 の出力絶対値が、H P F 2 の出力絶対値よりも大きい場合は、入力画像の垂直方向に高周波成分が多く含まれているものと判断される。この場合、レンダリング処理部 1 0 5 は、図 8 に示した仮想画素グループが実現されるように、輝度信号の割り当てを行う。逆に、H P F 2 の出力絶対値が、H P F 1 の出力絶対値よりも大きい場合は、入力画像の水平方向に高周波成分が多く含まれているものと判断される。この場合、レンダリング処理部 1 0 5 は、図 7 に示した仮想画素グループが実現されるように、輝度信号の割り当てを行う。

[0046] 図 1 0 は、レンダリング処理部 1 0 5 の内部構成を示すブロック図である。図 1 0 に示すように、レンダリング処理部 1 0 5 は、重み算出部 1 0 7 を有する。重み算出部 1 0 7 は、H P F 部 1 0 4 の複数のハイパスフィルタ（H P F 1 ～H P F n）からの出力を比較し、これらのハイパスフィルタからの出力へ与える重み係数（ $w_1 \sim w_n$ ）を算出する。

[0047] 重み算出部 1 0 7 で算出された重み係数は、各ハイパスフィルタからの出力と積算される。L P F 1 0 2 からの出力（色成分を含む低域側の信号）には、縮小処理部 1 0 9 において縮小処理が施される。そして、その結果と、ハイパスフィルタからの出力に重み係数を積算した結果とが、合成処理部 1 0 8 において合成される。合成処理部 1 0 8 による処理結果は、逆 γ 補正部 1 0 6 へ送られ、逆 γ 補正が施される。以上の処理により、サブピクセルレンダリング処理が完了する。

[0048] なお、本実施形態においては、入力画像が 4 色、出力画像も 4 色である処理例を示したが、3 原色の入力画像を 4 色（3 原色と他の 1 色）へ変換する

ブロックを、画像処理部 100 に追加しても良い。

[0049] ここで、本実施形態にかかる画像表示装置の効果について、図 11～図 13 を参照しながら説明する。図 11 は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を有する画像の例を示す模式図である。なお、図 11 において、密な斜線のハッチングで示した箇所は黒表示箇所であり、疎らなハッチングで示した箇所は中間調表示箇所である。図 12 は、この高解像度入力画像を、本実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。図 13 は、比較例として、本実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図 11 の高解像度入力画像を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[0050] 本実施形態の画像表示装置は、図 11 に示す入力画像が与えられた場合、図 12 に示すように、垂直方向には、色 A、d、b が周期的に表れる。これにより、人間の眼には、縦線は、色 A、d、b が混合されて見えるので、偽色は発生しない。

[0051] 一方、比較例にかかる画像表示装置は、図 11 に示す入力画像が与えられた場合、図 13 に示すように、垂直方向には、色 A と色 d のみが交互に表れる。この場合、縦線は色 A と色 d の混合色として認識されるので、偽色が発生する。

[0052] したがって、図 12 と図 13 とを比較することから明らかなとおり、本実施形態の画像表示装置によれば、高周波信号を有する画像を表示する際に偽色が発生しない、という優れた効果が得られる。

[0053] また、本実施形態の画像表示装置においては、垂直方向および水平方向のいずれにおいて高周波数成分が多いかを検出し、高周波数成分が多い方向の画素数を保持するようにサブピクセルレンダリングを行う。また、図 7 および図 8 に示したように、3 つのサブ画素によって構成される仮想画素へレンダリングを行うので、高周波数成分が少ない方向においても、画素数相当の解像度が表現できる。

[0054] [第3の実施形態]

第3の実施形態にかかる画像表示装置は、サブ画素の配列が、第1の実施形態にかかる画像表示装置とは異なる。

[0055] 図14および図15は、本実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。図14および図15に示すように、本実施形態にかかる画像表示装置は、1つの画素Pが4つのサブ画素SPで構成されており、4つの画素Pが単位画素群PGを構成している点においては、第1の実施形態と同じである。

[0056] ただし、本実施形態にかかる画像表示装置は、単位画素群PGに含まれる4つの画素におけるサブ画素の配置が互いに異なっている点で、第1の実施形態とは相違する。すなわち、図1に示したとおり、第1の実施形態においては、単位画素群PGに含まれる画素P1～P4のうち、対角線方向に位置する画素P1と画素P3はサブ画素の配列が同じであった。また、画素P2と画素P4も、サブ画素の配列が同じであった。

[0057] これに対して、本実施形態においては、図14に示すように、画素P1は、左上から時計回りに、色A、b、C、dのサブ画素が配置され、画素P2は、左上から時計回りに、色C、d、A、bのサブ画素が配置されている。画素P3は、左上から時計回りに、色d、C、b、Aのサブ画素が配置され、画素P4は、左上から時計回りに、色b、A、d、Cのサブ画素が配置されている。すなわち、本実施形態においては、第1の実施形態とは異なり、輝度の高いサブピクセル（色A、C）が等間隔に分布していない。

[0058] なお、この配列により、図15に示すように、任意の位置から連続する4つのサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、必ずA、b、C、dの4色を含むこととなる。

[0059] さらに、図1と図14とを比較することから分かるように、図1の配列では、色Aのサブ画素と色Cのサブ画素とが斜め方向（左下がり方向）に連続して配置されているが、図14の配列では、斜め方向においても、色Aも色Cも連続していない。また、図1の配列では、色bのサブ画素と色dのサブ

画素とが右下がり方向に連続して配置されているが、図 1 4 の配列では、斜め方向においても、色 b も色 d も連続していない。

[0060] これにより、以下のような効果が得られる。例えば、図 1 6 A～図 1 6 C は、第 1 の実施形態の画素配列と、この画素配列で色 A 単色の画像を表示した様子と、チェッカーパターンを表示した様子とをそれぞれ示す模式図である。図 1 7 A～図 1 7 C は、第 3 の実施形態の画素配列と、この画素配列で色 A 単色の画像を表示した様子と、チェッカーパターンを表示した様子とをそれぞれ示す模式図である。

[0061] 図 1 6 B と図 1 7 B とを比較することから分かるように、第 1 の実施形態の画素配列では、色 A のサブ画素が規則正しく配列しているので、色 A の単色画像を表示させた場合、色 A のサブ画素のライン状配列が目立ってしまうという点で不利である。このようなライン状配列は、アーティファクト (a r t i f a c t、原画像に存在しない画像) として知覚されやすい。一方、本実施形態の画素配列では、色 A のサブ画素は、第 1 の実施形態に比較するとランダムに配置されているので、アーティファクトが知覚されにくい。

[0062] また、図 1 6 C と図 1 7 C とを比較することから分かるように、第 1 の実施形態の画素配列では、チェッカーパターンを表示させた場合、色 A と色 C のサブ画素のみに高階調データが供給され、偽食が発生するという点で不利である。一方、本実施形態の画素配列では、色 A, b, C, d のサブ画素が、第 1 の実施形態に比較するとランダムに配置されているので、チェッカーパターンを表示させた場合も、色 A, b, C, d の 4 色の全てが表示される。したがって、特定の色のサブ画素パターンが目立つことはなく、偽色は発生しない。

[0063] [第 4 の実施形態]

図 1 8 および図 1 9 は、第 4 の実施形態にかかる画像表示装置の表示領域における画素配置を示す模式図である。図 1 8 および図 1 9 に示すように、本実施形態にかかる画像表示装置は、1 つの画素 P が 6 つのサブ画素 S P で構成されており、6 つの画素 P が単位画素群 P G を構成している点において

