

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-161920
(P2016-161920A)

(43) 公開日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/302 (2006.01)	G09F 9/302 C	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642K	5C080
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 642L	5C094
	G09G 3/36	
	G09G 3/20 680G	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 34 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-43929 (P2015-43929)
(22) 出願日 平成27年3月5日 (2015.3.5)

(71) 出願人 502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(74) 代理人 100118762
弁理士 高村 順
(72) 発明者 境川 亮
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) 5C006 AA02 AA21 AF45 AF46 AF47
AF69 BB16 BC02 EA01 FA47
FA54 FA56
5C080 AA10 BB05 DD10 DD26 EE28
EE30 JJ02 JJ05 JJ06
5C094 AA10 BA43 CA20 EA10

(54) 【発明の名称】 表示装置

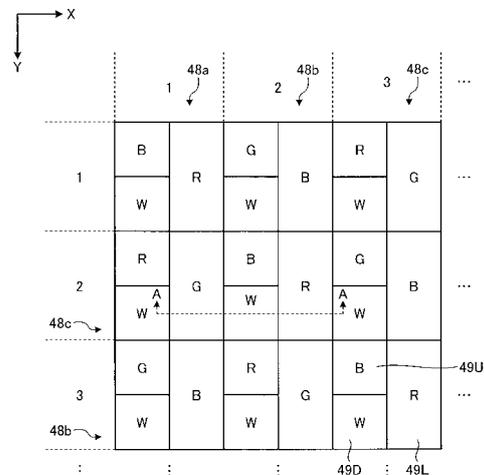
(57) 【要約】

【課題】 4色以上の色を用いて表示出力を行う表示部を備え、より開口率を高くすることができる表示装置を提供すること。

【解決手段】

4色以上の色の組み合わせにより入力信号に応じた表示出力を行う画像表示パネルを備える表示装置であって、画像表示パネルは、色数よりも少ない3つ以上の副画素を有する複数の画素を備え、画素は、副画素のうち最も大きい表示領域を有する1つの第1副画素49Lと第1副画素49Lよりも小さい表示領域を有する2つの第2副画素49U、49Dとを有し、1つの画素が有する副画素はそれぞれ異なる色を出力し、第2副画素49U、49Dのうち1つは、最も輝度の高い高輝度色を出力する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

4色以上の色の組み合わせにより入力信号に応じた表示出力を行う表示部を備える表示装置であって、

前記表示部は、色数よりも少ない3つ以上の副画素を有する複数の画素を備え、

前記画素は、前記副画素として、前記副画素のうち最も大きい表示領域を有する1つの第1副画素と前記第1副画素よりも小さい表示領域を有する2つ以上の第2副画素とを有し、

1つの画素が有する前記副画素はそれぞれ異なる色を出力し、

前記第2副画素のうち1つは、前記4色以上の色のうち最も輝度の高い高輝度色を出力する

表示装置。

【請求項 2】

前記複数の画素は行列方向に配置され、

行方向及び列方向のうち少なくとも一方の方向について隣接する前記画素の各々が有する前記副画素の色の組み合わせが異なり、当該方向に連続する所定数の画素単位で前記副画素の色の配置が周期的に繰り返される

請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

2つ以上の前記第2副画素は行方向又は列方向のうちいずれか一方向に並び、

前記一方向に並ぶ2つ以上の前記第2副画素と前記第1副画素とは行方向又は列方向のうち他方向に並ぶ

請求項1又は2に記載の表示装置。

【請求項 4】

各副画素に接続される信号線を有し、

前記第1副画素の信号線は前記第1副画素の表示領域に重畳する位置に配置される

請求項3に記載の表示装置。

【請求項 5】

2つの第2副画素の各々に接続される2つの信号線間の距離と、第1副画素に接続される信号線と第2副画素に接続される1つの信号線との距離が異なる請求項3に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記副画素は行方向又は列方向のうちいずれか一方向に並ぶ

請求項1又は2に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記入力信号に応じて前記複数の画素の出力を決定する信号処理を行う信号処理部を備え、

前記信号処理部は、1つの画素が有する副画素では再現不可能な色の出力に際して他の前記画素が有する副画素であって前記再現不可能な色の再現に必要な副画素を用いた出力を行う

請求項1から6のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記信号処理部は、1つの画素が有する副画素の色以外の色である非選択色が必要となる入力信号が割り当てられた場合、当該1つの画素の出力に際して、当該非選択色を含む副画素を有する他の画素を用いた出力を行う

請求項7に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記信号処理部は、1つの画素が有する副画素のうち前記第2副画素に割り当てられた特定色をより高階調に出力する必要がある入力信号が割り当てられた場合、当該1つの画素の出力に際して、当該特定色を含む副画素を有する他の画素を用いた出力を行う

10

20

30

40

50

請求項 7 又は 8 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話及び電子ペーパー等のモバイル機器向け等の表示装置の需要が高くなっている。表示装置では、1つの画素が複数の副画素を備え、当該複数の副画素がそれぞれ異なる色の光を出力し、当該副画素の表示のオン、オフを切り換えることで、1つの画素で種々の色を表示させている。このような表示装置は、解像度及び輝度といった表示特性も年々向上してきている。しかし、解像度が高くなるにしたがって開口率が低下してくるため、高輝度を達成しようとした場合、バックライトの輝度を高くする必要があり、バックライトの消費電力が増大するという問題がある。これを改善するため、従来の赤(R)、緑(G)、青(B)のような原色に、輝度を確保する目的で白(W)を加えた4色で表示出力を行う技術がある(例えば、特許文献1)。この技術は、白(W)の副画素が輝度を向上させる分、バックライトの電流値を下げ、消費電力を低減する。また、バックライトの電流値を下げない場合は、白画素によって輝度が向上するため、これを利用して、屋外の外光下における視認性を向上させることもできる。

10

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-154323号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の技術は、赤(R)、緑(G)、青(B)及び白(W)の副画素から構成された画素が、2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示パネルが記載されている。特許文献1の図2、図22及び図23には、赤(R)、緑(G)、青(B)及び白(W)の副画素の配列が記載されている。しかしながら、特許文献1に記載されている配列のように、単に白(W)の副画素を追加する配列では、1つの画素を構成する副画素の増加に伴って開口率が低下してしまうことがあり、解像度が高くなるほど副画素の数の増加に伴う開口率の低下は顕著になる傾向がある。

30

【0005】

本発明は、4色以上の色を用いて表示出力を行う表示部を備え、より開口率を高くすることができる表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、4色以上の色の組み合わせにより入力信号に応じた表示出力を行う表示部を備える表示装置であって、前記表示部は、色数よりも少ない3つ以上の副画素を有する複数の画素を備え、前記画素は、前記副画素として、前記副画素のうち最も大きい表示領域を有する1つの第1副画素と前記第1副画素よりも小さい表示領域を有する2つ以上の第2副画素とを有し、1つの画素が有する前記副画素はそれぞれ異なる色を出力し、前記第2副画素のうち1つは、前記4色以上の色のうち最も輝度の高い高輝度色を出力する。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

