

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-21963  
(P2018-21963A)

(43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H193
<b>H04N 9/30 (2006.01)</b>	H04N 9/30	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642K	5C060
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642L	5C080
	G09G 3/20 641P	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 28 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-151291 (P2016-151291)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成28年8月1日(2016.8.1)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	富沢 一成 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	2H193 ZA04 ZD16 ZD17 ZF15 ZF17 ZG12 ZG14 ZG34 ZH52 5C006 AA22 AF51 AF85 BB16 BC03 BC11 BC16 BF02 BF04 BF05 BF09 BF24 FA56 5C060 BA04 BA09 BC01 JA17 5C080 AA06 AA10 BB05 CC03 EE30 FF11 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06

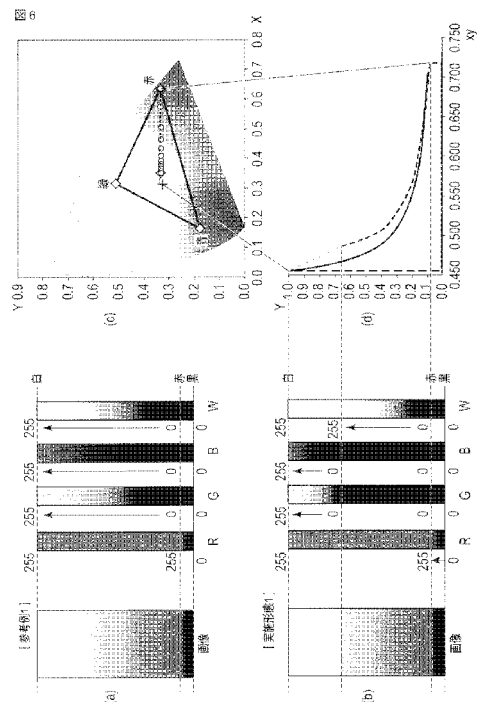
(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示方法

(57) 【要約】

【課題】 4以上の原色の加法混色により高輝度な色を表現する表示装置及び表示方法を提供すること。

【解決手段】 実施形態によれば、表示装置は複数のサブ画素からなる単位画素を具備する。複数のサブ画素は、第1の色相を有する第1の色を表示する第1サブ画素と、第2の色相を有する第2の色を表示する第2サブ画素と、第3の色相を有する第3の色を表示する第3サブ画素と、第4の色相を有する第4の色を表示する第4サブ画素とを具備する。第4の色相は、CIE 1931色度図上で第1、第2、第3の色相に対応する点により定義される三角形の内側の点に対応する。単位画素により表示される色の色相が黒から所定の色相を経て白まで変化する場合、第1サブ画素の輝度を増加し、第1サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、第3サブ画素の輝度を増加することなく第4サブ画素の輝度を増加するように、複数のサブ画素の輝度が設定されている。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のサブ画素からなる単位画素を具備する表示装置であって、  
前記複数のサブ画素は、

- 第 1 の色相を有する第 1 の色を表示する第 1 サブ画素と、
- 第 2 の色相を有する第 2 の色を表示する第 2 サブ画素と、
- 第 3 の色相を有する第 3 の色を表示する第 3 サブ画素と、
- 第 4 の色相を有する第 4 の色を表示する第 4 サブ画素と、を具備し、

前記第 4 の色相は、CIE 1931 色度図上で前記第 1 の色相に対応する点、前記第 2 の色相に対応する点、前記第 3 の色相に対応する点により定義される三角形の内側の点に対応し、

前記単位画素により表示される色の色相が黒から所定の色相を経て白まで変化する場合、前記第 1 サブ画素の輝度を増加し、前記第 1 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 3 サブ画素の輝度を増加することなく前記第 4 サブ画素の輝度を増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記単位画素により表示される色の色相が黒から赤を経て白まで変化する場合、

前記第 1 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 2 サブ画素及び前記第 3 サブ画素の輝度を増加することなく前記第 4 サブ画素の輝度を増加し、

前記第 4 サブ画素の輝度が前記所定の輝度に達すると、前記第 2 サブ画素及び前記第 3 サブ画素の輝度を増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている請求項 1 記載の表示装置。

20

**【請求項 3】**

前記単位画素により表示される色の色相が黒から黄を経て白まで変化する場合、

前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素の輝度を増加し、

前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 4 サブ画素の輝度を増加し、

前記第 4 サブ画素の輝度が前記所定の輝度に達すると、前記第 3 サブ画素の輝度を増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている請求項 1 記載の表示装置。

**【請求項 4】**

前記単位画素により表示される色の色相が黒から橙を経て白まで変化する場合、

前記第 1 サブ画素の輝度を第 1 レートで増加し、前記第 2 サブ画素の輝度を前記第 1 レートより低い第 2 レートで増加し、

前記第 1 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 2 サブ画素及び前記第 3 サブ画素の輝度を増加することなく前記第 4 サブ画素の輝度を増加し、

前記第 4 サブ画素が前記所定の輝度に達すると、前記第 3 サブ画素の輝度を第 3 レートで増加し、前記第 2 サブ画素の輝度を前記第 2 レートより低い第 4 レートで増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている請求項 1 記載の表示装置。

30

**【請求項 5】**

前記単位画素により表示される色の色相が黒から赤を経て白まで変化する場合、

前記第 1 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 4 サブ画素の輝度を第 1 レートで増加し、前記第 2 サブ画素の輝度を前記第 1 レートより低い第 2 レートで増加し、

前記第 4 サブ画素の輝度が前記所定の輝度に達すると、前記第 3 サブ画素の輝度を第 3 レートで増加し、前記第 4 サブ画素の輝度を前記第 3 レートより低い第 4 レートで増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている請求項 1 記載の表示装置。

40

**【請求項 6】**

前記単位画素により表示される色の色相が黒から黄を経て白まで変化する場合、

前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素の輝度を増加し、

前記第 1 サブ画素及び前記第 2 サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第 4 サブ画素の輝度を第 1 レートで増加し、前記第 1 サブ画素または前記第 2 サブ画素の輝度を

50

減少し、

前記第4サブ画素の輝度が前記所定の輝度に達すると、前記第3サブ画素の輝度を第3レートで増加し、前記第1サブ画素または前記第2サブ画素の輝度を前記第3レートより低い第4レートで増加するように、前記複数のサブ画素の輝度が設定されている請求項1記載の表示装置。

【請求項7】

前記第1、第2、第3、第4の色相は、それぞれ赤、緑、青、白である請求項1記載の表示装置。

【請求項8】

複数のサブ画素からなる単位画素を具備する表示装置の表示方法であって、

10

前記複数のサブ画素は、

第1の色相を有する第1の色を表示する第1サブ画素と、

第2の色相を有する第2の色を表示する第2サブ画素と、

第3の色相を有する第3の色を表示する第3サブ画素と、

第4の色相を有する第4の色を表示する第4サブ画素と、を具備し、

前記第4の色相は、CIE 1931色度図上で前記第1の色相に対応する点、前記第2の色相に対応する点、前記第3の色相に対応する点により定義される三角形の内側の点に対応し、

前記単位画素により表示される色の色相が黒から所定の色を経て白まで変化する場合、前記第1サブ画素の輝度を増加し、前記第1サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、前記第3サブ画素の輝度を増加することなく前記第4サブ画素の輝度を増加する表示方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、3以上の原色に基づいて色を表現する表示装置及び表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

カラーテレビ、カラーモニター等のカラー表示装置は、通常、赤、緑、青の3原色を加法混色して色を表現している。そのため、一般的なカラー表示装置の1画素（単位画素とも称する）は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素に分割され、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素それぞれの輝度を所望の値に設定することにより、カラー表示装置は多様な色を表現することができる。

30

【0003】

各サブ画素の輝度は、例えば8ビットで表されるとすると、“0”から“255”までの範囲内で制御される。単位画素を構成する全てのサブ画素、すなわち、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素の輝度が“0”であるとき、単位画素によって表示される色は黒である。反対に、単位画素を構成する全てのサブ画素の輝度が“255”であるとき、単位画素によって表示される色は白である。

【0004】

40

一方、上述したような3原色の表示装置とは異なり、4以上の原色を加法混色する表示装置が提案されている。このような表示装置は多原色表示装置とも呼ばれる。多原色表示装置では、赤、緑、青以外に別の色、例えば白が追加されており、広い色表現範囲で表示を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4549881号明細書

【特許文献2】特許第4364281号明細書

【特許文献3】特許第5427246号明細書

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

従来の4以上の原色を加法混色する表示装置の1画素は4以上のサブ画素に分割されているので、光の利用効率が悪く、3原色を加法混色する表示装置に比べて輝度が低下するという課題があった。

## 【0007】

本発明の目的は、4以上の原色の加法混色により高輝度な色を表現する表示装置及び表示方法を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

実施形態によれば、表示装置は複数のサブ画素からなる単位画素を具備する。複数のサブ画素は、第1の色相を有する第1の色を表示する第1サブ画素と、第2の色相を有する第2の色を表示する第2サブ画素と、第3の色相を有する第3の色を表示する第3サブ画素と、第4の色相を有する第4の色を表示する第4サブ画素とを具備する。第4の色相は、CIE 1931色度図上で第1の色相に対応する点、第2の色相に対応する点、第3の色相に対応する点により定義される三角形の内側の点に対応する。単位画素により表示される色相が黒から所定の色相の色を経て白まで変化する場合、第1サブ画素の輝度を増加し、第1サブ画素の輝度が所定の輝度に達すると、第3サブ画素の輝度を増加することなく第4サブ画素の輝度を増加するように、複数のサブ画素の輝度が設定されている。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】図1は、実施形態による液晶表示装置の構成の一例を示す概略平面図である。