、第1の実施形態と異なっている。

[0064] 本実施形態において、1つの単位画素群PGは、左上から時計回りに、画素P1～P6から構成されている。画素P1は、左上から時計回りに、色A、b、C、f、E、dの6個のサブ画素から構成されている。画素P2は、左上から時計回りに、色d、E、f、C、b、Aの6個のサブ画素から構成されている。画素P3は、左上から時計回りに、色f、A、b、E、d、Cの6個のサブ画素から構成されている。画素P4は、左上から時計回りに、色b、C、d、A、f、Eの6個のサブ画素から構成されている。画素P5は、左上から時計回りに、色E、f、A、d、C、bの6個のサブ画素から構成されている。画素P6は、左上から時計回りに、色C、d、E、b、A、fの6個のサブ画素から構成されている。

[0065] なお、サブ画素の6色である色A、b、C、d、E、fのうち、色A、C、Eは、色b、d、fよりも輝度が高い色のグループである。色A、b、C、d、E、fは、光の3原色として知られる赤(R)、緑(G)、青(B)を含むことが好ましい。残りの3色としては、例えば、黄(Ye)、シアン(Cy)、マゼンタ(Mg)、または白(W)を用いることができる。あるいは、残りの3色も、三原色(R、G、またはB)から選んでも良い。あるいは、残りの3色を、輝度や彩度を異ならせた三原色(R、G、またはB)から選んでも良い。例えば、サブ画素SPの4色として、R、G、B、Ye、Cy、Mgを用いる場合、A、C、Eのグループに属するのは、GとYeとCyであり、b、d、fのグループに属するのは、RとBとMgである。

[0066] ただし、サブ画素SPの色は、ここに挙げた例に限定されず、画像表示装置が必要とする色再現範囲や表示しようとする物体色等に応じて、任意の組み合わせを採用することができる。なお、サブ画素の色は、液晶表示装置の場合、各サブ画素に積層されているカラーフィルタの色で決まる。

[0067] なお、上記の配列により、図19に示すように、任意の位置から連続する6つのサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、必ずA、b、C、d、E、fの6色を含むこととなる。また、垂直方向と水平方向の

いずれにおいても、比較的輝度が高いグループに属する色Aと色Cと色Eとが互いに隣り合うことがない。さらに、比較的輝度が高い色A, C, Eが等間隔に分布している。これは、高周波数信号の忠実な再現に有効である。

[0068] ここで、上記の配列による効果について、図20～図22を参照しながら説明する。図20は、高解像度入力画像の一例として、水平方向に最高周波数を有する画像の例を示す模式図である。図21は、この高解像度入力画像を、本実施形態の画像表示装置において、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。図22は、比較例として、本実施形態の画像表示装置とはサブ画素の配列が異なる画像表示装置において、図20の高解像度入力画像を、サブピクセルレンダリングによって表示した場合の様子を示す模式図である。

[0069] 本実施形態の画像表示装置は、図20に示す入力画像が与えられた場合、図21に示すように、垂直方向に連続する6色として、サブ画素の6色のすべてが表れる。これにより、人間の眼には縦線は白色に見え、偽色は発生しない。

[0070] 一方、比較例にかかる画像表示装置は、図20に示す入力画像が与えられた場合、図22に示すように、垂直方向には、色Aと色dのみ、または、色Cと色fのみ、あるいは、色bと色Eのみが交互に表れる。この場合、縦線は色Aと色dの混合色、または色Cと色fの混合色、あるいは、色bと色Eの混合色として認識され、偽色が発生する。

[0071] したがって、図21と図22とを比較することから明らかとなおり、本実施形態の画像表示装置によれば、高周波信号を有する画像を表示する際に偽色が発生しない、という優れた効果が得られる。なお、この効果は、垂直方向に最高周波数信号を有する画像が入力された場合も、同様に得られる。

[0072] また、本実施形態の変形例として、画素領域の単位画素群におけるサブ画素の配列を、図23～図25に示すパターンとしても良く、上記と同様の効果が得られる。

[0073] 例えば、図23の例は、図18に示した単位画素群において、画素P3と

画素P5における上下のサブ画素列を入れ替えたパターンである。すなわち、この例においては、画素P3は、左上から時計回りに、色C、d、E、b、A、fの6個のサブ画素から構成されている。画素P5は、左上から時計回りに、色f、A、b、E、d、Cの6個のサブ画素から構成されている。

[0074] 図24の例は、図18に示した単位画素群の配列において、行方向と列方向とを入れ替えたパターンである。また、図25の例は、図24に示した単位画素群において、水平方向における真ん中の画素におけるサブ画素の左右を入れ替えたパターンである。

[0075] 図18および図24に示したパターンによれば、輝度が高い色のサブ画素（色A、C、E）が等間隔に並んでいるので、高周波信号の忠実な再現に適するという利点がある。これに対して、図23または図25に示すように、輝度の高い色のサブ画素（色A、C、E）の配置が等間隔ではないパターンによれば、偽色の発生をより効果的に抑制できる。

[0076] [第5の実施形態]

図26は、本実施形態にかかる画像表示装置においてサブピクセルレンダリングを行うための構成を示すブロック図である。図26に示すように、本実施形態にかかる画像表示装置は、4色の入力画像（ $V \times H$ 画素）を入力し、 $(V/2) \times (H/2)$ の画素領域に表示するための画像を出力する画像処理部200を備えている。

[0077] 画像処理部200は、 γ 補正部101、輝度変換部103、ハイパスフィルタ（HPF）部104、ローパスフィルタ（LPF）部204、レンダリング処理部205、および、逆 γ 補正部106を備えている。

[0078] 入力された画像信号は、 γ 補正部101で γ 補正処理を施される。 γ 補正処理を施された画像信号は、LPF部204と、輝度変換部103とへそれぞれ送られる。LPF部204は、複数のローパスフィルタ（LPF1～LPF n ： n は2以上の整数）を備え、水平方向、垂直方向、斜め方向などの複数の方向における低周波成分を、入力画像信号から抽出する。たとえば、 $n=2$ とし、水平方向と垂直方向の2方向における低周波成分を抽出すれば

良い。ここで、抽出された低域成分には、色成分が含まれる。抽出された低域成分は、レンダリング処理部205へ送られる。なお、輝度変換部103は、4色の入力画像信号を輝度信号に変換し、HPF部104へ送る。

[0079] HPF部104は、LPF部204のn個のローパスフィルタLPF1～LPFnと同数のハイパスフィルタ（HPF1～HPFn：nは2以上の整数）を備えている。これらのハイパスフィルタは、水平方向、垂直方向、斜め方向などの複数の方向における高周波成分を、入力画像信号から抽出する。入力画像信号において、特定の方向の高周波成分が多い場合、その方向に対応するハイパスフィルタの出力絶対値が大きくなる。そのため、HPF部104における複数のハイパスフィルタの出力を比較することにより、どの方向の高周波成分が多く含まれているか、言い換えれば、どの方向の画像再現を重視すべきかを判断することができる。

[0080] なお、LPF部204とHPF部104とにおいて、HPF_xとHPF_x（xは1～nの整数）が対をなしている。LPF_xとHPF_xとの組み合わせのインパルス応答がデルタ関数 δ （単位インパルス応答）となるようにフィルタの組み合わせを利用することが望ましい。このようなフィルタの組み合わせを利用することで、アーティファクトを発生させる高域強調が行われず、入力信号の周波数成分を再現することができるからである。たとえば、5タップのLPF_xが[a b c d e]で与えられる場合、LPF_x+HPF_x=[0 0 1 0 0]となるように、これに対応するHPF_xを[-a -b 1-c -d -e]とすることが好ましい。

[0081] 図27は、レンダリング処理部205の内部構成を示すブロック図である。図27に示すように、レンダリング処理部205の重み算出部107は、HPF部104の複数のハイパスフィルタ（HPF1～HPFn）からの出力を比較し、これらのハイパスフィルタからの出力へ与える重み係数（w1～wn）を算出する。