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

【図2】図2は、表示装置の画像表示パネル及び画像表示パネル駆動回路の概念図である。

50

- 【図 3】図 3 は、画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す説明図である。
- 【図 4】図 4 は、行列方向に配置された複数の画素が有する副画素の色の配置の一例を示す図である。
- 【図 5】図 5 は、図 4 に示す A - A 断面模式図である。
- 【図 6】図 6 は、表示装置の信号処理部を説明するためのブロック図である。
- 【図 7】図 7 は、本実施形態の表示装置で再現可能な再現 H S V 色空間の概念図である。
- 【図 8】図 8 は、再現 H S V 色空間の色相と彩度との関係を示す概念図である。
- 【図 9】図 9 は、入力信号が示す表示出力内容の一例を示す図である。
- 【図 10】図 10 は、図 9 で示す入力信号に対してサブピクセルレンダリング処理を適用した場合の表示出力例を示す図である。 10
- 【図 11】図 11 は、図 9 で示す入力信号に対してサブピクセルレンダリング処理を適用した場合の表示出力例であって図 10 とは異なる例を示す図である。
- 【図 12】図 12 は、入力信号に対応する表示出力例であって図 10 及び図 11 とは異なる例を示す図である。
- 【図 13】図 13 は、サブピクセルレンダリング処理後の画素の各々が有する副画素に対する出力信号と、信号制御処理によって走査線 S C L の駆動タイミングに合わせて出力される出力信号との関係の一例を示す図である。
- 【図 14】図 14 は、解像度と副画素の対角長さとの関係を示す説明図である。
- 【図 15】図 15 は、比較例 1 に係る画素の大きさを説明するための説明図である。
- 【図 16】図 16 は、比較例 2 に係る画素の大きさを説明するための説明図である。 20
- 【図 17】図 17 は、比較例 3 に係る画素の大きさを説明するための説明図である。
- 【図 18】図 18 は、本実施形態に係る画素の大きさを説明するための説明図である。
- 【図 19】図 19 は、行列方向に配置された複数の画素が有する副画素の色の配置の一例であって、第 1 変形例における配置の一例を示す図である。
- 【図 20】図 20 は、行列方向に配置された複数の画素が有する副画素の色の配置の一例であって、第 2 変形例における配置の一例を示す図である。
- 【図 21】図 21 は、第 3 変形例に係る画素が有する副画素の色を示す図である。
- 【図 22】図 22 は、第 4 変形例に係る画素が有する副画素の色を示す図である。
- 【図 23】図 23 は、第 5 変形例に係る画素が有する副画素の色を示す図である。
- 【図 24】図 24 は、第 6 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図 30
- である。
- 【図 25】図 25 は、第 7 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図である。
- 【図 26】図 26 は、第 8 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図である。
- 【図 27】図 27 は、第 9 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図である。
- 【図 28】図 28 は、第 10 変形例に信号処理部を説明するためのブロック図である。
- 【図 29】図 29 は、第 11 変形例に信号処理部を説明するためのブロック図である。
- 【図 30】図 30 は、第 12 変形例に係る表示装置の構成の一例を示すブロック図である 40
- 。
- 【図 31】図 31 は、第 12 変形例に係る画像表示パネルの断面を模式的に説明する模式図である。
- 【図 32】図 32 は、第 12 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図である。
- 【図 33】図 33 は、第 13 変形例に係る画像表示パネルの画素及び副画素の配列を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0008】
- 発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以 50

下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0009】

図1は、本実施形態に係る表示装置10の構成の一例を示すブロック図である。図2は、表示装置10の画像表示パネル30及び画像表示パネル駆動回路40の概念図である。図3は、画像表示パネル30の画素48及び副画素49の配列を示す図である。

【0010】

図1に示すように、表示装置10は、制御装置11の画像出力部12からの入力信号(RGBデータ)が入力され所定のデータ変換処理を実行して出力する信号処理部20と、信号処理部20から出力された出力信号に基づいて画像を表示させる画像表示パネル30と、画像表示パネル(表示部)30の駆動を制御する画像表示パネル駆動回路40と、画像表示パネル30を背面から照明する光源装置50と、光源装置50の駆動を制御する光源装置制御回路60と、を備える。

【0011】

信号処理部20は、画像表示パネル30及び光源装置50の動作を制御する演算処理部である。信号処理部20は、画像表示パネル30を駆動するための画像表示パネル駆動回路40、及び、光源装置50を駆動するための光源装置制御回路60と接続されている。信号処理部20は、外部から入力される入力信号を処理して出力信号Sout及び光源装置制御信号Spwmを生成する。つまり、信号処理部20は、入力信号を、第1の色、第2の色、第3の色及び第4の色成分からなる出力信号に変換して生成し、生成した出力信号を画像表示パネル30に出力する。信号処理部20は、生成した出力信号を画像表示パネル駆動回路40に出力し、生成した光源装置制御信号を光源装置制御回路60に出力する。以上説明した信号処理部20の色変換の処理は、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。

【0012】

図2、図3に示すように、画像表示パネル30は、画素48が、 $P_0 \times Q_0$ 個(行方向に P_0 個、列方向に Q_0 個)、行列方向に沿う2次元のマトリクス状に配列されている。この例において、行方向がX方向、列方向はY方向である。

【0013】

画素48は、副画素49として、副画素49のうち最も大きい表示領域を有する1つの第1副画素49Lと第1副画素49Lよりも小さい表示領域を有する2つの第2副画素49U、49Dとを有する。2つの第2副画素49U、49Dは行方向又は列方向のうちいずれか一方向に並ぶ。また、一方向に並ぶ2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとは行方向又は列方向のうち他方向に並ぶ。本実施形態では、図3に示すように、2つの第2副画素49U、49Dが列方向に並び、2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとが行方向に並んでいるが、2つの第2副画素49U、49Dが行方向に並び、2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとが列方向に並んでもよい。図3に示す例では、第2副画素49Uの表示領域の大きさと第2副画素49Dの表示領域の大きさは略同一である。また、図3に示す例では、2つの第2副画素49U、49Dを合わせた表示領域の大きさと第1副画素49Lの表示領域の大きさは、略同一である。なお、第1副画素49Lに信号線DTLが重畳していることにより第1副画素49Lの有効表示領域は減少している。また、各副画素にはそれぞれ薄膜トランジスタTFT(thin film transistor)が設けられている(図5参照)。このため、2つの第2副画素49U