【図2】図2は、実施形態による液晶表示装置の断面構造の一例を示す概略断面図である。

【図3】図3は、画素アレイの一例を示す回路図である。

【図4】図4は、画素アレイを構成する単位画素を構成するサブ画素の一例の等価回路図である。

【図5】図5は、実施形態による液晶駆動装置の一例を示すブロック図である。

【図6】図6は、第1実施形態の色変換回路の動作の一例を説明するための図である。

【図7】図7は、第2実施形態の色変換回路の動作の一例を説明するための図である。

【図8】図8は、第3実施形態の色変換回路の動作の一例を説明するための図である。

【図9】図9は、実施形態の色変換回路のルックアップテーブルの一例を説明するための図である。

【図10】図10は、第4実施形態の色変換回路の動作の一例を説明するための図である。

【図11】図11は、第5実施形態の色変換回路の動作の一例を説明するための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

以下、実施形態について図面を参照して詳細に説明する。実施形態として、液晶表示装置、例えば反射型の液晶表示装置を説明するが、これに限らず透過型の液晶表示装置や有機発光ダイオード表示装置の実施形態でもよい。開示はあくまで一例にすぎず、以下の実施形態に記載した内容により開示が限定されるものではない。当業者が容易に想到し得る変形は、当然に開示の範囲に含まれる。説明をより明確にするため、図面において、各部分のサイズ、形状等について実際の実施態様に対して変更して模式的に表している場合もある。複数の図面において、対応する要素には同じ参照数字を付して、詳細な説明を省略する場合もある。

## 【0011】

[全体構成]

図 1 は、第 1 の実施形態である反射型の液晶表示装置の一例を示す概略平面図である。液晶表示装置は、液晶表示パネル 1 2、液晶駆動装置 1 4、ホスト装置 1 6、F P C (flexible printed circuit) 基板 1 8、バックライト (図示せず) 等を備えている。液晶表示パネル 1 2 はいわゆる「タッチ検出機能」を備えるものであってもよいし、備えないものであってもよい。液晶表示パネル 1 2 は、ガラス、樹脂等の透明な第 1 基板 (図 3 に示すように、画素がマトリクス状に形成されるので、アレイ基板とも称する) 2 と、アレイ基板 2 に所定の隙間を置いて対向配置された第 2 基板 (対向基板とも称する) 4 と、これら両基板間に挟持された液晶層 6 とを備えている。液晶駆動装置 1 4 は、I C 化されていてもよいし、個別の回路から構成されていてもよい。

#### 【 0 0 1 2 】

ホスト装置 1 6 は、液晶表示装置の動作を統括して制御する。F P C 基板 1 8 は、ホスト装置 1 6 とアレイ基板 2 とを接続し、液晶表示パネル 1 2 を駆動するための信号を授受するための通信路である。液晶表示パネル 1 2 の表示領域 A A には、画素がマトリクス状に配置されている。

#### 【 0 0 1 3 】

##### [ 断面構造 ]

図 2 は、第 1 の実施形態の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

アレイ基板 2 は、透明な絶縁性の基板として、例えばガラス基板 2 a を備えている。ガラス基板 2 a の液晶層 6 と対向する面には、画素電極 (反射電極) や画素回路を構成する後述する走査線、信号線、スイッチング素子等が積層されている。アレイ基板 2 の外面部 (液晶層 6 と反対の面) には第 1 光学層 2 2 が設けられている。第 1 光学層 2 2 は、例えば偏光板である。

#### 【 0 0 1 4 】

対向基板 4 は、透明な絶縁基板として、例えばガラス基板 4 a を備えている。図示しないが、ガラス基板 4 a 上には、カラーフィルタ、対向電極 (共通電極) 及び配向膜が順に形成され、対向基板 4 を形成している。対向基板 4 の外面部 (液晶層 6 と反対の面) には第 2 光学層 2 4 が設けられている。第 2 光学層 2 4 は、例えば偏光板である。第 2 光学層 2 4 の外面は表示面である。

#### 【 0 0 1 5 】

アレイ基板 2 及び対向基板 4 間の隙間はスペーサ、例えば柱状スペーサ 2 6 により保持されている。アレイ基板 2 及び対向基板 4 は、これら両基板の周縁部に配置されたシール材 2 8 により接合されている。

#### 【 0 0 1 6 】

##### [ 画素アレイ ]

図 3 は、表示領域 A A に形成された画素アレイの一例を示す回路図である。アレイ基板 2 の中央部には、2 次元マトリクス状の多数 (例えば、1 0 8 0 × 1 9 2 0) の単位画素 3 2 - 1 1、3 2 - 1 2、...、3 2 - 2 1、3 2 - 2 2、... からなる画素アレイが形成される。各単位画素 3 2 (3 2 - 1 1、3 2 - 1 2、...、3 2 - 2 1、3 2 - 2 2、...) は 1 次元アレイ状に配列された赤、緑、青、白の 4 色のサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w からなる。サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w に対応するガラス基板 4 a 上には赤、緑、青、白に対応するカラーフィルタが配置される。各単位画素 3 2 (3 2 - 1 1、3 2 - 1 2、...、3 2 - 2 1、3 2 - 2 2、...) を構成するサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の配列は 1 次元アレイ状に限らず、2 × 2 の 2 次元アレイ状でもよい。4 色目のサブ画素 3 4 w の色成分は白に限らず、他の色でもよい。他の色は、C I E 1 9 3 1 色度図 (あるいは X Y 色度図と称する) 上で赤の色相に対応する点、緑の色相に対応する点、青の色相に対応する点により定義される三角形の内側の点に対応する色相であればよい。他の色は、1 色に限らず、2 色以上でもよい。

#### 【 0 0 1 7 】

各サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w は、図 4 に示すように、薄膜 M O S F E T からなるスイッチング素子 4 2、画素電極 4 4、共通電極 4 6 を有する。スイッチング素

10

20

30

40

50

子 4 2 のソースがソース線 3 5 に接続され、ゲートがゲート線 3 7 に接続され、ドレインが画素電極 4 4 に接続される。画素電極 4 4 に対向する共通電極 4 6 が共通電極線 3 9 に接続される。

【 0 0 1 8 】

図 3 において、各列のサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w のスイッチング素子 4 2 のソースは、共通のソース線（信号線とも称する）3 5 に接続される。1 つの単位画素 3 2（3 2 - 1 1、3 2 - 1 2、...、3 2 - 2 1、3 2 - 2 2、...）に含まれるサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w が接続される 4 本のソース線 3 5 は、R G B W 選択スイッチ 3 6 を介してソース増幅器 5 1 に接続される。各行のサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w のスイッチング素子 4 2 のゲートは、共通のゲート線（走査線とも称する）3 7 に接続される。ゲート線 3 7 の一端は、ゲートドライバ 3 8 に接続される。各行のサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の共通電極 4 6 は、共通電極線 3 9 に接続される。共通電極線 3 9 の一端は、共通電極ドライバ 5 2 に接続される。すなわち、ゲート線 3 7 と共通電極線 3 8 は画素アレイの行の数だけ設けられ、ゲート線 3 7 と共通電極線 3 8 は互いに平行に配置される。ソース線 3 5 はサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の列の数だけ設けられ、ゲート線 3 7 と共通電極線 3 8 とに交差するように、配置される。すなわち、ゲート線 3 7 とソース線 3 5 との交差部付近にサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w が形成される。

10

【 0 0 1 9 】

[ 液晶駆動装置 1 4 ]

図 5 は、液晶駆動装置 1 4 の電氣的構成の一例を示すブロック図である。液晶駆動装置 1 4 は、ホスト装置 1 6 と接続されるホスト I / F 5 3 を含む。ホスト装置 1 6 から出力される画像信号は、ホスト I / F 5 3 で受信され、色変換回路 5 4、映像メモリ 5 5、ラインラッチ回路 5 6、ソース増幅器 5 1、R G B W 選択スイッチ 3 6 を介してサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w に供給される。ホスト装置 1 6 から供給される画像信号は、各画素の赤、緑、青の 3 原色の輝度 r、g、b を示す画素信号が時分割多重されたものである。ホスト I / F 5 3 は、ホスト装置 1 6 から供給された 3 原色画像信号を表示装置の表示に適するように、補間処理及び合成処理等する。色変換回路 5 4 は、3 原色画像信号を多原色、例えば例えば赤、緑、青、白の 4 原色の輝度 R、G、B、W を示す画像信号に変換する。色変換回路 5 4 は、変換のための演算を行うプロセッサを備えてもよいし、各 r g b の値に対して予め求めておいた R G B W の値を記憶するルックアップテーブル（メモリからなる）5 4 A を備えていてもよい。色変換回路 5 4 は、4 原色画像信号を映像メモリ 5 5 に供給する。映像メモリ 5 5 は、例えば 1 フレームの画像信号を格納可能である S R A M あるいは D R A M 等からなる。

20

30

【 0 0 2 0 】

ラインラッチ回路 5 6 は、映像メモリ 5 5 から出力された 1 行分の画像信号をラッチする。ラインラッチ回路 5 6 の出力は、ソース増幅器 5 1 で輝度に応じたアナログ画像信号に変換される。画像信号は、選択信号に基づいて動作する R G B W 選択スイッチ 3 6 により赤、緑、青、白の輝度 R、G、B、W を示す画素信号に分離される。赤、緑、青、白の輝度 R、G、B、W を示す画素信号が赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w のソースにそれぞれ供給される。

40

【 0 0 2 1 】

図 3 に示したように、ゲートドライバ 3 8 によりゲート線 3 7 を介して 1 行のサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w のスイッチング素子 4 2 がオンされる。ゲートドライバ 3 8 は複数のゲート線 3 7 を順次駆動して、画素アレイ内でオンする行が順次シフトする。R G B W 選択スイッチ 3 6 から出力された各色のサブ画素の輝度 R、G、B、W を示す画素信号はオンしている行のサブ画素 3 4 のスイッチング素子 4 2 を通して画素電極 4 4 に対応するサブ画素に書込まれる。R G B W 選択スイッチ 3 6 やゲートドライバ 3 8 の動作タイミングは、液晶駆動装置 1 4 内のパネル制御信号生成回路 5 7 から供給される制御信号により制御される。