[0082] 本実施形態のレンダリング処理部205においては、重み算出部107で算出された重み係数は、ハイパスフィルタ（HPF1～HPFn）からの出

力だけでなく、それぞれのハイパスフィルタに対応するローパスフィルタ（ $LPF1 \sim LPFn$ ）の出力にも積算される。すなわち、たとえば、 $LPF1$ からの出力と $HPF1$ からの出力との両方に、重み係数 $w1$ が積算される。重み係数が積算された結果は、合成処理部108において合成される。合成処理部108による処理結果は、逆 γ 補正部106へ送られ、逆 γ 補正が施される。以上の処理により、サブピクセルレンダリング処理が完了する。

[0083] 以上の処理により、単一のローパスフィルタ出力を用いる第2の実施形態に比較して、高周波成分を多く含む画像に対しても、画質劣化の原因となるアーティファクトを生じずにレンダリングを行うことができる、という利点がある。

[0084] なお、本実施形態においては、入力画像が4色、出力画像も4色である処理例を示したが、3原色の入力画像を4色（3原色と他の1色）へ変換するブロックを、画像処理部200に追加しても良い。

[0085] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は、上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で、上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の画素がマトリクス状に配置された画素領域を有し、前記画素のそれぞれが m (m は4以上の整数)個のサブ画素によって構成される画像表示装置であって、
- 1画素を構成する m 個のサブ画素の色を、 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m と表した場合、
- 前記画素領域において、任意の位置から連続する m 個のサブ画素が、垂直方向および水平方向のいずれにおいても、前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m の色を全て含む、画像表示装置。
- [請求項2] 前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m のうち、相対的に高い輝度を持つグループに属する色のサブ画素が、前記画素領域において等間隔に配置されている、請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m のうち、相対的に高い輝度を持つグループに属する色のサブ画素が、前記画素領域において等間隔にならないよう配置されている、請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記画素領域における画素数よりも高い解像度を有する画像を入力し、入力された画像の階調データを、対応するサブ画素へ割り当てる画像処理部を備えた、請求項1～3のいずれか一項に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記画像処理部が、
- 入力された画像が、特定の方向に高周波数信号を有するか否かを判断する高周波信号抽出部と、
- 高周波数信号を有すると判断された方向の解像度を保持するように、入力された画像の階調データをサブ画素へ割り当てるレンダリング処理部とを備えた、請求項4に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記高周波信号抽出部が複数のハイパスフィルタを備え、
- 前記レンダリング処理部は、
- 前記複数のハイパスフィルタの出力に基づいて、前記複数のハイパ

スフィルタの各々に対する重み計数を算出する重み算出部と、

前記重み係数を前記複数のハイパスフィルタの各々からの出力に積算する積算部と、

前記積算部による積算結果を合成する合成処理部とを備えた、請求項 5 に記載の画像表示装置。

[請求項7] 前記画像処理部が、前記高周波信号抽出部の複数のハイパスフィルタのそれぞれと対をなす複数のローパスフィルタをさらに備え、

前記積算部が、前記重み係数を、前記複数のハイパスフィルタの各々からの出力と前記複数のローパスフィルタの各々からの出力とに積算する、請求項 6 に記載の画像表示装置。

[請求項8] m が 4 である、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

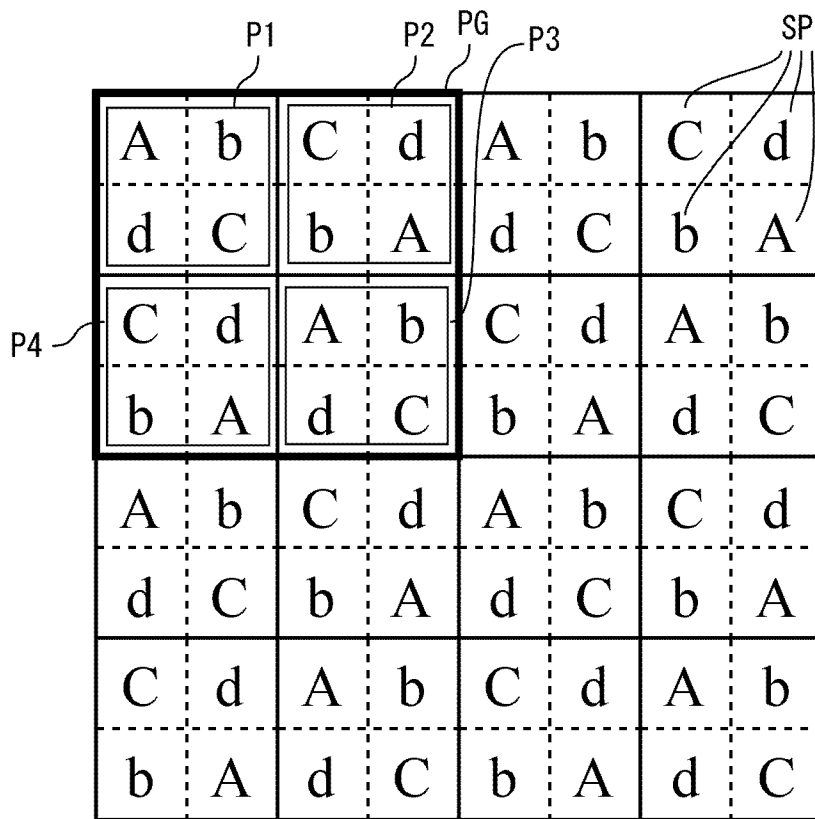
[請求項9] m が 6 である、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m の色が、赤、緑、および青の三原色を含む、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

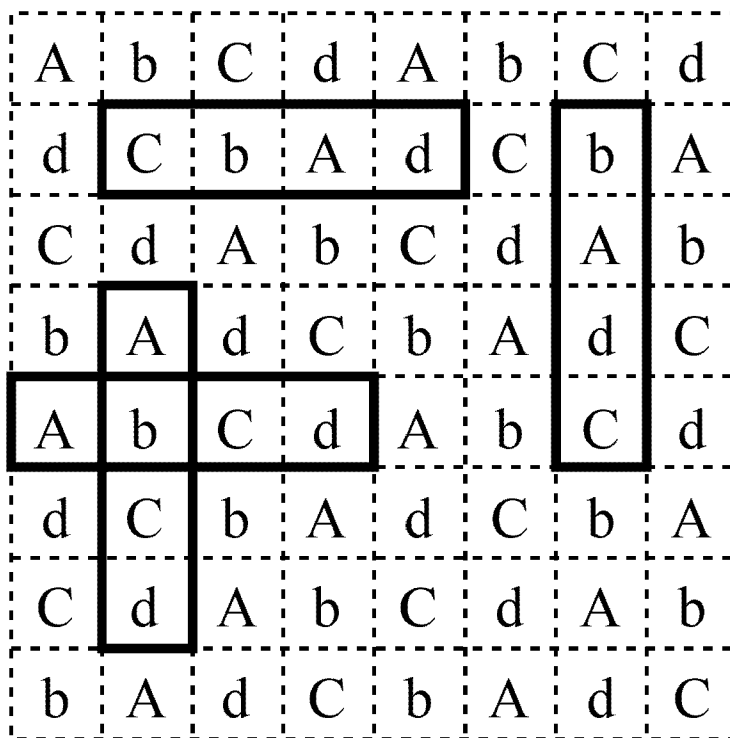
[請求項11] 前記 C_1 , C_2 , $\dots$, C_m の色が、シアン、マゼンタ、黄、および白のうち少なくとも 1 色をさらに含む、請求項 10 に記載の画像表示装置。