10

20

30

40

50

、49Dを合わせた表示領域内には2つの薄膜トランジスタTF Tがある一方、第1副画素49Lの表示領域内には1つの薄膜トランジスタTF Tがある。

【0014】

画像表示パネル30は、X方向に沿って設けられた複数の走査線SCLと、Y方向に沿って設けられた複数の信号線DTLとを備える。図3では、3本の走査線Gp+1、Gp+2、Gp+3と、7本の信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3、Sq+4、Sq+5、Sq+6、Sq+7が設けられた4つの画素48による画素表示パネル30の表示領域を例示しているが、画素表示パネル30に設けられた他の画素48も同様の構造である。以下の説明において、走査線Gp+1、Gp+2、Gp+3を区別しない場合、走査線SCLと記載することがある。信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3、Sq+4、Sq+5、Sq+6、Sq+7を区別しない場合、信号線DTLと記載することがある。

10

【0015】

本実施形態では、Y方向について画素48の上側に設けられている走査線SCLと第1副画素49L及び第2副画素49Uとが接続され、画素48の下側に設けられている走査線SCLと第2副画素49Dとが接続されている。また、Y方向について上下方向に隣接する画素48は、一部の副画素49が走査線SCLを共有する。具体的には、走査線Gp+1と、図3に示す表示領域において上側に存する画素48の第1副画素49L及び第2副画素49Uとが接続されている。また、走査線Gp+2と、図3に示す表示領域において上側に存する画素48の第2副画素49D並びに下側に存する画素48の第1副画素49L及び第2副画素49Uとが接続されている。また、走査線Gp+3と、図3に示す表示領域において下側に存する画素48の第2副画素49Dとが接続されている。

20

【0016】

また、本実施形態では、1列の画素48に対して3つの信号線が設けられている。このうち、第1副画素49Lの信号線は第1副画素49Lの表示領域に重畳する位置に配置される。具体的には、図3に示す表示領域において左側に存する画素48の列に接続されている信号線は、信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3である。信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3のうち最も左側に存する信号線Sq+1には第2副画素49Uが接続されている。信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3のうち左側から2番目に存する信号線Sq+2には第2副画素49Dが接続されている。信号線Sq+1、Sq+2、Sq+3のうち最も右側に存する信号線Sq+3は、第1副画素49Lに接続されている。また、図3に示す表示領域において右側に存する画素48の列に接続されている信号線は、信号線Sq+4、Sq+5、Sq+6である。信号線Sq+4、Sq+5、Sq+6のうち最も左側に存する信号線Sq+4には第2副画素49Uが接続されている。信号線Sq+4、Sq+5、Sq+6のうち左側から2番目に存する信号線Sq+5には第2副画素49Dが接続されている。信号線Sq+4、Sq+5、Sq+6のうち最も右側に存する信号線Sq+6は、第1副画素49Lに接続されている。第2副画素49U及び第2副画素49Dに接続される信号線DTLは、画素48間及び副画素49間に設けられたブラックマトリクスに重畳する位置に配置される。第1副画素49Lに接続される信号線DTLは、第1副画素49Lの表示領域に重畳する位置に配置される。第2副画素49Uが接続される信号線DTLと第2副画素49Dが接続される信号線DTLは逆でもよい。

30

40

【0017】

また、本実施形態では、2つの第2副画素49U、49Dの各々に接続される2つの信号線間の距離と、第1副画素49Lに接続される信号線と第2副画素に接続される1つの信号線との距離が異なる。具体的には、第2副画素(例えば、第2副画素49U、49D)に接続される信号線同士の距離(例えば、信号線Sq+1と信号線Sq+2との距離)より、第2副画素(例えば、第2副画素49U、49D)に接続される信号線と第1副画素(例えば、第1副画素49L)に接続される信号線との距離(例えば、信号線Sq+2と信号線Sq+3との距離)の方が短い。図3に示すように、X方向の幅が第1副画素49Lと第2副画素49U、49Dとで同一である場合、信号線Sq+3が第1副画素49Lの表示領域におけるどの位置で重畳していたとしても、信号線Sq+3により近い位置に

50

存する第2副画素の信号線（例えば、信号線 S_{q+2} ）と信号線 S_{q+3} との距離は、第2副画素 $49D$ 、 $49L$ を囲む Y 方向の両辺と重畳する位置に存する信号線 S_{q+1} と信号線 S_{q+2} との距離に比して短くなる。信号線 S_{q+4} 、 S_{q+5} 、 S_{q+6} 及び図示しない他の画素 48 に接続されている信号線 DTL についても同様である。なお、第1副画素 $49L$ の X 方向の幅が第2副画素 $49U$ 、 $49D$ の X 方向の幅よりも大きかったとしても、図3に示すように、第1副画素 $49L$ に重畳する信号線 S_{q+3} 、 S_{q+6} の位置を、当該第1副画素 $49L$ を含む画素 48 の第2副画素 $49U$ 、 $49D$ 寄りに配置することで、係る信号線同士の距離の関係は成立する。逆に、第1副画素 $49L$ の X 方向の幅が第2副画素 $49U$ 、 $49D$ の X 方向の幅よりも大きい場合に、第1副画素 $49L$ に重畳する信号線（例えば、信号線 S_{q+3} ）と当該信号線により近い位置に存する同一画素 48 の第2副画素の信号線（例えば、信号線 S_{q+2} ）との距離を、2つの第2副画素 $49U$ 、 $49D$ の各々に接続される2つの信号線間の距離（例えば、信号線 S_{q+1} と信号線 S_{q+2} との距離）よりも大きくしてもよい。

【0018】

図4は、行列方向に配置された複数の画素 48 が有する副画素 49 の色の配置の一例を示す図である。表示装置は、4色以上の色の組み合わせにより画像の表示出力を行う表示装置である。本実施形態の色数は、4である。以下、4色を区別する目的で、第1の色、第2の色、第3の色及び第4の色と記載する。第1の色、第2の色、第3の色及び第4の色の組み合わせは、例えば、赤（ R ）、緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである。赤（ R ）、緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせの場合、高輝度色は、白（ W ）である。

【0019】

また、表示装置は、色数よりも少ない3つ以上の副画素を有する複数の画素を備える。具体的には、本実施形態の表示装置は、図1から図3を参照して説明した通り、本実施形態の表示装置は、3つの副画素 49 を有する複数の画素 48 を備える。

【0020】

1つの画素 48 が有する副画素 49 はそれぞれ異なる色を出力する。具体的には、図4に示すように、画素 48 が有する副画素 49 の色の組み合わせは、赤（ R ）、緑（ G ）、及び白（ W ）の組み合わせ、赤（ R ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせ又は緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである。すなわち、1つの画素 48 が有する2つ以上の副画素 49 に同じ色が配置されることはない。

【0021】

2つの第2副画素 $49U$ 、 $49D$ のうち1つは、最も輝度の高い高輝度色を出力する。具体的には、全ての画素 48 は、白（ W ）の第2副画素 $49D$ を有する。このように、本実施形態では、第2副画素 $49D$ の色として、高輝度色である白（ W ）が配置されている。なお、図4では、第2副画素 $49D$ に高輝度色である白（ W ）が配置されているが、第2副画素 $49U$ の色と第2副画素 $49D$ の色とは逆でもよい。すなわち、第2副画素 $49U$ に高輝度色である白（ W ）が配置されていてもよい。