50

## 【 0 0 2 2 】

サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の共通電極 4 6 は、液晶駆動装置 1 4 内の共通電極ドライバ 5 2 により駆動され、共通電極ドライバ 5 2 の動作タイミングもパネル制御信号生成回路 5 7 から供給される制御信号により制御される。表示期間は、共通電極ドライバ 5 2 から表示用の一定の直流電圧が共通電極線 3 9 を介して全ての共通電極 4 6 に印加されるので、画素信号が書き込まれたサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w は画素信号に応じた輝度で発光し、画像を表示する。

## 【 0 0 2 3 】

液晶駆動装置 1 4 は、例えば、ホスト装置 1 6 から受けた同期信号やコマンド等に基づいて各部の動作タイミングを決めるタイミングコントローラ 5 8 を含む。

10

## 【 0 0 2 4 】

## [ 第 1 実施形態 ( 色変換 ) ]

色変換回路 5 4 はホスト装置 1 6 から出力される 3 原色画像信号を画素アレイの単位画素を構成する 4 色のサブ画素に応じた多原色画像信号に変換する。3 原色信号は、例えば、赤、緑、青の輝度 r、g、b を示すが、赤、緑、青の輝度 r、g、b に変換可能な値を示す信号、例えば、Y C r C b 信号であってもよい。3 原色信号が示す輝度 r、g、b、4 原色信号が示す輝度 R、G、B、W は一般に 8 ビットで表記される。

## 【 0 0 2 5 】

図 6 は、3 原色信号からなる画像信号により表される色の色相が「黒」から「赤」に変化し、その後「白」に変化する場合の色変換回路 5 4 の動作を説明する。図 6 ( a ) は、参考例 1 における画像と輝度 R、G、B、W との関係、図 6 ( b ) は、本実施形態における画像と色変換回路 5 4 から出力される輝度 R、G、B、W との関係を示す。

20

## 【 0 0 2 6 】

図 6 ( a )、( b ) の左側の矩形が液晶表示パネル 1 2 の表示領域に表示される画像を示し、画像 ( 表示画面 ) の最下端が「黒」、最上端が「白」を示す。図 6 ( a )、( b ) の右側の 4 本のストライプがサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W を示し、最下端が最低輝度 “ 0 ”、最上端が最高輝度 “ 2 5 5 ” である。

## 【 0 0 2 7 】

図 6 ( a ) に示す参考例 1 では、色変換回路 5 4 は、画像信号 r g b により表される色の色相が「黒」から「赤」に変化する場合、サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が全て “ 0 ” の状態 ( 表示色の色相が「黒」の状態 : 3 原色画像信号の輝度 r、g、b が全て “ 0 ” の状態 ) において、赤以外の緑、青、白サブ画素 3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W を “ 0 ” に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R のみを最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。赤サブ画素 3 4 r の輝度 R が “ 2 5 5 ” で、赤以外の緑、青、白サブ画素 3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W が “ 0 ” の場合、画像の色相は「赤」である。

30

## 【 0 0 2 8 】

この後、色変換回路 5 4 は、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を “ 2 5 5 ” に維持し、緑、青、白サブ画素 3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W を最高輝度 “ 2 5 5 ” まで同じレートで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。全てのサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の場合、画像の色相は「白」である。

40

## 【 0 0 2 9 】

図 6 ( b ) に示す実施形態 1 では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「赤」に変化する場合、参考例 1 と同じように、サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が全て “ 0 ” の状態を初期状態とし、赤以外の緑、青、白サブ画素 3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W を “ 0 ” に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R のみを最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。

## 【 0 0 3 0 】

50

この後、色変換回路54は、赤サブ画素34rの輝度Rを“255”に維持し、緑、青サブ画素34g、34bの輝度G、Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wを最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。これにより、画像の色相は「白っぽい赤」となる。

【0031】

この後、色変換回路54は、赤、白サブ画素34r、34wの輝度R、Wを“255”に維持し、緑、青サブ画素34g、34bの輝度G、Bを最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。全てのサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wが“255”の場合、画像の色相は「白」である。

10

【0032】

図6(c)は、CIE1931色度図(あるいはXY色度図と称する)上で画像信号により表される色の色相が「赤」から「白」に変化する場合の色度点の軌跡を示す。図6(d)は、画像信号により表される色の色相(x,y)が「赤」から「白」に変化する場合の明度Yの変化を示す。図6(d)の実線は参考例1の場合の明度Yの変化を示し、破線は実施形態1の場合の明度Yの変化を示す。参考例1による実線の特性と実施形態1による破線の特性とを比較するとわかるように、輝度Wを輝度G、Bよりも先行して変化させる実施形態1の方が、画像の明るさは、参考例1の場合よりも高い輝度を保ちながら変化する。

20

【0033】

このように、画像信号により表される色の色相が「赤」から「白」まで変化する場合、実施形態1のように、緑、青サブ画素34g、34bの輝度G、Bは“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wのみが増加すると、参考例1のように、緑、青、白サブ画素34g、34b、34wの輝度G、B、Wが同時に増加する場合に比べて、明度、すなわち画像の明るさを向上させることができる。CIE1931色度図上で、青に対応する点、赤に対応する点、緑に対応する点からなる三角形の重心(三角形の内側の領域内)が白に対応する点である。画像信号により表される色の色相が「赤」から「白」に変化する場合、「赤」に加える画素の輝度が、参考例1のように緑と青と白の3つのサブ画素の輝度と、実施形態1のように白のサブ画素のみの輝度とで同じだった場合、白のサブ画素のみの輝度を増加する方が、白色から遠くの色度で白っぽい赤色を実現できる(同じ白っぽい赤でも彩度の高い赤を実現できる)。これは、白色の輝度増加による赤色の色度シフトが青や緑の輝度増加の影響に比べ少ないからである。

30

【0034】

なお、図6を参照して説明した内容は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「赤」を経て「白」に変化する際のサブ画素の点灯(輝度の増加)開始のタイミングのみを説明しているのではなく、画像信号により表される色の色相に対応したサブ画素の輝度を設定するためのアルゴリズムを説明しているものである。すなわち、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wの組み合わせが、上述したアルゴリズムに基づいて色変換回路54により設定されている。言い換えると、図6は、単に、サブ画素34r、34g、34b、34wを点灯させる(輝度の増加を開始する)タイミングを示しているだけでなく、3原色画像信号rgbにより表される色の色相を実現するための赤、緑、青、白サブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wの組み合わせそのものを示している。例えば、3原色画像信号において赤、緑、青の輝度r、g、bが(255, 200, 200)である場合、液晶表示パネル12の赤、緑、青、白サブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wは(255, 0, 0, 255)と設定される。各サブ画素の輝度は、上述したアルゴリズムに基づいて予め用意し、LUT54Aに格納しておいてもよい、演算によってその都度生成してもよい。

40

【0035】

表1は、実施形態1における色変換回路54の入力(3原色画像信号)と出力(多原色

50



画像信号) の関係を示す。

【表 1】

表 1(赤)

「黒」 →R 増加→「赤」 →W 増加→「白っぽい赤」 →G と B 増加→「白」			
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(128, 0, 0)	(128, 0, 0, 0)	10
	...	...	
赤	(255, 0, 0)	(255, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(255, 100, 100)	(255, 0, 0, 128)	
	...	...	
白っぽい赤	(255, 200, 200)	(255, 0, 0, 255)	
	...	...	
	(255, 223, 223)	(255, 128, 128, 255)	20
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	

【 0 0 3 6 】

実施形態 1 は、画像信号の色相が「黒」から 3 原色の 1 つの「赤」に変化し、その後「白」に変化する場合を説明した。実施形態 1 の変形例として、「赤」に限らず、他の 3 原色の色に変化する場合を説明する。表 2 は画像信号の色相が「黒」から「緑」に変化し、その後「白」に変化する場合における色変換回路 5 4 の入力 ( 3 原色画像信号 ) と出力 ( 多原色画像信号 ) の関係を示す。

【表 2】

表 2(緑)

「黒」 →G 増加→「緑」 →W 増加→「白っぽい緑」 →R と B 増加→「白」			
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	( 0, 128, 0)	( 0, 128, 0, 0)	30
	...	...	
緑	( 0, 255, 0)	( 0, 255, 0, 0)	
	...	...	
	(100, 255, 100)	( 0, 255, 0, 128)	40
	...	...	
白っぽい緑	(200, 255, 200)	( 0, 255, 0, 255)	
	...	...	
	(223, 255, 223)	(128, 255, 128, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	

【 0 0 3 7 】

表 2 に示す変形例では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」

から「緑」に変化する場合、サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が全て “ 0 ” の状態を初期状態とし、緑以外の赤、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W を “ 0 ” に維持し、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G のみを最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「緑」となる。

【 0 0 3 8 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G を “ 2 5 5 ” に維持し、赤、青サブ画素 3 4 r、3 4 b の輝度 G、B を “ 0 ” に維持し、白サブ画素 3 4 w の輝度 W を最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白っぽい緑」となる。

10

【 0 0 3 9 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑、白サブ画素 3 4 g、3 4 w の輝度 G、W を “ 2 5 5 ” に維持し、赤、青サブ画素 3 4 r、3 4 b の輝度 R、B を最高輝度 “ 2 5 5 ” まで同レベルで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。全てのサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の場合、画像の色相は「白」である。

【 0 0 4 0 】

表 3 は画像信号の色相が「黒」から「青」に変化し、その後「白」に変化する変形例における色変換回路 5 4 の入力（3 原色画像信号）と出力（多原色画像信号）の関係を示す。

20

【表 3】

表 3(青)