[請求項12] 前記画素領域が形成された液晶パネルを備えた、請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の画像表示装置。

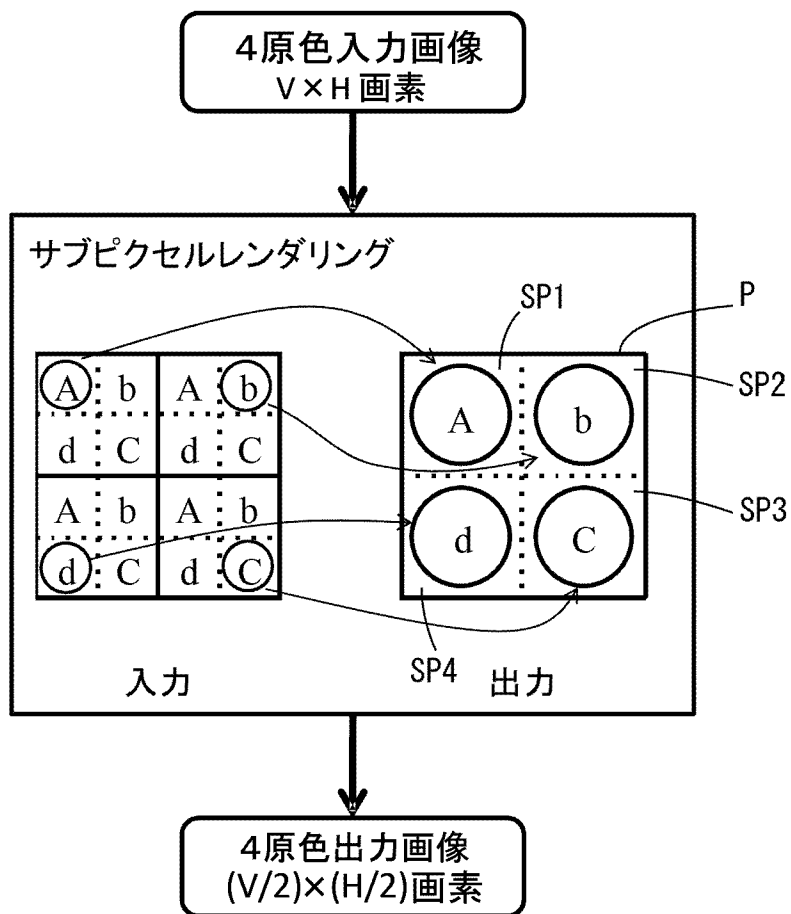
[図1]



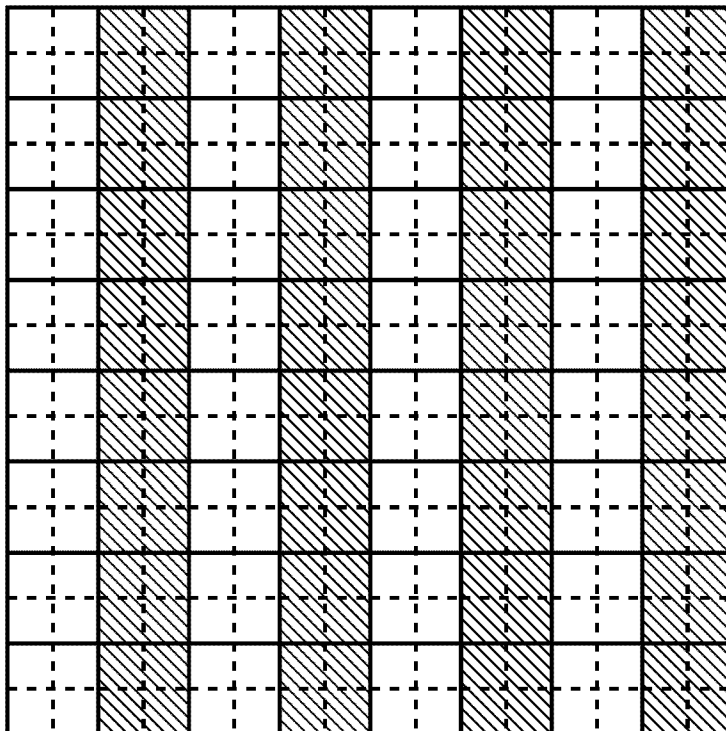
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C
A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C

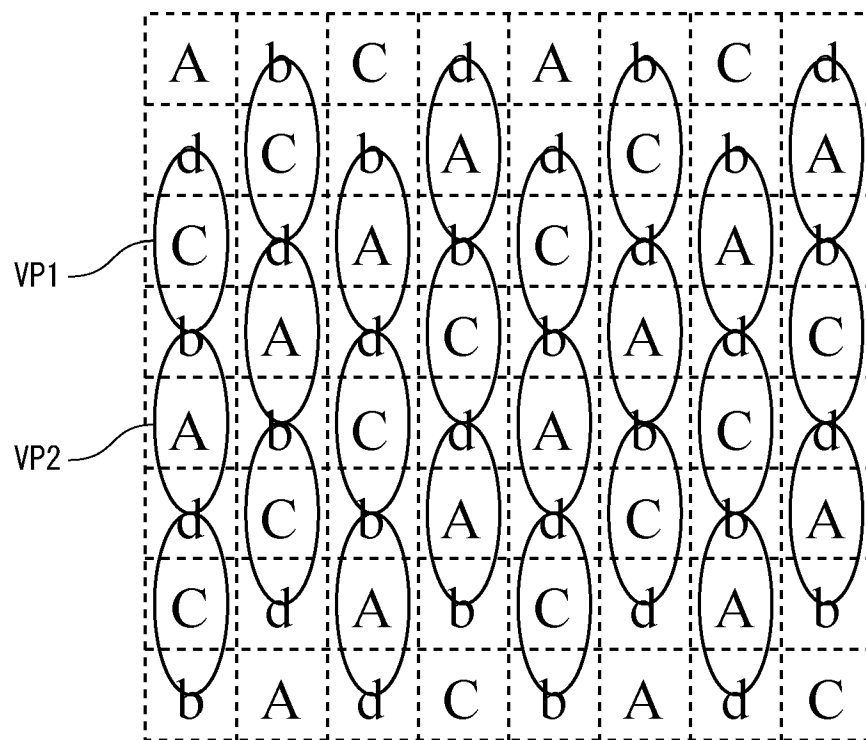
A		C		A		C	
d		b		d		b	
C		A		C		A	
b		d		b		d	
A		C		A		C	
d		b		d		b	
C		A		C		A	
b		d		b		d	

[図6]

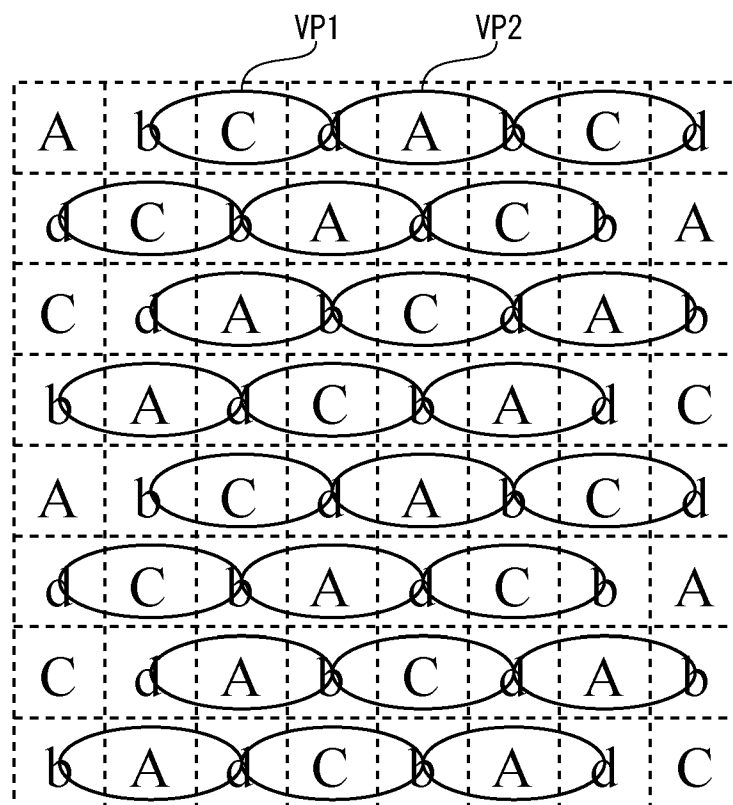
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C