【0022】

本実施形態では、行方向及び列方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが異なる。具体的には、副画素 49 の色の組み合わせが赤（ R ）、緑（ G ）、及び白（ W ）の組み合わせである画素 48 に隣接する画素 48 が有する副画素 49 の色の組み合わせは、赤（ R ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせ又は緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである。また、副画素 49 の色の組み合わせが赤（ R ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである画素 48 に隣接する画素 48 が有する副画素 49 の色の組み合わせは、赤（ R ）、緑（ G ）、及び白（ W ）の組み合わせ又は緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである。また、副画素 49 の色の組み合わせが緑（ G ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである画素 48 に隣接する画素 48 が有する副画素 49 の色の組み合わせは、赤（ R ）、緑（ G ）、及び白（ W ）の組み合わせ又は赤（ R ）、青（ B ）及び白（ W ）の組み合わせである。

【 0 0 2 3 】

また、本実施形態では、行方向及び列方向に連続する所定数の画素単位で副画素 4 9 の色の配置が周期的に繰り返される。具体的には、図 4 に示すように、本実施形態の画像表示パネル 3 0 には、行方向に沿って、青 (B) の第 2 副画素 4 9 U 及び赤 (R) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 a と、緑 (G) の第 2 副画素 4 9 U 及び青 (B) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 b と、赤 (R) の第 2 副画素 4 9 U 及び緑 (G) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 c が 3 画素単位で繰り返し周期的に配置されている。また、本実施形態の画像表示パネル 3 0 には、列方向に沿って、青 (B) の第 2 副画素 4 9 U 及び赤 (R) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 a と、赤 (R) の第 2 副画素 4 9 U 及び緑 (G) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 c と、緑 (G) の第 2 副画素 4 9 U 及び青 (B) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 b が 3 画素単位で繰り返し周期的に配置されている。なお、上記の通り、画素 4 8 a、画素 4 8 b 及び画素 4 8 c が有する第 2 副画素 4 9 D の色は白 (W) である。

10

【 0 0 2 4 】

図 4 に示す例では、3 - 2 行目に、行方向に沿って左から順に画素 4 8 a、画素 4 8 b、画素 4 8 c の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。また、3 - 1 行目に、行方向に沿って左から順に画素 4 8 c、画素 4 8 a、画素 4 8 b の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。また、3 行目に、行方向に沿って左から順に画素 4 8 b、画素 4 8 c、画素 4 8 a の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。すなわち、3 - 2 列目に、列方向に沿って上から順に画素 4 8 a、画素 4 8 c、画素 4 8 b の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。また、3 - 1 列目に、列方向に沿って上から順に画素 4 8 b、画素 4 8 a、画素 4 8 c の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。また、3 列目に、列方向に沿って上から順に画素 4 8 c、画素 4 8 b、画素 4 8 a の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 4 8 が配置されている。は、自然数である。行列方向の画素 4 8 a、画素 4 8 b、画素 4 8 c の並び順は適宜変更可能である。

20

【 0 0 2 5 】

図 5 は、図 4 に示す A - A 断面模式図である。本実施形態の表示装置 1 0 は、透過型のカラー液晶表示装置である。画像表示パネル 3 0 は、カラー液晶表示パネルであり、例えば、図 5 に示すように、走査線 S C L、信号線 D T L に加えて、薄膜トランジスタ T F T、画素電極 9 3 が設けられた画素基板 9 1 と、液晶層 9 4 及びフォトスペーサ P S を挟んで画素基板 9 1 と対向して共通電極 9 6 が設けられた対向基板 9 2 とを有する。なお、画素電極 9 1 と共通電極 9 6 との位置関係は図 5 に限定されるものでなく、一方の基板、例えば画素基板 9 1 にのみ配置されてもよいし、画素電極と共通電極の Z 方向に対する位置関係を逆にしてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

画像表示パネル 3 0 には、赤 (R) の副画素 4 9 と画像観察者との間に第 1 原色を通過させる第 1 カラーフィルタ 9 5 R が配置され、緑 (G) の副画素 4 9 と画像観察者との間に第 2 原色を通過させる第 2 カラーフィルタ 9 5 G が配置されている。また、図示しないが、画像表示パネル 3 0 には、青 (B) の副画素 4 9 と画像観察者との間に第 3 原色を通過させる第 3 カラーフィルタが配置されている。また、画像表示パネル 3 0 は、白 (W) の副画素 4 9 と画像観察者との間にカラーフィルタが配置されていない。白 (W) の副画素 4 9 には、カラーフィルタの代わりに透明な樹脂層が備えられていてもよい。このように画像表示パネル 3 0 は、透明な樹脂層を設けることで、白 (W) の副画素 4 9 にカラーフィルタを設けないことによって白 (W) の副画素 4 9 に大きな段差が生じることを抑制することができる。第 1 カラーフィルタ 9 5 R、第 2 カラーフィルタ 9 5 G 及び第 3 カラーフィルタのようなカラーフィルタは、図 5 に示すように液晶層 9 4 に対して光の出射面である対向基板 9 2 側 (上側) に配置されていてもよいし、画素基板 9 1 側 (下側) に配置されていてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

50

カラーフィルタが設けられる空間どうしの間にはブラックマトリクスBMが設けられている。図5では、ブラックマトリクスBMで光が遮られる領域に符号Sdを付し、ブラックマトリクスBM間の開口部に符号Opを付している。なお、ブラックマトリクスBMの代わりにカラーフィルタ同士を重ね合わせて遮光してもよい。

【0028】

なお、表示装置10は、有機発光ダイオード(OLED)のような自発光体を点灯する表示装置であってもよいし、MEMS(Micro Electro-Mechanical System)ディスプレイであってもよい。また、カラー液晶表示パネルは、例えば、IPS(In-Plane Switching)等の横電界モードの液晶パネルであり、液晶層に用いられる液晶も当該液晶パネルに適した液晶であるが、横電界モードの液晶パネルに限られず、縦電界モードの液晶表示パネルでもよい。液晶層を構成する液晶も、液晶パネルに応じて適宜変更してよい。例えば、液晶層に用いられる液晶は、TN(Twisted Nematic)、VA(Virtical Alignment)、ECB(Electrically Controlled Birefringence)等の各種モードの液晶でもよい。

10

【0029】

副画素49の色がカラーフィルタの色に応じるカラー液晶表示パネルでは、図5の矢印Z1で示すように、バックライトとして機能する光源装置50から発せられた光がその直上の副画素49側に出射することが想定されている。一方、図5の矢印Z2で例を示すように、隣接する副画素49への光漏れが生じることがある。このため、異なる色のカラーフィルタが設けられた副画素49同士が隣接する表示領域では、光漏れにより異なる色の副画素49が点灯しているように見える視野角混色現象が発生することがある。本実施形態では、第2副画素49Dが全て白(W)の副画素49であるため、仮に光漏れが生じたとしても第2副画素49Dを通過する光はカラーフィルタを通過しない。すなわち、本実施形態では、行方向又は列方向について第2副画素49Dが配置された領域において光漏れに伴う視野角混色現象の発生を抑制することができる。図5では、緑(G)の第1副画素49Lからの光漏れによる光が第2副画素49Dを通過する例を示しているが、他の色の第1副画素49Lについても同様である。