色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)
	...	...
	( 0, 0, 128)	( 0, 0, 128, 0)
	...	...
青	( 0, 0, 255)	( 0, 0, 255, 0)
	...	...
	(100, 100, 255)	( 0, 0, 255, 128)
	...	...
白っぽい青	(200, 200, 255)	( 0, 0, 255, 255)
	...	...
	(223, 233, 255)	(128, 128, 255, 255)
	...	...
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)

30

【 0 0 4 1 】

表 3 に示す変形例では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「青」に変化する場合、サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が全て “ 0 ” の状態を初期状態とし、青以外の赤、緑、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 w の輝度 R、G、W を “ 0 ” に維持し、青サブ画素 3 4 b の輝度 B のみを最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「青」となる。

【 0 0 4 2 】

この後、色変換回路 5 4 は、青サブ画素 3 4 b の輝度 G を “ 2 5 5 ” に維持し、赤、緑サブ画素 3 4 r、3 4 g の輝度 R、G を “ 0 ” に維持し、白サブ画素 3 4 w の輝度 W を最

40

高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。これにより、色相は「白っぽい青」となる。

【0043】

この後、色変換回路54は、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを“255”に維持し、赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gを最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。全てのサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wが“255”の場合、画像の色相は「白」である。

【0044】

表1、表2、表3を別々の表として説明したが、3つの表において左側の欄に記載の色変換回路54の入力(3原色画像信号)(色相「黒」、「白」以外)は単一の表にしか含まれないので、3つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、実施形態1では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wの組み合わせがこの統合された1つの表に基づいて設定される。

10

【0045】

[第2実施形態]

図7は、画像信号rgbにより表される色の色相が「黒」から「黄(赤と緑の中間色)」に変化し、その後「白」に変化する場合の色変換回路54の動作を説明する。図7(a)は、参考例2における画像と輝度R、G、B、Wとの関係、図7(b)は、本実施形態における画像と色変換回路54から出力される輝度R、G、B、Wとの関係を示す。図7(a)、(b)の左側の矩形が液晶表示パネル12の表示領域に表示される画像を示し、画像の最下端が「黒」、最上端が「白」を示す。図7(a)、(b)の右側の4本のストライプがサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wを示し、最下端が最低輝度“0”、最上端が最高輝度“255”である。

20

【0046】

図7(a)に示す参考例2では、色変換回路54は、画像信号rgbにより表される色の色相が「黒」から「黄」に変化する場合、サブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wが全て“0”の状態(表示色の色相が「黒」の状態:3原色画像信号の輝度r、g、bが全て“0”の状態)において、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを“0”に維持し、赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gを最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gが“255”で、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wが“0”の場合、画像の色相は「黄」である。

30

【0047】

この後、色変換回路54は、赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gを“255”に維持し、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。

【0048】

図7(b)に示す実施形態2では、色変換回路54は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「黄」に変化する場合、参考例2と同じように、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを“0”に維持し、赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gを最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。

40

【0049】

この後、色変換回路54は、赤、緑サブ画素34r、34gの輝度R、Gを“255”に維持し、青サブ画素34bの輝度Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wを最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。これにより、画像の色相は「白っぽい黄」となる。

【0050】

この後、色変換回路54は、赤、緑、白サブ画素34r、34g、34wの輝度R、G、Wを“255”に維持し、青サブ画素34bの輝度Bを最高輝度“255”まで増加す

50

るように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、画像の色相は「白」となる。

【0051】

図7(c)は、CIE1931色度図(あるいはXY色度図と称する)上で画像信号により表される色の色相が「黄」から「白」に変化する場合の色度点の軌跡を示す。図7(d)は、画像信号により表される色の色相(x,y)が「黄」から「白」に変化する場合の明度Yの変化を示す。図7(d)の実線は参考例2の場合の明度Yの変化を示し、破線は実施形態2の場合の明度Yの変化を示す。参考例2による実線の特性と実施形態2による破線の特性とを比較するとわかるように、輝度Wを輝度Bよりも先行して変化させる実施形態2の方が、画像の明るさは、参考例2の場合よりも高い輝度を保ちながら変化する。

【0052】

このように、画像信号により表される色の色相が「黄」から「白」まで変化する場合、実施形態2のように、青サブ画素34bの輝度Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wのみが増加すると、参考例2のように、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wが同時に増加する場合に比べて、明度、すなわち画像の明るさを向上させることができる。画像信号により表される色の色相が「黄」から「白」に変化する場合、「黄」に加える画素の輝度が、参考例2のように青と白の2つのサブ画素の輝度と、実施形態2のように白のサブ画素のみの輝度とで同じだった場合、白のサブ画素のみの輝度を増加する方が、白色から遠くの色度で白っぽい赤色を実現できる(同じ白っぽい黄でも彩度の高い黄を実現できる)。これは、白色の輝度増加による黄色の色度シフトが青の輝度増加の影響に比べ少ないからである。

【0053】

表4は、実施形態2における色変換回路54の入力(3原色画像信号)と出力(多原色画像信号)の関係を示す。

【表4】

表4(黄)

	「黒」→RとG増加→「黄」→W増加→「白っぽい黄」→B増加→「白」	
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)
	...	...
	(128, 128, 0)	(128, 128, 0, 0)
	...	...
黄	(255, 255, 0)	(255, 255, 0, 0)
	...	...
	(255, 255, 100)	(255, 255, 0, 128)
	...	...
白っぽい黄	(255, 255, 200)	(255, 255, 0, 255)
	...	...
	(255, 255, 223)	(255, 255, 128, 255)
	...	...
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)

【0054】

実施形態2は、画像信号の色相が「黒」から3原色のうちの2つの赤と緑の中間色である「黄」に変化し、その後「白」に変化する場合を説明した。実施形態2の変形例として、「黄」に限らず、他の3原色のうちの2つの色の中間色に変化する場合を説明する。表5は画像信号の色相が「黒」から「シアン(緑と青の中間色)」に変化し、その後「白」に変化する変形例における色変換回路54の入力(3原色画像信号)と出力(多原色画像

信号) の関係を示す。

【表 5】

表 5(シアン)

「黒」→G と B の増加→「シアン」→W 増加→ 「白っぽいシアン」→R の増加→「白」	
色相	( r, g, b) ( R, G, B, W)
黒	( 0, 0, 0) ( 0, 0, 0, 0)
	...
	( 0, 128, 128) ( 0, 128, 128, 0)
	...
シアン	( 0, 255, 255) ( 0, 255, 255, 0)
	...
	(100, 255, 255) ( 0, 255, 255, 128)
	...
白っぽいシアン	(200, 255, 255) ( 0, 255, 255, 255)
	...
	(223, 255, 255) (128, 255, 255, 255)
	...
白	(255, 255, 255) (255, 255, 255, 255)

10

20

【 0 0 5 5 】

表 5 に示す変形例では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「シアン」に変化する場合、赤、白サブ画素 3 4 r、3 4 w の輝度 R、W を“ 0 ”に維持し、緑、青サブ画素 3 4 g、3 4 b の輝度 G、B を最高輝度“ 2 5 5 ”まで同じレートで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。

【 0 0 5 6 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑、青サブ画素 3 4 g、3 4 b の輝度 G、B を“ 2 5 5 ”に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を“ 0 ”に維持し、白サブ画素 3 4 w の輝度 W を最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白っぽいシアン」となる。

30

【 0 0 5 7 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑、青、白サブ画素 3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 G、B、W を“ 2 5 5 ”に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白」となる。

【 0 0 5 8 】

表 6 は画像信号の色相が「黒」から「マゼンタ(青と赤の中間色)」に変化し、その後「白」に変化する変形例における色変換回路 5 4 の入力(3 原色画像信号)と出力(多原色画像信号)の関係を示す。

40

【表 6】

表 6(マゼンタ)

「黒」→R と G 増加→「マゼンタ」→W 増加→ 「白っぽいマゼンタ」→B 増加→「白」			
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(128, 0, 128)	(128, 0, 128, 0)	10
	...	...	
マゼンタ	(255, 0, 255)	(255, 0, 255, 0)	
	...	...	
	(255, 100, 255)	(255, 0, 255, 128)	
	...	...	
白っぽいマゼンタ	(255, 200, 255)	(255, 0, 255, 255)	
	...	...	
	(255, 223, 255)	(255, 128, 255, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	20

## 【0059】

表 6 に示す変形例では、色変換回路 54 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「マゼンタ」に変化する場合、緑、白サブ画素 34g、34w の輝度 G、W を“0”に維持し、赤、青サブ画素 34r、34b の輝度 R、B を最高輝度“255”まで同じレートで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。

## 【0060】

この後、色変換回路 54 は、赤、青サブ画素 34r、34b の輝度 R、B を“255”に維持し、緑サブ画素 34g の輝度 G を“0”に維持し、白サブ画素 34w の輝度 W を最高輝度“255”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白っぽいマゼンタ」となる。

## 【0061】

この後、色変換回路 54 は、赤、青、白サブ画素 34r、34b、34w の輝度 R、B、W を“255”に維持し、緑サブ画素 34g の輝度 G を最高輝度“255”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白」となる。

## 【0062】

表 4、表 5、表 6 を別々の表として説明したが、3つの表において左側の欄に記載の色変換回路 54 の入力(3原色画像信号)(色相「黒」、「白」以外)は単一の表にしか含まれないので、3つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、実施形態 2 では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素 34r、34g、34b、34w の輝度 R、G、B、W の組み合わせがこの統合された1つの表に基づいて設定される。さらに、表 1～表 6 においても左側の欄に記載の色変換回路 54 の入力(3原色画像信号)は色相「黒」、「白」以外は単一の表にしか含まれないので、6つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、実施形態 1、実施形態 2 では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素 34r、34g、34b、34w の輝度 R、G、B、W の組み合わせがこの統合された1つの表に基づいて設定される。