A		A		A		A	
d		d		d		d	
A		A		A		A	
d		d		d		d	
A		A		A		A	
d		d		d		d	
A		A		A		A	
d		d		d		d	

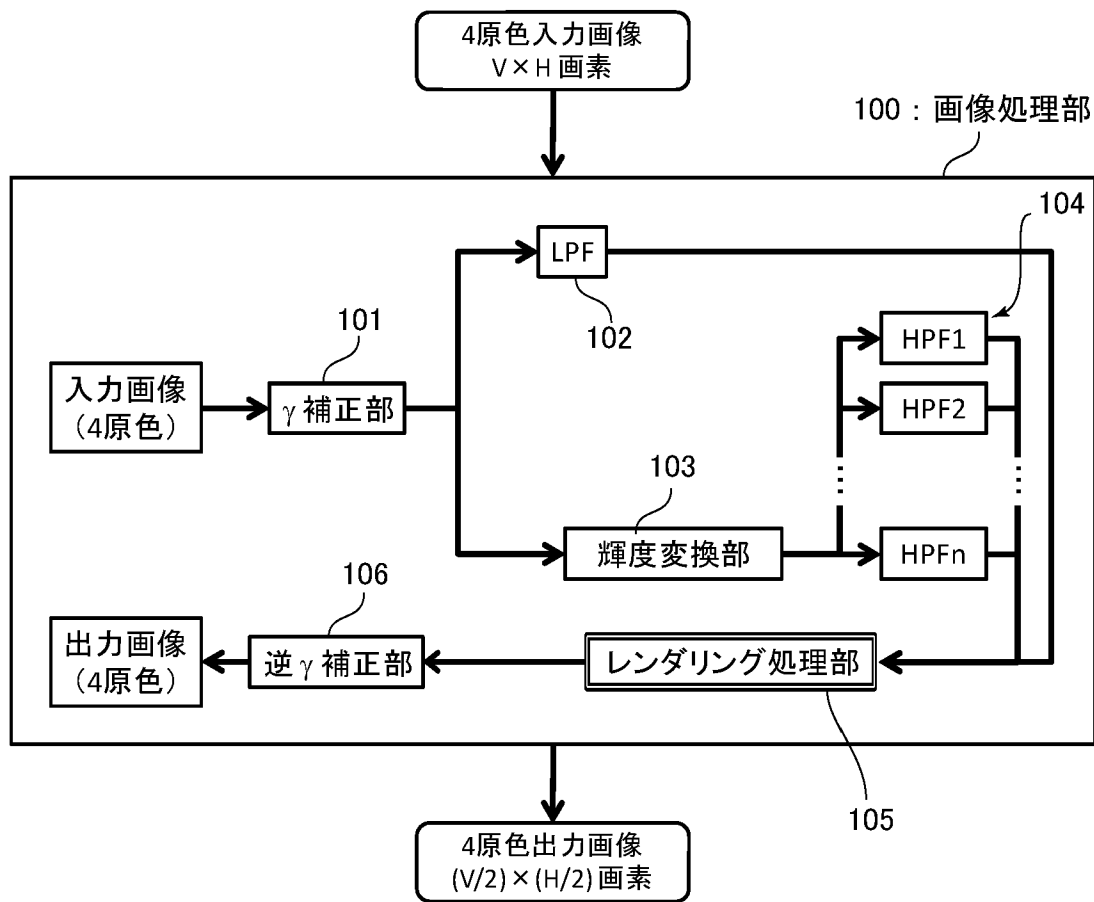
[図7]



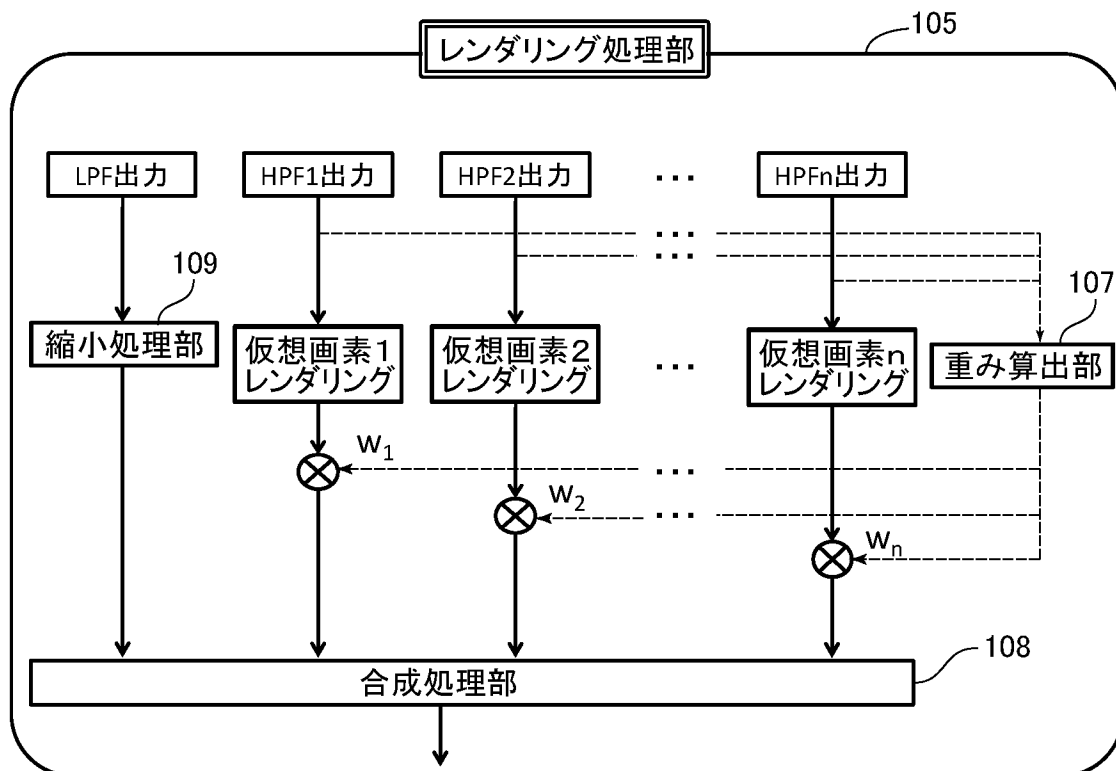
[図8]