20

【0030】

次に、信号処理部20の処理について説明する。上記の通り、信号処理部20は、入力信号を、第1の色、第2の色、第3の色及び第4の色成分からなる出力信号に変換して生成し、生成した出力信号を画像表示パネル30に出力する。すなわち、信号処理部20は、入力信号に応じて前記複数の画素の出力を決定する信号処理を行う。

30

【0031】

図6は、表示装置の信号処理部を説明するためのブロック図である。図6に示すように、信号処理部20は、画像出力部12からの入力信号Sin(RGBデータ)が入力されるガンマ変換部21と、画像解析部22と、データ変換部23と、サブピクセルレンダリング処理部24と、逆ガンマ変換部25と、光源制御部26と、を備える。ガンマ変換部21は、入力信号Sin(RGBデータ)をガンマ変換処理する。画像解析部22は、ガンマ変換処理した入力値に基づいて、後述する伸長係数の制御情報Sと、伸長係数に基づいた光源装置制御信号Spwmを演算する。光源制御部26は、光源装置制御信号Spwmに基づいた制御信号Sblにより光源装置制御回路60を制御する。

40

【0032】

データ変換部23は、ガンマ変換処理した入力値と、伸長係数の制御情報Sと、に基づいて、全画素48における各副画素49の出力中間信号Smidを決定し、出力する。サブピクセルレンダリング処理部24は、画像表示パネル30の画素配列に合うように、間引き処理を行い、色補正を行う。逆ガンマ変換部25は、サブピクセルレンダリング処理部24の処理情報に基づいて、逆ガンマ変換を処理した出力信号Soutを画像表示パネル駆動回路40へ入力する。なお、データ変換部23及び逆ガンマ変換部25は、必須ではなく、ガンマ変換処理及び逆ガンマ変換処理をしなくてもよい。

【0033】

50

画像表示パネル駆動回路40は、信号出力回路41及び走査回路42を備えている。画像表示パネル駆動回路40は、信号出力回路41によって映像信号を保持し、順次、画像表示パネル30に出力する。信号出力回路41は、信号線DTLを介して画像表示パネル30と電氣的に接続されている。画像表示パネル駆動回路40は、走査回路42からの信号(走査信号)によって、画像表示パネル30における副画素の動作(光透過率)を制御するためのスイッチング素子(例えば、薄膜トランジスタTFT)のオン/オフを制御する。走査回路42は、走査線SCLを介して画像表示パネル30と電氣的に接続されている。

【0034】

光源装置50は、画像表示パネル30の背面に配置され、画像表示パネル30に向けて光を照射することで、画像表示パネル30を照明する。光源装置50は、画像表示パネル30の全面に光を照射し、画像表示パネル30を明るくする。光源装置制御回路60は、光源装置50から出力する光の光量等を制御する。具体的には、光源装置制御回路60は、信号処理部20から出力される光源装置制御信号に基づいて光源装置50に供給する電圧又はduty比を調整することで、画像表示パネル30を照射する光の光量(光の強度)を制御する。次に、表示装置10、より具体的には信号処理部20が実行する処理動作について説明する。なお、光源装置は、画像表示パネル30の領域の一部である部分領域ごとに輝度を調整することができてもよい。この場合、画像解析部22は、部分領域ごとに伸長係数及び光源装置制御信号Spmを生成してもよく、データ変換部23、光源制御部26はともに部分領域ごとにRGBWへのデータ変換および光源制御を行うようにしても良い。

10

20

【0035】

図7は、本実施形態の表示装置で再現可能な再現HSV色空間の概念図である。図8は、再現HSV色空間の色相と彩度との関係を示す概念図である。信号処理部20は、外部から表示する画像の情報である入力信号が入力される。入力信号は、各画素に対して、その位置で表示する画像(色)の情報を入力信号として含んでいる。具体的には、 $P_0 \times Q_0$ 個の画素48がマトリクス状に配置された画像表示パネル30において、第(p、q)番目の画素48(ただし、 $1 \leq p \leq P_0$ 、 $1 \leq q \leq Q_0$)に対して、赤(R)の副画素49の入力信号である第1色入力信号(信号値 $x_{1-(p,q)}$)、緑(G)の副画素49の入力信号である第2色入力信号(信号値 $x_{2-(p,q)}$)及び青(B)の副画素49の入力信号である第3色入力信号(信号値 $x_{3-(p,q)}$)が含まれる信号が信号処理部20に入力される(図1参照)。

30

【0036】

図1に示す信号処理部20は、入力信号を処理することで、赤(R)の副画素49の表示階調を決定するための第1色出力信号(信号値 $X_{1-(p,q)}$)、緑(G)の副画素49の表示階調を決定するための第2色出力信号(信号値 $X_{2-(p,q)}$)、青(B)の副画素49の表示階調を決定するための第3色出力信号(信号値 $X_{3-(p,q)}$)及び白(W)の副画素49の表示階調を決定するための第4色出力信号(信号値 $X_{4-(p,q)}$)を生成し、画像表示パネル駆動回路40に出力する。

【0037】

表示装置10は、画素48に高輝度色の成分(例えば白色)を出力する白(W)の副画素49を備えることで、図7に示すように、HSV色空間(再現HSV色空間)における明度のダイナミックレンジを広げることができる。つまり、図7に示すように、赤(R)の副画素49、緑(G)の副画素49及び青(B)の副画素49に表示することのできる円柱形状のHSV色空間に、彩度Sが高くなるほど明度Vの最大値が低くなる略台形状となる立体が載っている形状となる。

40

【0038】

信号処理部20は、高輝度色の成分(例えば白色)を加えることで、拡大されたHSV色空間における彩度Sを変数とした明度の最大値 $V_{max}(S)$ が、信号処理部20に記憶されている。つまり、信号処理部20は、図7に示すHSV色空間の立体形状について

50

、彩度及び色相の座標（値）毎に明度の最大値 $V_{max}(S)$ の値を記憶している。入力信号は、赤（R）の副画素49、緑（G）の副画素49及び青（B）の副画素49の入力信号を有するため、入力信号のHSV色空間は、円柱形状、つまり、再現HSV色空間の円柱形状部分と同じ形状となる。