## 【0063】

## [第3実施形態]

図 8 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「橙(赤と黄の中間色)」に変

10

20

30

40

50

化し、その後「白」に変化する場合の色変換回路54の動作を説明する。図8(a)は、参考例3における画像と輝度R、G、B、Wとの関係、図8(b)は、本実施形態における画像と色変換回路54から出力される輝度R、G、B、Wとの関係を示す。図8(a)、(b)の左側の矩形が液晶表示パネル12の表示領域に表示される画像を示し、画像の最下端が「黒」、最上端が「白」を示す。図8(a)、(b)の右側の4本のストライプがサブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wを示し、最下端が最低輝度“0”、最上端が最高輝度“255”である。

【0064】

図8(a)に示す参考例3では、色変換回路54は、画像信号rgbにより表される色の色相が「黒」から「橙」に変化する場合、サブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wが全て“0”の状態(表示色が「黒」の状態:3原色画像信号の輝度r、g、bが全て“0”の状態)において、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを“0”に維持し、赤サブ画素34rの輝度Rを最高輝度“255”まで増加し、緑サブ画素34gの輝度Gを最高輝度の半分“128”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度Gの増加レートは、赤サブ画素34rの輝度Rの増加レートの半分である。赤サブ画素34rの輝度Rが“255”で、緑サブ画素34gの輝度Gが“128”で、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wが“0”の場合、画像の色相は「橙」である。

10

【0065】

この後、色変換回路54は、赤サブ画素34rの輝度Rを“255”に維持し、緑サブ画素34gの輝度Gを“128”から最高輝度“255”まで増加するとともに、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを最低輝度“0”から最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度Gの増加レートは、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wの増加レートの半分である。

20

【0066】

図8(b)に示す実施形態3では、色変換回路54は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「橙」に変化する場合、参考例3と同じように、青、白サブ画素34b、34wの輝度B、Wを“0”に維持し、赤サブ画素34rの輝度Rを最高輝度“255”まで増加し、緑サブ画素34gの輝度Gを最高輝度の半分“128”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度Gの増加レートは、赤サブ画素34rの輝度Rの増加レートの半分のレートである。

30

【0067】

この後、色変換回路54は、赤サブ画素34rの輝度Rを“255”に維持し、緑サブ画素34gの輝度Gを“128”に維持し、青サブ画素34bの輝度Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wを最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。これにより、画像の色相は「白っぽい橙」となる。

【0068】

この後、色変換回路54は、赤、白サブ画素34r、34wの輝度R、Wを“255”に維持し、緑サブ画素34gの輝度Gを“128”から最高輝度“255”まで増加し、青サブ画素34bの輝度Bを“0”から最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度Gの増加レートは、青サブ画素34bの輝度Bの増加レートの半分のレートである。これにより、画像の色相は「白」となる。

40

【0069】

図8(c)は、CIE1931色度図(あるいはXY色度図と称する)上で画像信号により表される色の色相が「橙」から「白」に変化する場合の色度点の軌跡を示す。図8(d)は、画像信号により表される色の色相(xy)が「橙」から「白」に変化する場合の明度Yの変化を示す。図8(d)の実線は参考例3の場合の明度Yの変化を示し、破線は実施形態3の場合の明度Yの変化を示す。参考例3による実線の特性と実施形態3による破線の特性とを比較するとわかるように、輝度Wを輝度Bよりも先行して変化させる実施

50

形態3の方が、画像の明るさは、参考例3の場合よりも高い輝度を保ちながら変化する。

【0070】

このように、画像信号により表される色の色相が「橙」から「白」まで変化する場合、実施形態3のように、青サブ画素34bの輝度Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wのみが増加すると、参考例3のように、緑、青、白サブ画素34g、34b、34wの輝度G、B、Wが増加する場合に比べて、明度、すなわち画像の明るさを向上させることができる。画像信号により表される色の色相が「橙」から「白」に変化する場合、「橙」に加える画素の輝度が、参考例3のように青と白の2つのサブ画素の輝度と、実施形態3のように白のサブ画素のみの輝度とで同じだった場合、白のサブ画素のみの輝度を増加する方が、白色から遠くの色度で白っぽい橙を実現できる（同じ白っぽい橙でも彩度の高い赤を実現できる）。これは、白色の輝度増加による橙の色度シフトが青の輝度増加の影響に比べ少ないからである。

10

【0071】

表3は、実施形態3における色変換回路54の入力（3原色画像信号）と出力（多原色画像信号）の関係を示す。

【表7】

表7(橙)

「黒」→RとG増加→「橙」→W増加→「白っぽい橙」→GとB増加→「白」			
色相	( R, G, B)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(128, 64, 0)	(128, 64, 0, 0)	
	...	...	
橙	(255, 128, 0)	(255, 128, 0, 0)	
	...	...	
	(255, 128, 100)	(255, 128, 0, 128)	
	...	...	
白っぽい橙	(255, 240, 200)	(255, 128, 0, 255)	
	...	...	
	(255, 248, 223)	(255, 191, 128, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	

20

30

【0072】

「黄」は3原色のうちの「赤」と「緑」の中間色である。すなわち、第3実施形態は、画像信号により表される色の色相が、3原色のうちの1つの色（赤）と、2つの3原色（赤と緑）の中間色（黄）との中間色（橙）を介して「黒」から「白」に変化する例である。第3実施形態は、「橙」の代わりに「黄緑」、「青緑」、「緑っぽい青」、「青紫」、「赤紫」とする5つの変形例を含む。「黄緑」は「緑」と「黄（赤と緑の中間色）」の中間色である。「青緑」は「緑」と「シアン（青と緑の中間色）」の中間色である。「緑っぽい青」は「青」と「シアン（青と緑の中間色）」の中間色である。「青紫」は「青」と「マゼンタ（青と赤の中間色）」の中間色である。「赤紫」は「赤」と「マゼンタ（青と赤の中間色）」の中間色である。変形例の一例として、画像信号により表される色の色相が、「黄緑」を介して「黒」から「白」に変化する場合の色変換回路54の入力（3原色画像信号）と出力（多原色画像信号）の関係を表8に示す。

40



【表 8】

表 8(黄緑)

「黒」→R と G 増加→「黄緑」→W 増加→ 「白っぽい黄緑」→R と B 増加→「白」	
色相	( R, G, B) ( R, G, B, W)
黒	( 0, 0, 0) ( 0, 0, 0, 0)
	...
	( 64, 128, 0) ( 64, 128, 0, 0)
	...
黄緑	(128, 255, 0) (128, 255, 0, 0)
	...
	(128, 255, 100) (128, 255, 0, 128)
	...
白っぽい黄緑	(240, 255, 200) (128, 255, 0, 255)
	...
	(248, 255, 223) (191, 255, 128, 255)
	...
白	(255, 255, 255) (255, 255, 255, 255)

10

20

## 【 0 0 7 3 】

表 8 に示す変形例では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「黄緑」に変化する場合、青、白サブ画素 3 4 b、3 4 w の輝度 B、W を“ 0 ”に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を最高輝度の半分“ 1 2 8 ”まで増加し、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G を最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R の増加レートは、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G の増加レートの半分のレートである。

30

## 【 0 0 7 4 】

この後、色変換回路 5 4 は、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を“ 1 2 8 ”に維持し、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G を“ 2 5 5 ”に維持し、青サブ画素 3 4 b の輝度 B を“ 0 ”に維持し、白サブ画素 3 4 w の輝度 W を最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白っぽい黄緑」となる。

## 【 0 0 7 5 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑、白サブ画素 3 4 g、3 4 w の輝度 G、W を“ 2 5 5 ”に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を“ 1 2 8 ”から最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加し、青サブ画素 3 4 b の輝度 B を“ 0 ”から最高輝度“ 2 5 5 ”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R の増加レートは、青サブ画素 3 4 b の輝度 B の増加レートの半分のレートである。これにより、色相は「白」となる。

40

## 【 0 0 7 6 】

表 9 は、実施形態 3 の変形例の一例として、画像信号の色相が「黒」から「青緑」に変化し、その後「白」に変化する変形例における色変換回路 5 4 の入力（3 原色画像信号）と出力（多原色画像信号）の関係を示す。

【表 9】

表 9(青緑)

「黒」→R と G 増加→「青緑」→W 増加→ 「白っぽい青緑」→R と B 増加→「白」			
色相	( R, G, B)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	( 0, 128, 64)	( 0, 128, 64, 0)	
	...	...	
青緑	( 0, 255, 128)	( 0, 255, 128, 0)	
	...	...	
	(100, 255, 128)	( 0, 255, 128, 128)	
	...	...	
白っぽい青緑	(200, 255, 240)	( 0, 255, 128, 255)	
	...	...	
	(223, 255, 248)	(128, 255, 191, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	

10

20

## 【0077】

表 9 に示す変形例では、色変換回路 54 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「青緑」に変化する場合、赤、白サブ画素 34 r、34 w の輝度 R、W を“0”に維持し、緑サブ画素 34 g の輝度 G を最高輝度“255”まで増加し、青サブ画素 34 b の輝度 B を最高輝度の半分“128”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、青サブ画素 34 b の輝度 B の増加レートは、緑サブ画素 34 g の輝度 G の増加レートの半分のレートである。

## 【0078】

この後、色変換回路 54 は、赤サブ画素 34 r の輝度 R を“0”に維持し、緑サブ画素 34 g の輝度 G を“255”に維持し、青サブ画素 34 b の輝度 B を“128”に維持し、白サブ画素 34 w の輝度 W を最高輝度“255”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。これにより、色相は「白っぽい青緑」となる。

30

## 【0079】

この後、色変換回路 54 は、緑、白サブ画素 34 g、34 w の輝度 G、W を“255”に維持し、赤サブ画素 34 r の輝度 R を“128”から最高輝度“255”まで増加し、青サブ画素 34 b の輝度 B を“0”から最高輝度“255”まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、赤サブ画素 34 r の輝度 R の増加レートは、青サブ画素 34 b の輝度 B の増加レートの半分のレートである。これにより、色相は「青緑」となる。