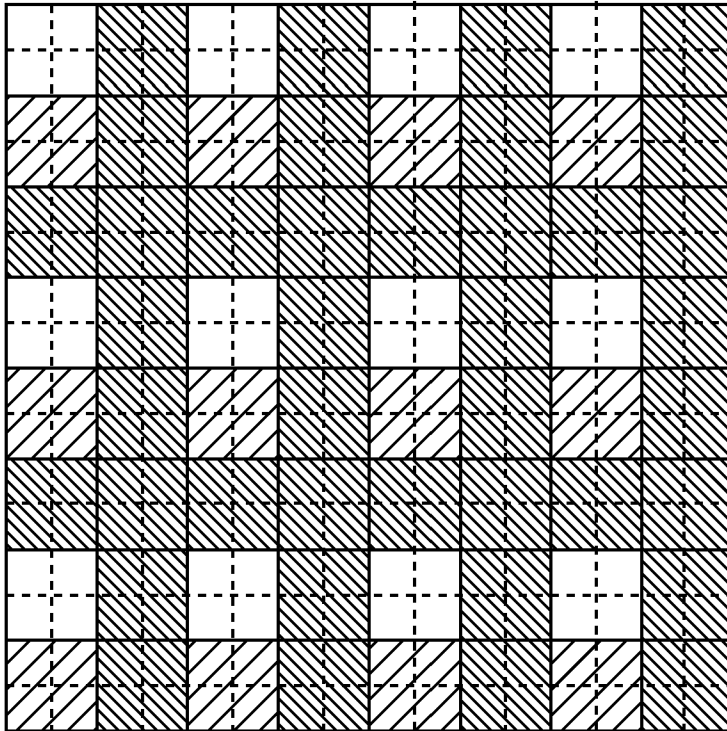
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C
A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C

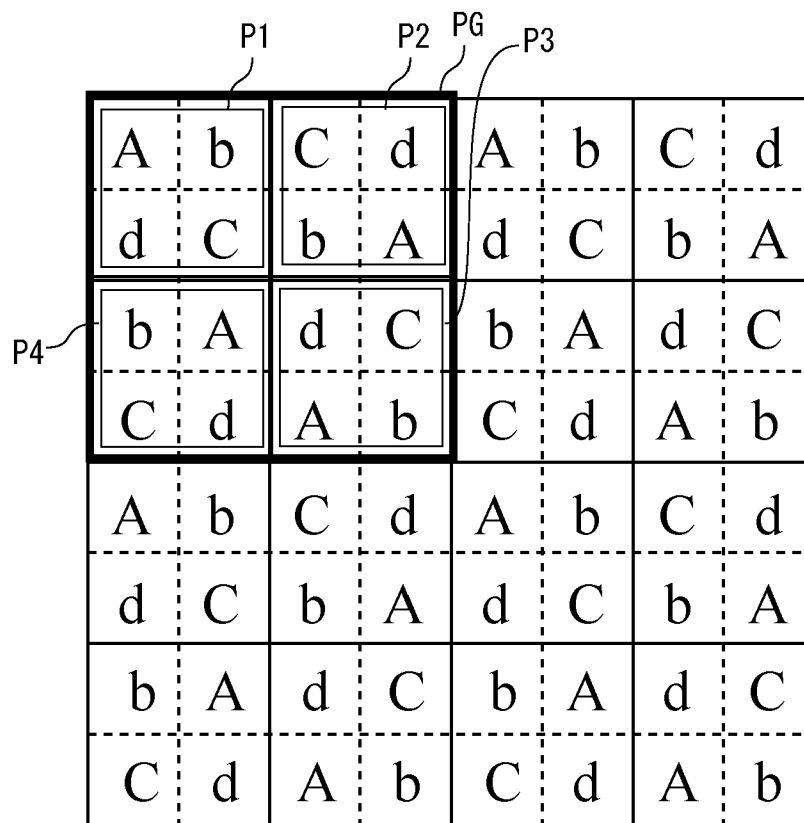
A		C		A		C	
d		b		d		b	
b		d		b		d	
A		C		A		C	
d		b		d		b	
b		d		b		d	

[図13]

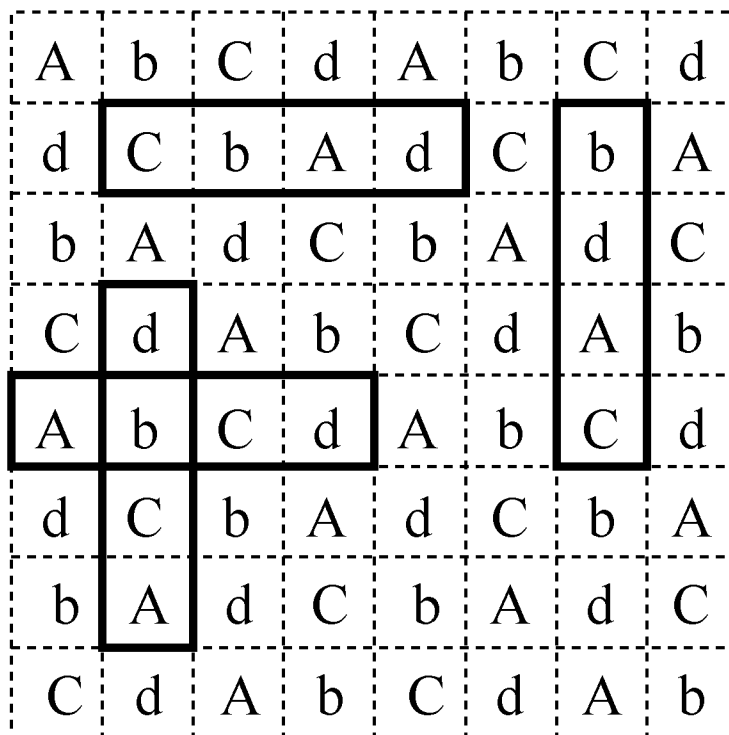
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C
A	b	A	b	A	b	A	b
d	C	d	C	d	C	d	C

A		A		A		A	
d		d		d		d	
d		d		d		d	
A		A		A		A	
d		d		d		d	
d		d		d		d	

[図14]



[図15]



[図16A]

A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C
A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
C	d	A	b	C	d	A	b
b	A	d	C	b	A	d	C

[図16B]

A				A			
			A				A
		A				A	
	A				A		
A				A			
			A				A
		A				A	
	A				A		

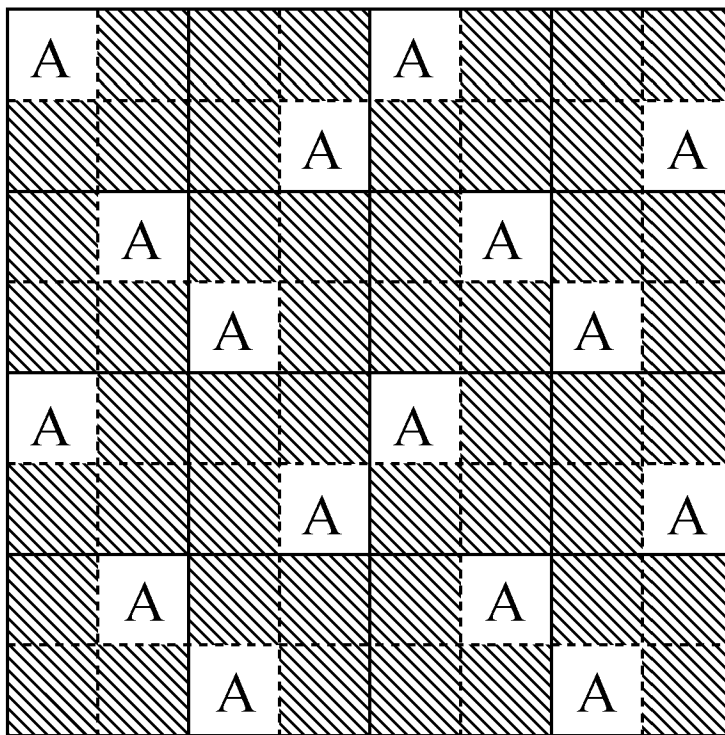
[図16C]

A		C		A		C	
	C		A		C		A
C		A		C		A	
	A		C		A		C
A		C		A		C	
	C		A		C		A
C		A		C		A	
	A		C		A		C

[図17A]