【0039】

信号処理部20は、少なくとも赤（R）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{1-(p,q)}$ ）及び伸長係数に基づいて、赤（R）の副画素49の出力信号（信号値 $X_{1-(p,q)}$ ）を算出し、赤（R）の副画素49へ出力する。また、信号処理部20は、少なくとも緑（G）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{2-(p,q)}$ ）及び伸長係数に基づいて緑（G）の副画素49の出力信号（信号値 $X_{2-(p,q)}$ ）を算出し、緑（G）の副画素49へ出力する。また、信号処理部20は、少なくとも青（B）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{3-(p,q)}$ ）及び伸長係数に基づいて青（B）の副画素49の出力信号（信号値 $X_{3-(p,q)}$ ）を算出し、青（B）の副画素49へ出力する。さらに、信号処理部20は、赤（R）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{1-(p,q)}$ ）、緑（G）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{2-(p,q)}$ ）及び青（B）の副画素49の入力信号（信号値 $X_{3-(p,q)}$ ）に基づいて白（W）の副画素49の出力信号（信号値 $X_{4-(p,q)}$ ）を算出し、白（W）の副画素49へ出力する。

10

【0040】

具体的には、信号処理部20は、赤（R）の副画素49の伸長係数及び白（W）の副画素49の出力信号に基づいて赤（R）の副画素49の出力信号を算出し、緑（G）の副画素49の伸長係数及び白（W）の副画素49の出力信号に基づいて緑（G）の副画素49の出力信号を算出し、青（B）の副画素49の伸長係数及び白（W）の副画素49の出力信号に基づいて青（B）の副画素49の出力信号を算出する。

20

【0041】

つまり、信号処理部20は、 α を表示装置10に依存した定数としたとき、第（p、q）番目の画素（又は赤（R）の副画素49、緑（G）の副画素49及び青（B）の副画素49の組）への赤（R）の副画素49の出力信号である信号値 $X_{1-(p,q)}$ 、緑（G）の副画素49の出力信号である信号値 $X_{2-(p,q)}$ 及び青（B）の副画素49の出力信号である信号値 $X_{3-(p,q)}$ を、次に示す式（1）～式（3）から求める。

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

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

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

30

【0042】

信号処理部20は、第4の色を加えることで拡大されたHSV色空間における彩度Sを変数とした明度の最大値 $V_{max}(S)$ を求め、複数の画素における副画素の入力信号値に基づき、これらの複数の画素における彩度S及び明度 $V(S)$ を求め、明度 $V(S)$ と伸長係数 α の積から求められた伸長された明度の値が最大値 $V_{max}(S)$ を超える画素の全画素に対する割合が限界値（Limit値）以下となるように伸長係数 α を決定する。ここで、限界値 α は、色相及び彩度の値の組み合わせにおいて再現HSV色空間の明度の最大値に対して当該最大値を超える幅の割合の上限の値（割合）となる。

40

【0043】

ここで、彩度S及び明度 $V(S)$ は、 $S = (Max - Min) / Max$ 及び $V(S) = Max$ で表される。彩度Sは0から1までの値をとることができ、明度 $V(S)$ は0から $(2^n - 1)$ までの値をとることができ、nは表示階調ビット数である。また、Maxは、画素への第1色入力信号値、第2色入力信号値及び第3色入力信号値の3つの副画素の入力信号値の最大値である。Minは、画素への第1色入力信号値、第2色入力信号値及び第3色入力信号値の3つの副画素の入力信号値の最小値である。また、色相Hは、図8に示すように 0° から 360° で表される。 0° から 360° に向かって、赤（Red：R）、イエロー（Yellow：Y）、緑（Green：G）、シアン（Cyan：C）、青（Blue：B）、マゼンタ（Magenta：M）、赤となる。本実施形態では、

50

角度 0° を含む領域が赤となり、角度 120° を含む領域が緑となり、角度 240° を含む領域が青となる。

【0044】

本実施形態において、信号値 $X_{4-(p,q)}$ は、 $Min(p,q)$ と伸長係数 との積に基づき求めることができる。具体的には、下記の式(4)に基づいて信号値 $X_{4-(p,q)}$ を求めることができる。式(4)では、 $Min(p,q)$ と伸長係数 との積を で除しているが、これに限定するものではない。 については後述する。また、伸長係数 は、1画像表示フレーム毎に決定される。

$$X_{4-(p,q)} = Min(p,q) \cdot / \cdot \cdot \cdot (4)$$

【0045】

一般に、第(p,q)番目の画素において、赤(R)の副画素49の入力信号(信号値 $X_{1-(p,q)}$)、緑(G)の副画素49の入力信号(信号値 $X_{2-(p,q)}$)及び青(B)の副画素49の入力信号(信号値 $X_{3-(p,q)}$)に基づき、円柱のHSV色空間における彩度(Saturation) $S(p,q)$ 及び明度(Brightness) $V(S)(p,q)$ は、次の式(5)、式(6)から求めることができる。

$$S(p,q) = (Max(p,q) - Min(p,q)) / Max(p,q) \cdot \cdot \cdot (5)$$

$$V(S)(p,q) = Max(p,q) \cdot \cdot \cdot (6)$$

【0046】

ここで、 $Max(p,q)$ は、($X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$)の3個の副画素49の入力信号値の最大値であり、 $Min(p,q)$ は、($X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$)の3個の副画素49の入力信号値の最小値である。本実施形態では $n = 8$ とした。すなわち、表示階調ビット数を8ビット(表示階調の値を0から255の256階調)とした。

【0047】

白色を表示する白(W)の副画素49には、カラーフィルタが配置されていない。赤(R)の副画素49に第1色出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力され、緑(G)の副画素49に第2色出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力され、青(B)の副画素49に第3色出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力されたときの、画素48又は画素48の群が備える赤(R)の副画素49、緑(G)の副画素49及び青(B)の副画素49の集合体の輝度を BN_{1-3} とする。また、画素48又は画素48の群が備える白(W)の副画素49に、白(W)の副画素49の出力信号の最大信号値に相当する値を有する信号が入力されたときの白(W)の副画素49の輝度を BN_4 としたときを想定する。すなわち、赤(R)の副画素49、緑(G)の副画素49及び青(B)の副画素49の集合体によって最大輝度の白色が表示され、この白色の輝度が BN_{1-3} で表される。すると、 を表示装置10に依存した定数としたとき、定数は、 $= BN_4 / BN_{1-3}$ で表される。

【0048】

具体的には、赤(R)の副画素49、緑(G)の副画素49及び青(B)の副画素49の集合体に、次の表示階調の値を有する入力信号として、信号値 $X_{1-(p,q)} = 255$ 、信号値 $X_{2-(p,q)} = 255$ 、信号値 $X_{3-(p,q)} = 255$ が入力されたときにおける白色の輝度 BN_{1-3} に対して、白(W)の副画素49に表示階調の値255を有する入力信号が入力されたときと仮定したときの輝度 BN_4 は、例えば、1.5倍である。すなわち、本実施形態にあつては、 $= 1.5$ である。