40

## 【0080】

「橙」の代わりに「黄緑」、「青緑」とした変形例を表に示したが、「橙」の代わりに「緑っぽい青」、「青紫」、「赤紫」とする変形例も同様に実現できる。

## 【0081】

表 7、表 8、表 9 を別々の表として説明したが、3つの表において左側の欄に記載の色変換回路 54 の入力(3原色画像信号)(色相「黒」、「白」以外)は単一の表にしか含まれないので、3つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、実施形態 3 では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素 34 r、34 g、34 b、34 w の輝度 R、G、B、W の組み合わせがこの統合された1つの表に基づいて設定される。さ

50

らに、表 1 ~ 表 9 においても左側の欄に記載の色変換回路 5 4 の入力 ( 3 原色画像信号 ) は色相「黒」、「白」以外は単一の表にしか含まれないので、9つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、実施形態 1、実施形態 2、実施形態 3 では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W の組み合わせがこの統合された 1 つの表に基づいて設定される。

【 0 0 8 2 】

色変換回路 5 4 の L U T 5 4 A は、図 9 に示すような 3 次元 L U T であり、表 1 ~ 表 9 を統合した表に含まれる r g b 入力に対して R G B W 出力を生成する。L U T 5 4 A は、画像信号の r g b の各輝度毎の R G B W 信号を予め計算しておき、記憶する 3 次元的地址を有するメモリであり、例えば X 軸方向が r、Y 軸方向が b、Z 軸方向が g の輝度に対応する。

10

【 0 0 8 3 】

[ 第 4 実施形態 ]

上述の実施形態は、表 1 0 に示すように、白サブ画素 3 4 w の輝度が “ 2 5 5 ” の色度点 x , y と、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の R G B W ( トータル ) の色度点 x , y とが一致していることを前提としている。

【 表 1 0 】

表 10

	X	Y	Z	x	y
R	0.169	0.089	0.009	0.633	0.333
G	0.141	0.231	0.080	0.313	0.510
B	0.093	0.101	0.371	0.165	0.179
W	0.555	0.579	0.633	0.314	0.328
RGBW (トータル)	0.960	1.00	1.093	0.314	0.328

20

【 0 0 8 4 】

しかし、実際には、白サブ画素 3 4 w の輝度が “ 2 5 5 ” の色度点 x , y と、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の R G B W ( トータル ) の色度点 x , y とが一致していないこともある。例えば、カラーフィルタの特性のズレにより、表 1 1 に示すように、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の R G B W ( トータル ) の色度点 ( x、y : 0.314, 0.328 ) に対して、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が “ 2 5 5 ” の色度点 ( x、y : 0.298, 0.305 ) が青よりになっていることがある。

30

【 表 1 1 】

表 11

	X	Y	Z	x	y
R	0.224	0.118	0.012	0.633	0.333
G	0.201	0.327	0.114	0.313	0.510
B	0.093	0.101	0.371	0.165	0.179
W	0.442	0.454	0.596	0.298	0.305
RGBW (トータル)	0.960	1.00	1.093	0.314	0.328

40

【 0 0 8 5 】

このような場合に対応できる第 4 実施形態を以下に説明する。図 1 0 は、第 1 実施形態

50

と同様に、画像信号により表される色の色相が「黒」から「赤」に変化し、その後「白」に変化する場合の色変換回路54の動作を説明する。図10(a)は、実施形態1における画像と輝度R、G、B、Wとの関係、図10(b)は、実施形態4における画像と色変換回路54から出力される輝度R、G、B、Wとの関係を示す。

【0086】

図10(b)に示す実施形態4では、色変換回路54は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「赤」に変化する場合、実施形態1と同じように、サブ画素34r、34g、34b、34wの輝度R、G、B、Wが全て“0”の状態を初期状態とし、赤以外の緑、青、白サブ画素34g、34b、34wの輝度G、B、Wを“0”に維持し、赤サブ画素34rの輝度Rのみを最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。

10

【0087】

この後、色変換回路54は、赤サブ画素34rの輝度Rを“255”に維持し、青サブ画素34bの輝度Bを“0”に維持し、白サブ画素34wの輝度Wを最高輝度“255”まで増加するとともに、緑サブ画素34gの輝度Gを所定輝度、例えば“75”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度の増加レートは、白サブ画素34wの輝度の増加レートより低い。白サブ画素34wの輝度Wを増加するとともに、緑サブ画素34gの輝度Gを若干増加することにより、色相を殆ど変えずに画像の明るさを増加することができる。すなわち、赤、緑、青、白サブ画素34r、34g、34b、34wの全ての輝度R、G、B、Wが“255”のRGBW(トータル)の色度点(x、y)が緑よりになり、白サブ画素34wの輝度Wが“255”の色度点(x、y)に近づくことができる。

20

【0088】

この後、色変換回路54は、赤、白サブ画素34r、34wの輝度R、Wを“255”に維持し、緑サブ画素34gの輝度Gを所定輝度“75”から最高輝度“255”まで増加し、青サブ画素34bの輝度Bを“0”から最高輝度“255”まで増加するように、輝度R、G、B、Wを設定する。すなわち、緑サブ画素34gの輝度の増加レートは、青サブ画素34bの輝度の増加レートより低い。

【0089】

図10(c)は、CIE1931色度図(あるいはXY色度図と称する)上で画像信号により表される色の色相が「赤」から「白」に変化する場合の色度点の軌跡を示す。図10(d)は、画像信号により表される色の色相が「赤」から「白」に変化する場合の明度Yの変化を示す。図10(d)の実線は実施形態1の場合の明度Yの変化を示し、破線は実施形態4の場合の明度Yの変化を示す。

30

【0090】

表12は、実施形態4における色変換回路54の入力(3原色画像信号)と出力(多原色画像信号)の関係を示す。

【表 1 2】

表 12

「黒」→R 増加→「赤」→G と W 増加→ 「白っぽい赤」→G と B 増加→「白」			
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(128, 0, 0)	(128, 0, 0, 0)	
	...	...	
赤	(255, 0, 0)	(255, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(255, 100, 100)	(255, 37, 0, 128)	
	...	...	
白っぽい赤	(255, 200, 200)	(255, 75, 0, 255)	
	...	...	
	(255, 223, 223)	(255, 90, 128, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	

10

20

## 【 0 0 9 1】

第 4 実施形態も、第 1 実施形態と同様に、「赤」の代わりに「緑」、「青」を介して色相が「黒」から「白」に変化する変形例も可能である。例えば、色相が「黒」から「緑」、「白っぽい緑」を介して「白」に変化する場合、「緑」から「白っぽい緑」に変化する際、表 1 2 の場合と同様に、輝度 W とともに輝度 G を若干増加する（輝度 G の増加レートは輝度 W の増加レートより低い）。これにより、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点が R G B W（トータル）の色度点に近づく。また、色相が「黒」から「青」、「白っぽい青」を介して「白」に変化する場合、「青」から「白っぽい青」に変化する際、表 1 2 の場合と同様に、輝度 W とともに輝度 G を若干増加する（輝度 G の増加レートは輝度 W の増加レートより低い）。これにより、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点が R G B W（トータル）の色度点に近づく。

30

## 【 0 0 9 2】

上述の説明は、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点が R G B W（トータル）の色度点に対して「青」よりにずれている例であるが、「他の色」よりにずれている場合も同様に適用可能である。例えば、「緑」よりにずれている場合は、輝度 W とともに輝度 B を若干増加する（輝度 B の増加レートは輝度 W の増加レートより低い）ことにより、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点が R G B W（トータル）の色度点に近づく。

40

## 【 0 0 9 3】

## [ 第 5 実施形態 ]

第 4 実施形態は、第 1 実施形態において、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が“ 2 5 5 ”の R G B W（トータル）の色度点（x、y：0.314, 0.328）に対して、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点（x、y：0.298, 0.305）が青よりになっている場合の実施形態である。第 2 実施形態において、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が“ 2 5 5 ”の R G B W（トータル）の色度点（x、y：0.314, 0.328）に対して、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が“ 2 5 5 ”の色度点（x、y：0.298, 0.305）が青よりになっている第 5 実施形態を説明する。

## 【 0 0 9 4】

50

図 1 1 は、第 2 実施形態と同様に、画像信号により表される色の色相が「黒」から「黄」に変化し、その後「白」に変化する場合の色変換回路 5 4 の動作を説明する。図 1 1 ( a ) は実施形態 2 における画像と輝度 R、G、B、W との関係、図 1 1 ( b ) は、実施形態 5 における画像と色変換回路 5 4 から出力される輝度 R、G、B、W との関係を示す。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 ( b ) に示す実施形態 5 では、色変換回路 5 4 は、画像信号により表される色の色相が「黒」から「黄」に変化する場合、実施形態 2 と同じように、サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W が全て “ 0 ” の状態を初期状態とし、青、白サブ画素 3 4 b、3 4 w の輝度 B、W を “ 0 ” に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R 及び緑サブ画素 3 4 g の輝度 G を最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。

10

【 0 0 9 6 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G を “ 2 5 5 ” に維持し、青サブ画素 3 4 b の輝度 B を “ 0 ” に維持し、白サブ画素 3 4 w の輝度 W を最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するとともに、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R または緑サブ画素 3 4 g の輝度 G ( 図 1 1 は、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を減少する場合を示す ) を所定輝度、例えば “ 2 4 1 ” まで減少するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、赤サブ画素 3 4 r の輝度の減少レート ( 絶対値 ) は、白サブ画素 3 4 w の輝度の増加レート ( 絶対値 ) より低い。白サブ画素 3 4 w の輝度 W を増加するとともに、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R ( または、緑サブ画素 3 4 g の輝度 G ) を若干減少することにより、色相を殆ど変えずに画像の明るさを増加することができる。すなわち、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の R G B W ( トータル ) の色度点 ( x、y ) が緑よりになり、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が “ 2 5 5 ” の色度点 ( x、y ) に近づることができる。