A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
b	A	d	C	b	A	d	C
C	d	A	b	C	d	A	b
A	b	C	d	A	b	C	d
d	C	b	A	d	C	b	A
b	A	d	C	b	A	d	C
C	d	A	b	C	d	A	b

[図17B]



[図17C]

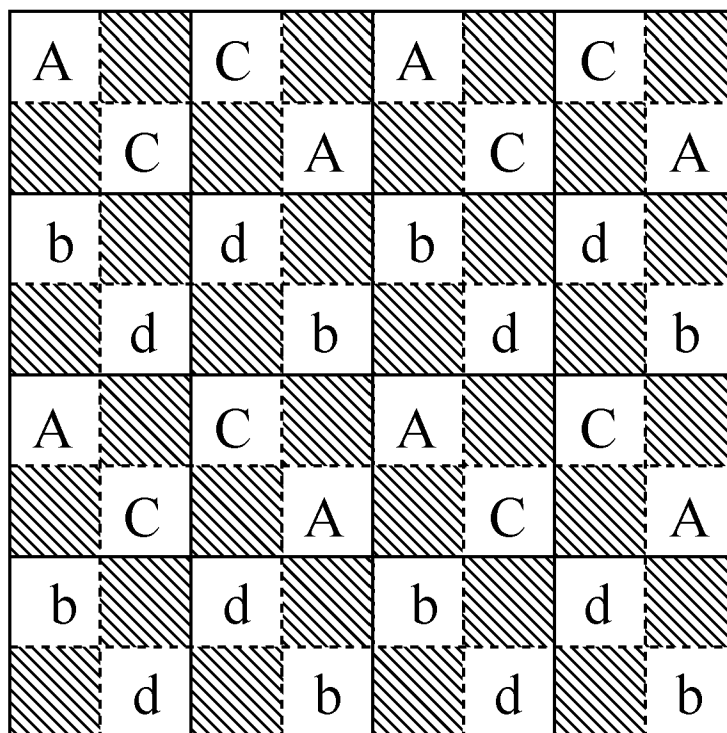
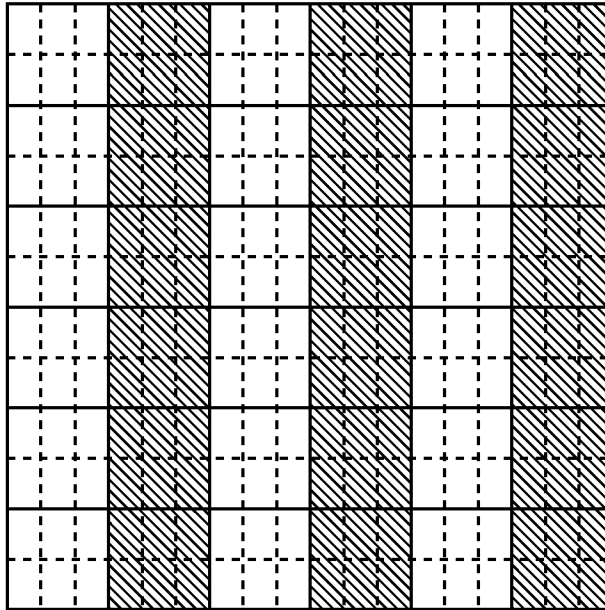


Figure 1 shows a 6x6 grid of 36 cells. Each cell contains a 3x3 sub-grid of letters. The letters are arranged in a repeating pattern across the grid. The grid is divided into four 3x3 blocks by thick lines. Labels P1, P2, PG, and P3 point to specific cells in the top-left block. Labels P4, P5, and P6 point to specific cells in the bottom-left block.

A	b	C	d	E	f	A	b	C	d	E	f
d	E	f	A	b	C	d	E	f	A	b	C
C	d	E	f	A	b	C	d	E	f	A	b
f	A	b	C	d	E	f	A	b	C	d	E
E	f	A	b	C	d	E	f	A	b	C	d
b	C	d	E	f	A	b	C	d	E	f	A
A	b	C	d	E	f	A	b	C	d	E	f
d	E	f	A	b	C	d	E	f	A	b	C
C	d	E	f	A	b	C	d	E	f	A	b
f	A	b	C	d	E	f	A	b	C	d	E
E	f	A	b	C	d	E	f	A	b	C	d
b	C	d	E	f	A	b	C	d	E	f	A

[図20]



[図21]

A	b	C	d	E	f
d	E	f	A	b	C
C	d	E	f	A	b
f	A	b	C	d	E
E	f	A	b	C	d
b	C	d	E	f	A

A		C		E	
d		f		b	
C		E		A	
f		b		d	
E		A		C	
b		d		f	

[図22]

A	b	C	A	b	C
d	E	f	d	E	f
A	b	C	A	b	C
d	E	f	d	E	f
A	b	C	A	b	C
d	E	f	d	E	f

A		C		b	
d		f		E	
A		C		b	
d		f		E	
A		C		b	
d		f		E	

[図23]

A	b	C	d	E	f
d	E	f	A	b	C
f	A	b	C	d	E
C	d	E	f	A	b
E	f	A	b	C	d
b	C	d	E	f	A

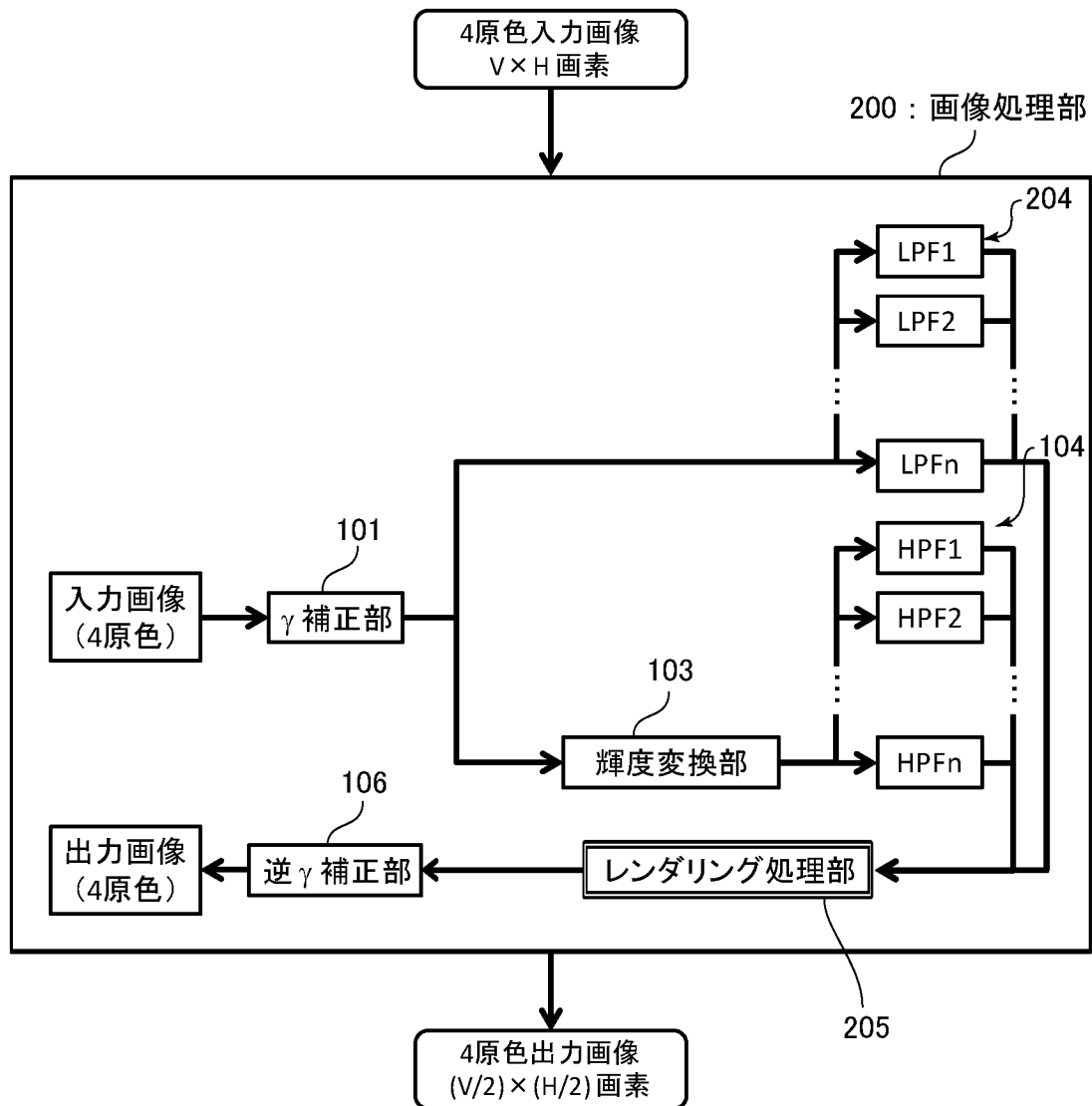
[図24]