【0049】

ところで、信号値 $X_{4-(p,q)}$ が、上述した式(4)で与えられる場合、 $Vmax(S)$ は、次の式(7)、式(8)で表すことができる。

$S = S_0$ の場合、

$$Vmax(S) = (+1) \cdot (2^n - 1) \cdot \cdot \cdot (7)$$

$S_0 < S = 1$ の場合、

10

20

30

40

50

$$V_{\max}(S) = (2^n - 1) \cdot (1/S) \cdot \dots \cdot (8)$$

ここで、 $S_0 = 1 / (\quad + 1)$ である。

【0050】

このようにして得られた、高輝度色の成分を加えることによって拡大されたHSV色空間における彩度Sを変数とした明度の最大値 $V_{\max}(S)$ が、例えば、信号処理部20に一種のルック・アップ・テーブルとして記憶されている。あるいは、拡大されたHSV色空間における彩度Sを変数とした明度の最大値 $V_{\max}(S)$ は、都度、信号処理部20において求められる。

【0051】

次に、第(p、q)番目の画素48における出力信号である信号値 $X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$ 、 $X_{4-(p,q)}$ の求め方(伸長処理)を説明する。次の処理は、(赤(R)の副画素49+白(W)の副画素49)によって表示される第1原色の輝度、(緑(G)の副画素49+白(W)の副画素49)によって表示される第2原色の輝度、(青(B)の副画素49+白(W)の副画素49)によって表示される第3原色の輝度の比を保つように行われる。しかも、色調を保持(維持)するように行われる。さらには、階調-輝度特性(ガンマ特性、特性)を保持(維持)するように行われる。また、いずれかの画素48又は画素48の群において、入力信号値のすべてが0である場合又は小さい場合、このような画素48又は画素48の群を含めることなく、伸長係数 $\gamma(S)$ を求めればよい。

10

【0052】

(第1工程)

まず、信号処理部20は、複数の画素48における副画素49の入力信号値に基づき、これらの複数の画素48における彩度S及び明度 $V(S)$ を求める。具体的には、第(p、q)番目の画素48への赤(R)の副画素49の入力信号である信号値 $x_{1-(p,q)}$ 、緑(G)の副画素49の入力信号である信号値 $x_{2-(p,q)}$ 、青(B)の副画素49の入力信号である信号値 $x_{3-(p,q)}$ に基づき、式(5)及び式(6)から $S(p,q)$ 、 $V(S)(p,q)$ を求める。信号処理部20は、この処理を、すべての画素48に対して行う。

20

【0053】

(第2工程)

次いで、信号処理部20は、複数の画素48において求められた $V_{\max}(S) / V(S)$ に基づき伸長係数 $\gamma(S)$ を求める。

30

【0054】

$$\gamma(S) = V_{\max}(S) / V(S) \cdot \dots \cdot (9)$$

【0055】

そして、複数の画素(本実施形態にあつては全ての $P_0 \times Q_0$ 個の画素)48において求められた伸長係数 $\gamma(S)$ の値を昇順に並べ、 $P_0 \times Q_0$ 個の伸長係数 $\gamma(S)$ の値の内、最小値から $\times P_0 \times Q_0$ 個のところに対応する伸長係数 $\gamma(S)$ を伸長係数 $\gamma(S)$ とする。こうして、明度 $V(S)$ と伸長係数 $\gamma(S)$ の積から求められた伸長された明度の値が最大値 $V_{\max}(S)$ を超える画素の全画素に対する割合が所定の値()以下となるように伸長係数 $\gamma(S)$ を決定することができる。

40

【0056】

(第3工程)

次に、信号処理部20は、第(p、q)番目の画素48における信号値 $X_{4-(p,q)}$ を、少なくとも、入力信号の信号値 $x_{1-(p,q)}$ 、信号値 $x_{2-(p,q)}$ 及び信号値 $x_{3-(p,q)}$ に基づいて求める。本実施形態にあつては、信号処理部20は、信号値 $X_{4-(p,q)}$ を、 $\text{Min}(p,q)$ 、伸長係数 $\gamma(S)$ 及び定数 K に基づいて決定する。より具体的には、信号処理部20は、上述したとおり、信号値 $X_{4-(p,q)}$ を、上記の式(4)に基づいて求める。信号処理部20は、 $P_0 \times Q_0$ 個の全画素48において信号値 $X_{4-(p,q)}$ を求める。

50

【 0 0 5 7 】

(第4工程)

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

10

【 0 0 5 8 】

信号処理部20は、式(4)に示したとおり、 $Min(p,q)$ の値を γ によって伸長する。このように、 $Min(p,q)$ の値が γ によって伸長されることで、白色表示副画素(白(W)の副画素49)の輝度が増加するだけでなく、上記式に示すとおり、赤色表示副画素、緑色表示副画素及び青色表示副画素(それぞれ赤(R)の副画素49、緑(G)の副画素49及び青(B)の副画素49に対応する)の輝度も増加する。このため、色のくすみが発生するといった問題を回避することができる。すなわち、 $Min(p,q)$ の値が伸長されていない場合と比較して、 $Min(p,q)$ の値が γ によって伸長されることで、画像全体として輝度は γ 倍となる。したがって、例えば、静止画等の画像表示を高輝度で行うことができ、好適である。

20

【 0 0 5 9 】

第(p、q)番目の画素48における出力信号 $X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$ 、 $X_{4-(p,q)}$ によって表示される輝度は、入力信号 $X_{1-(p,q)}$ 、 $X_{2-(p,q)}$ 、 $X_{3-(p,q)}$ から形成される輝度の γ 倍に伸長されている。このため、表示装置10は、伸長されていない状態の画素48の輝度と同じ画素の輝度とするためには、光源装置50の輝度を、伸長係数 γ に基づき減少させればよい。具体的には、光源装置50の輝度を、 $(1/\gamma)$ 倍とすればよい。

【 0 0 6 0 】

また、上述したように、本実施形態の表示装置10は、入力信号の1フレーム毎に限界値(Limit値)を設定することで、画質を維持しつつ、消費電力を低減することができる値を伸長係数 γ とすることができる。

30

【 0 0 6 1 】

図9は、入力信号が示す表示出力内容の一例を示す図である。図10は、図9で示す入力信号に対してサブピクセルレンダリング処理を適用した場合の表示出力例を示す図である。信号処理部20は、1つの画素48が有する副画素49では再現不可能な色の出力に際して他の画素48が有する副画素49であって再現不可能な色の再現に必要な副画素49を用いた出力を行う。

【 0 0 6 2 】

例えば、図9に示すように、1画素のみ白色、例えば $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ であり、当該1画素の周囲が全て黒色、すなわち $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ であることを示す入力信号が入力された場合を想定する。画素48a、画素48b及び画素48cは、いずれも副画素49の色として赤(R)、緑(G)、青(B)の全ての色を有しておらず、いずれか一つの色を有しない。よって、図9で示す白色の画素に対応する位置の画素48が画素48a、画素48b及び画素48cのいずれであったとしても、当該位置の画素48は赤(R)、緑(G)、青(B)の全てを有しないことから、白(W)の第2副画素49D以外の副画素49を点灯させた場合に1つの画素48のみでは白色を再現することができない。 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ のような、入力信号が示し得る出力輝度の範囲内で相対的に高い輝度を示す出力を白(W)の第2副画素49Dのみで行うことは、本実施形態では想定されていない。よって、この場合、白色が1つの画素48が有する副画素の色では再現不可能な色となる。また、第1副画素