20

【 0 0 9 7 】

この後、色変換回路 5 4 は、緑、白サブ画素 3 4 g、3 4 w の輝度 G、W を “ 2 5 5 ” に維持し、赤サブ画素 3 4 r の輝度 R を所定輝度 “ 2 4 1 ” から最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加し、青サブ画素 3 4 b の輝度 B を “ 0 ” から最高輝度 “ 2 5 5 ” まで増加するように、輝度 R、G、B、W を設定する。すなわち、赤サブ画素 3 4 r の輝度の増加レートは、青サブ画素 3 4 b の輝度の増加レートより低い。

30

【 0 0 9 8 】

図 1 1 ( c ) は、C I E 1 9 3 1 色度図 ( あるいは X Y 色度図と称する ) 上で画像信号により表される色の色相が「黄」から「白」に変化する場合の色度点の軌跡を示す。図 1 1 ( d ) は、画像信号により表される色の色相が「黄」から「白」に変化する場合の明度 Y の変化を示す。図 1 1 ( d ) の実線は実施形態 2 の場合の明度 Y の変化を示し、破線は実施形態 5 の場合の明度 Y の変化を示す。

【 0 0 9 9 】

表 1 3 は、実施形態 5 における色変換回路 5 4 の入力 ( 3 原色画像信号 ) と出力 ( 多原色画像信号 ) の関係を示す。

【表 13】

表 13

「黒」→R と G 増加→「黄」→W 増加, G 減少→ 「白っぽい黄」→B 増加→「白」			
色相	( r, g, b)	( R, G, B, W)	
黒	( 0, 0, 0)	( 0, 0, 0, 0)	
	...	...	
	(128, 128, 0)	(128, 128, 0, 0)	10
	...	...	
黄	(255, 255, 0)	(255, 255, 0, 0)	
	...	...	
	(255, 255, 100)	(248, 255, 0, 128)	
	...	...	
白っぽい黄	(255, 255, 200)	(241, 255, 0, 255)	
	...	...	
	(255, 255, 223)	(248, 255, 128, 255)	
	...	...	
白	(255, 255, 255)	(255, 255, 255, 255)	20

## 【0100】

第5実施形態も、第2実施形態と同様に、「黄」の代わりに「シアン」、「マゼンタ」を介して色相が「黒」から「白」に変化する変形例も可能である。例えば、色相が「黒」から「シアン」、「白っぽいシアン」を介して「白」に変化する場合、「シアン」から「白っぽいシアン」に変化する際、表13の場合と同様に、輝度Wの増加とともに輝度Rまたは輝度Gを若干減少する（輝度Rまたは輝度Gの減少レートは輝度Wの増加レートより低い）。また、色相が「黒」から「マゼンタ」、「白っぽいマゼンタ」を介して「白」に変化する場合、「マゼンタ」から「白っぽいマゼンタ」に変化する際、表13の場合と同様に、輝度Wの増加とともに輝度Rまたは輝度Gを若干減少する（輝度Rまたは輝度Gの減少レートは輝度Wの増加レートより低い）。これにより、白サブ画素34wの輝度Wが“255”の色度点がRGBW（トータル）の色度点に近づく。

## 【0101】

上述の説明は、白サブ画素34wの輝度Wが“255”の色度点がRGBW（トータル）の色度点に対して「青」よりにずれている例であるが、「他の色」よりにずれている場合も同様に適用可能である。例えば、「緑」よりにずれている場合は、輝度Wとともに輝度Bを若干減少する（輝度Bの減少レートは輝度Wの増加レートより低い）ことにより、白サブ画素34wの輝度Wが“255”の色度点がRGBW（トータル）の色度点に近づく。

## 【0102】

第3実施形態においても、赤、緑、青、白サブ画素34r、34g、34b、34wの全ての輝度R、G、B、Wが“255”のRGBW（トータル）の色度点（x、y：0.314, 0.328）に対して、白サブ画素34wの輝度Wが“255”の色度点（x、y：0.298, 0.305）が青よりになっている場合は、第4、第5実施形態と同様に、白サブ画素34wの輝度Wを最高輝度“255”まで増加するとともに、他のサブ画素34r、34g、34bの輝度R、G、Bを所定輝度まで減少することにより、白サブ画素34wの輝度Wを、赤、緑、青、白サブ画素34r、34g、34b、34wの全ての輝度R、G、B、Wが“255”のRGBW（トータル）の色度点（x、y）に近づけることができる。

## 【0103】

10

20

30

40

50

表 1 2、表 1 3 も別々の表として説明したが、2つの表において左側の欄に記載の色変換回路 5 4 の入力 (3 原色画像信号) (色相「黒」、「白」以外) は単一の表にしか含まれないので、2つの表は1つの表に統合可能である。すなわち、赤、緑、青、白サブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の全ての輝度 R、G、B、W が “ 2 5 5 ” の R G B W (トータル) の色度点 (x、y : 0.314, 0.328) に対して、白サブ画素 3 4 w の輝度 W が “ 2 5 5 ” の色度点 (x、y : 0.298, 0.305) が青よりになっている実施形態 4、5 では、画像信号により表される色の色相を実現するためのサブ画素 3 4 r、3 4 g、3 4 b、3 4 w の輝度 R、G、B、W の組み合わせがこの統合された1つの表に基づいて設定される。

#### 【 0 1 0 4 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

#### 【 0 1 0 5 】

例えば、上述した実施形態は、カラーフィルタにより実現されるサブ画素を組み合わせで単位画素を構成し、単位画素毎にカラー表示を行うが、これに限定されない。例えば、実施形態は、フィールドシーケンシャル方式でカラー表示を行う表示装置に応用してもよい。フィールドシーケンシャル方式の表示装置では、1フレームを各原色に対応した複数のサブフレームにより構成することにより、カラー表示が行われる。各原色に対応したサブフレームにおける輝度を上述したサブ画素の輝度の組み合わせに対応するように設定することによって、同様の効果を得ることができる。フィールドシーケンシャル方式の表示装置は波長の異なる4つの光源を有しており、各光源は1フィールド内において順番に点灯する。光源は、蛍光管であってもLEDであってもよい。

#### 【 0 1 0 6 】

また、上述した実施形態では、多原色表示装置として反射型の液晶表示装置を説明してきたが、本実施形態はこれに限定されない。CRT、プラズマ表示パネル、SED表示パネル、液晶プロジェクタなどのカラー表示が可能な表示装置であれば適当可能である。

#### 【 0 1 0 7 】

液晶駆動装置 1 4 の各要素は、ハードウェアによって実現される例を説明したが、コンピュータプログラムによっても実現することができるので、このコンピュータプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を通じてこのコンピュータプログラムをコンピュータにインストールして実行することにより、実現してもよい。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 0 8 】

3 2 ... 単位画素、3 4 ... サブ画素、3 6 ... R G B W 選択スイッチ、3 8 ... ゲートドライバ、3 9 ... 共通電極ドライバ、5 1 ... ソース増幅器、5 4 ... 色変換回路、5 4 A ... ルックアップテーブル。