A	d	C	f	E	b
b	E	d	A	f	C
C	f	E	b	A	d
d	A	f	C	b	E
E	b	A	d	C	f
f	C	b	E	d	A

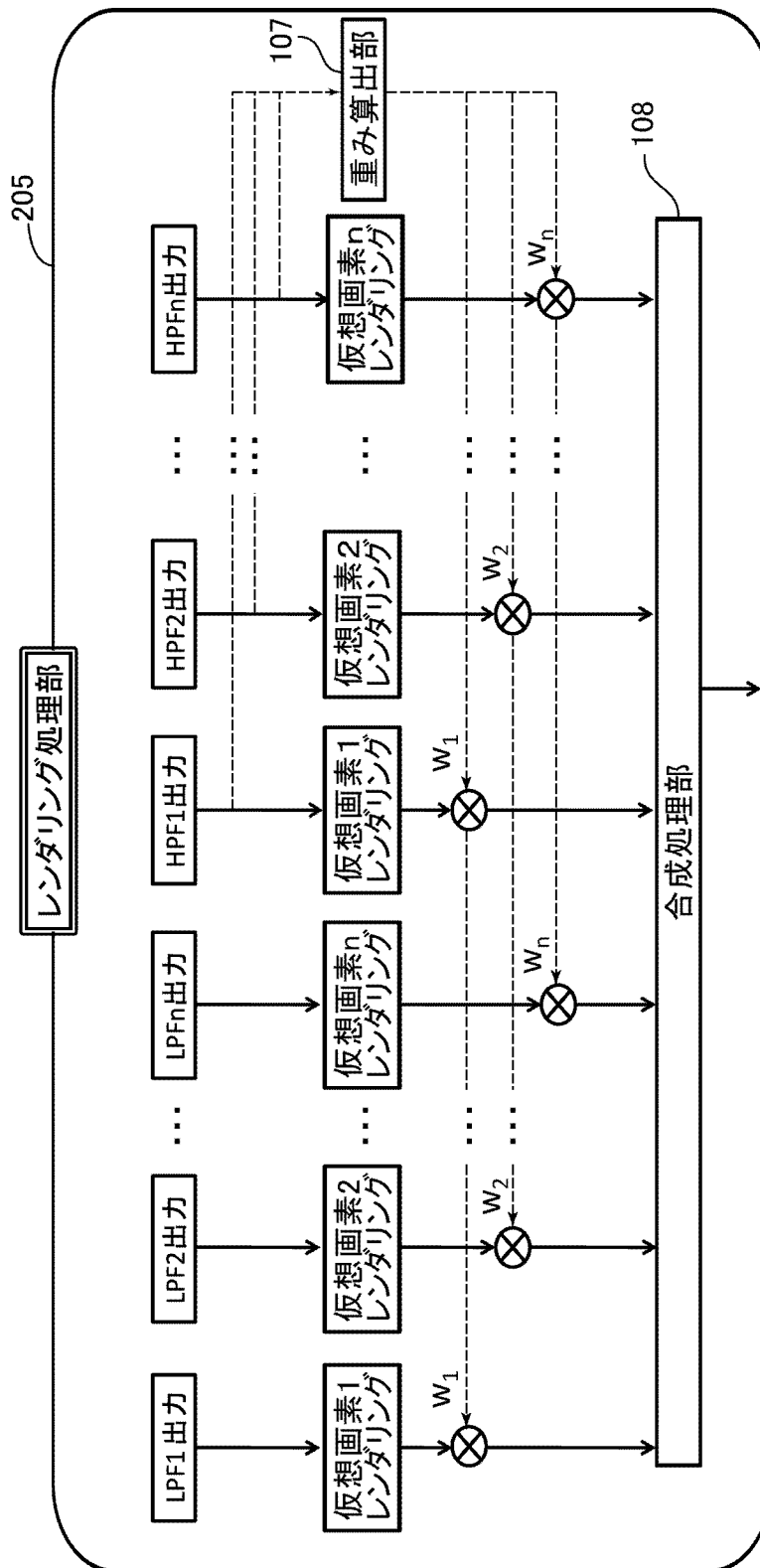
[図25]

A	d	f	C	E	b
b	E	A	d	f	C
C	f	b	E	A	d
d	A	C	f	b	E
E	b	d	A	C	f
f	C	E	b	d	A

[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09F9/30(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)

G09G3/00-5/42, G02F1/133, G09F9/30

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 Y	JP 2008-89631 A (Seiko Epson Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraph [0058]; fig. 5, 7, 10 (Family: none)	1-5, 8-12 6-7
X Y	JP 2006-276797 A (Seiko Epson Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 6 (Family: none)	1-5, 8-12 6-7
Y	JP 2006-154414 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; fig. 1 to 16 (Family: none)	6-7

☒ 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
12 July, 2012 (12.07.12)Date of mailing of the international search report
24 July, 2012 (24.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065729

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-139838 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 June 2007 (07.06.2007), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	6-7
Y	JP 2009-519625 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 14 May 2009 (14.05.2009), entire text; fig. 1 to 12 & US 2009/0153652 A1 & EP 1958459 A & WO 2007/063477 A2 & CN 101322418 A	6-7
A	JP 2010-2755 A (Canon Inc.), 07 January 2010 (07.01.2010), fig. 5, 9 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09F9/30(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（I P C））

Int.Cl. G09G3/00-5/42, G02F1/133, G09F9/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 2008-89631 A（セイコーエプソン株式会社）2008.04.17, 段落【0058】、図5, 7, 10 (ファミリーなし)	1-5, 8-12 6-7
X Y	JP 2006-276797 A（セイコーエプソン株式会社）2006.10.12, 段落【0017】－【0018】、図6 (ファミリーなし)	1-5, 8-12 6-7

☒ 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

1 2 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

中 村 直 行

2 G

9 2 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 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
Y	JP 2006-154414 A (松下電器産業株式会社) 2006.06.15, 全文, 図1-16 (ファミリーなし)	6-7
Y	JP 2007-139838 A (松下電器産業株式会社) 2007.06.07, 全文, 図1-11 (ファミリーなし)	6-7
Y	JP 2009-519625 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2009.05.14, 全文, 図1-12 & US 2009/0153652 A1 & EP 1958459 A & WO 2007/063477 A2 & CN 101322418 A	6-7
A	JP 2010-2755 A (キヤノン株式会社) 2010.01.07, 図5, 9 (ファミリーなし)	1-12