10

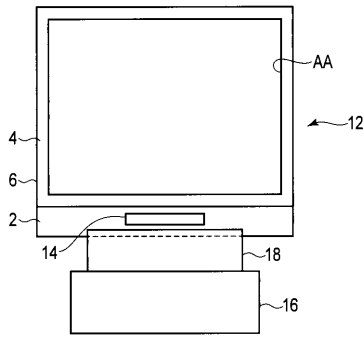
20

30



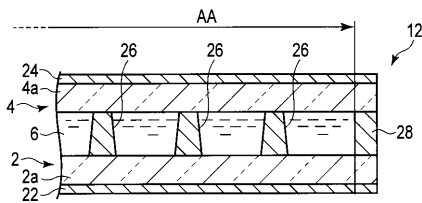
【図 1】

図 1



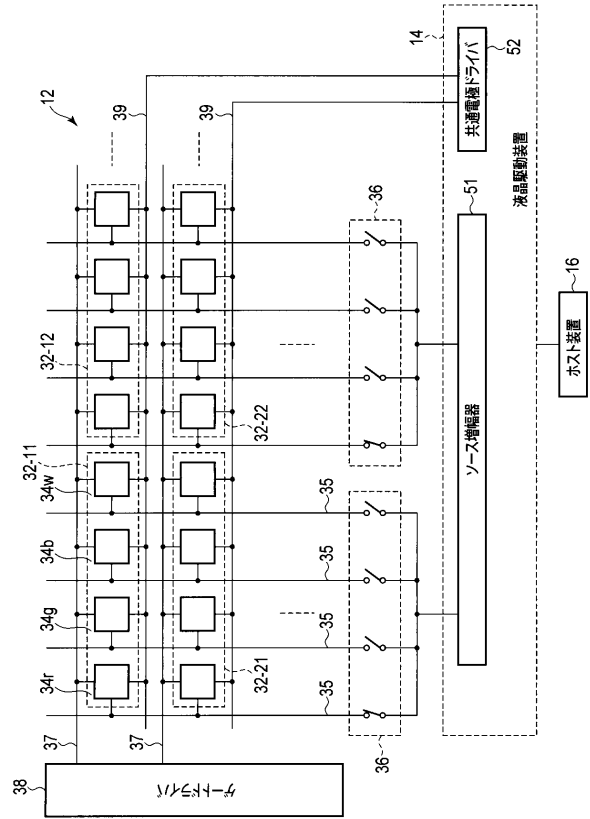
【図 2】

図 2



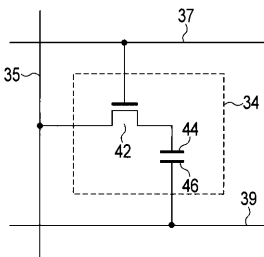
【図 3】

図 3



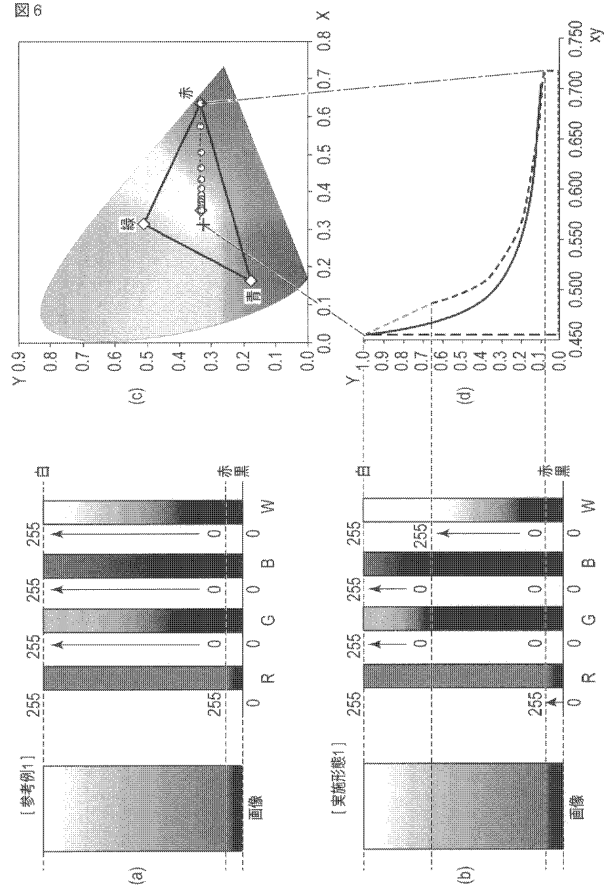
【図 4】

図 4



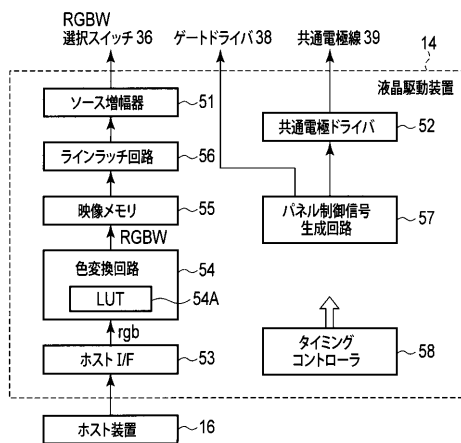
【図 6】

図 6

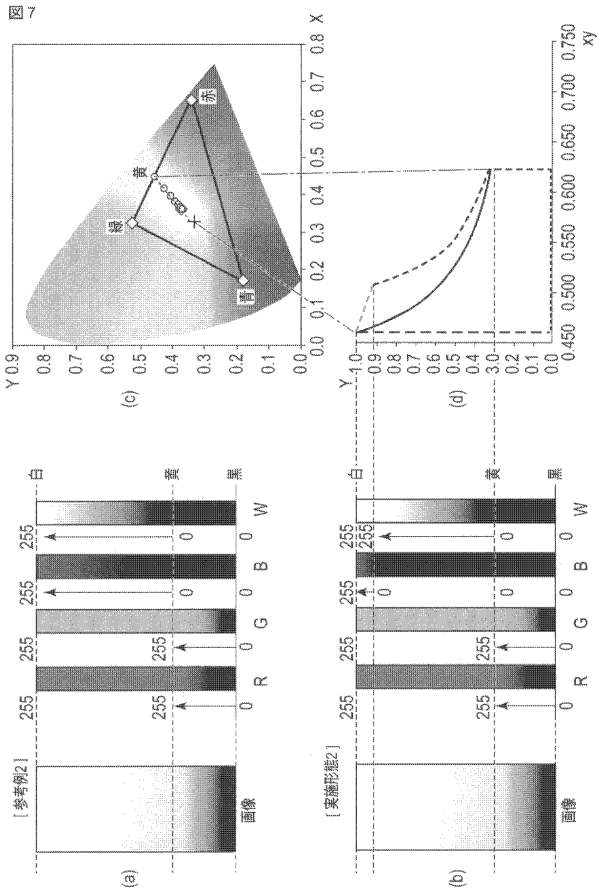


【図 5】

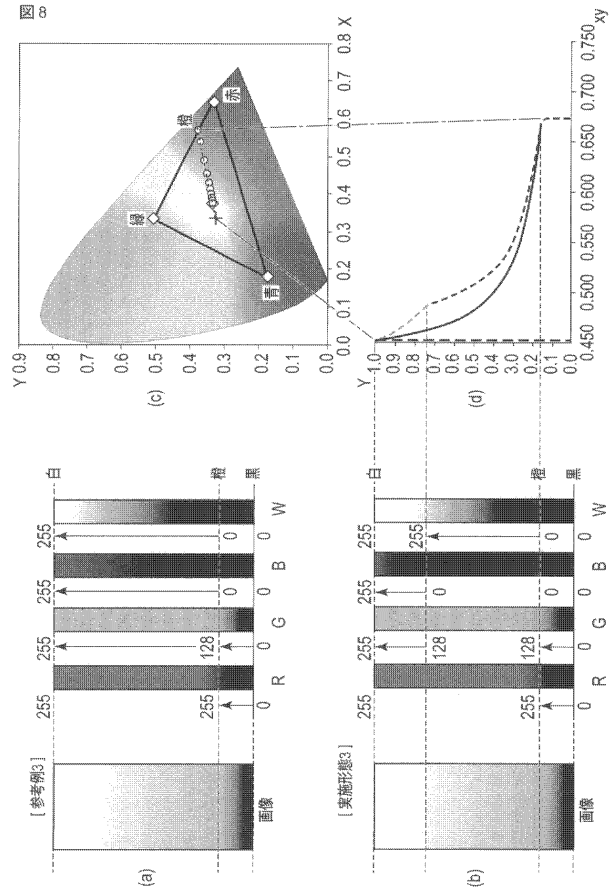
図 5



【 図 7 】

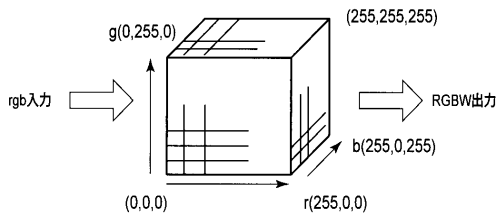


【 図 8 】



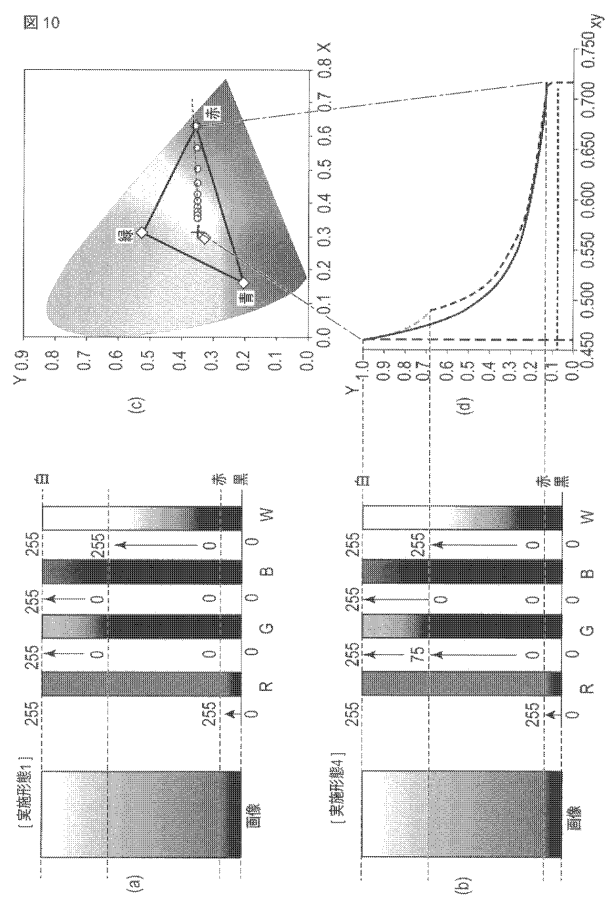
【 図 9 】

図 9



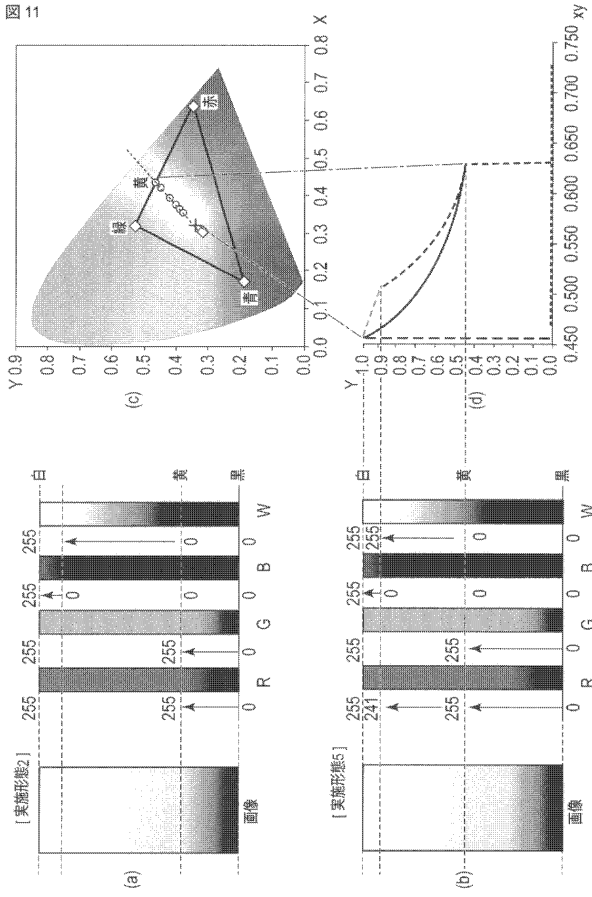
【 図 10 】

図 10



【 図 1 1 】

図 11



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 5 0 M
G 0 2 F	1/133	5 1 0