40

50

49Lと第2副画素49Uの大きさが異なることから、1つの画素48では白色の出力に際して第1副画素49Lの色の出力と第2副画素49Uの色の出力とのバランスを取ることが困難である。以下、図9における白色の画素に対応する位置の画素48を「対象画素」と記載することがある。

【0063】

そこで、本実施形態では、白色の出力を行う画素48の周囲の画素48が有する副画素49を用いた出力を行う。一例として、図10に示すように、対象画素が画素48aであった場合について説明する。この場合、信号処理部20が有するサブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素が有する副画素49に加えて、対象画素に対して行方向、列方向及び斜め方向の少なくとも一方向に隣接する他の画素48が有する副画素49を用いて白色を再現するための信号処理を行う。具体的には、例えば図10に示すように、サブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素が有する全ての副画素49に加えて、対象画素の左側に存する画素48cが有する緑(G)の第1副画素49L及び対象画素の左斜め下側に隣接する画素48bが有する青(B)の第1副画素49Lを点灯させる。すなわち、この例の場合、入力信号が示す $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ の成分の一部を、上記の伸長処理によって対象画素が有する白(W)の第2副画素49Dが出力する。また、入力信号が示す $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ の成分のうち対象画素が有する白(W)の第2副画素49Dで出力されていない残りの成分を、対象画素が有する青(B)の第2副画素49U及び赤(R)の第1副画素49L、対象画素の左側に隣接する画素48cが有する緑(G)の第1副画素49L並びに対象画素の左斜め下側に隣接する画素48bが有する青(B)の第1副画素49Lが出力する。このように、信号処理部20は、入力信号の成分を分散させるように画素48の各々が有する副画素49に対する出力信号を決定する信号処理を行う。

10

20

【0064】

図10に示す例の場合、青(B)の副画素49の大きさは、赤(R)及び緑(G)の副画素49の大きさに比して大きい。このように色再現に用いられる副画素49の大きさが均一でない場合、信号処理部20は、相対的に大きい表示領域を有する副画素49からの光の強度と相対的に小さい表示領域を有する副画素49からの光の強度とのバランスが取れるように出力信号を決定する。

【0065】

具体的には、図10に示す例の場合、サブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素が有する青(B)の第2副画素49Uと対象画素の左斜め下側に隣接する画素48bが有する青(B)の第1副画素49Lに出力における青色成分を分散させることで青(B)の副画素49の1つから発せられる光の強度を相対的に赤(R)及び緑(B)の副画素491つから発せられる光の強度よりも下げる。より具体的には、例えば入力信号が示す $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ の成分のうち対象画素が有する白(W)の副画素49に割り当てられた成分が $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ だった場合を考える。この場合、残りの成分は、 $(R, G, B) = (128, 128, 128)$ である。サブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素が有する赤(R)の第1副画素49Lに $(R) = (128)$ を割り当てる。また、サブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素の左側に隣接する画素48cが有する緑(G)の第1副画素49Lに $(G) = (128)$ を割り当てる。また、サブピクセルレンダリング処理部24は、対象画素が有する青(B)の第2副画素49U及び対象画素の左斜め下側に隣接する画素48bが有する青(B)の第1副画素49Lに $(B) = (64)$ をそれぞれ分散させて割り当てる。

30

40

【0066】

以上、図9及び図10を参照して説明したように、サブピクセルレンダリング処理部24は、1つの画素48が有する副画素49では再現不可能な色の出力に際して他の画素48が有する副画素49であって再現不可能な色の再現に必要な副画素49を用いるサブピクセルレンダリング処理を行う。本実施形態では、サブピクセルレンダリング処理において他の副画素49を用いる場合に、対象画素の周囲(行方向、列方向及び斜め方向)に隣

50

接する他の2つの画素48が有する副画素49に分散させるようにしていたが、これに限らず、3画素以上の隣接する画素48を用いて分散させ割り当ててもよいし、隣接する1つの画素48のみを用いて分散させてもよい。また、隣接する画素48としたが、対象画素に直接接している画素48に限らず、1以上の数画素開けて分散させてもよい。

【0067】

図11は、図9で示す入力信号に対してサブピクセルレンダリング処理を適用した場合の表示出力例であって図10とは異なる例を示す図である。サブピクセルレンダリング処理部24は、図9で示す入力信号に基づいたサブピクセルレンダリング処理の処理結果として、図11に示すような表示出力を行う出力信号を出力するようにしてもよい。図11に示す例は、図10に示す例において対象画素の右下側の画素48が有する第1副画素49Lに割り当てられていた青色成分が、対象画素の右下側の画素48が有する第2副画素49Uに割り当てられている点を除いて、図10と同様である。このように、本実施形態では、信号処理部20は、1つの画素48である対象画素が有する副画素49の色以外の色である非選択色（例えば、図10、図11における緑（G））が必要となる入力信号が割り当てられた場合、対象画素の出力に際して、当該非選択色を含む副画素49を有する他の画素48（例えば、対象画素に隣接する画素48等）を用いた出力を行う。また、信号処理部20は、1つの画素48である対象画素が有する副画素49のうち第1副画素49Lよりも表示領域が小さい第2副画素49U、49Dに割り当てられた特定色（例えば、図10、図11における青（B））をより高階調に出力する必要がある入力信号が割り当てられた場合、対象画素の出力に際して、当該特定色を含む副画素49を有する他の画素48（例えば、対象画素に隣接する画素48等）を用いた出力を行う。

10

20

【0068】

以上、図9、図10及び図11を参照してサブピクセルレンダリング処理について説明したが、サブピクセルレンダリング処理は、白色の入力信号に対応する表示出力に限らず、1つの画素48が有する副画素49では再現不可能な色の出力に際して行われる。

【0069】

図12は、入力信号に対応する表示出力例であって図10及び図11とは異なる例を示す図である。図12に示すように、1画素、1画素行又は1画素列のみ黒色、例えば $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ であり、当該1画素、1画素行又は1画素列の周囲が全て白色、すなわち $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ であることを示す入力信号が入力された場合、サブピクセルレンダリング処理部24は、1画素、1画素行又は1画素列に対応する位置の画素48が有する副画素49を全て点灯させない状態とし、他の画素48が有する副画素49を全て点灯させる状態にする。図12の例で示すように、 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ は、表示出力に用いられる全ての色がない1つの画素48でも出力可能であるため、他の画素48が有する副画素49に対する出力の分散をする必要がない。図12では、1画素、1画素行及び1画素列のみ黒色である場合を例示しているが、 2×2 画素以上連続する黒色の領域についても同様である。また、黒色に限らず、入力信号が示す色が、当該入力信号に対応する画素48が有する副画素49のみで出力可能な色である場合も、他の画素48が有する副画素49に対する出力の分散をする必要がない。

30

40

【0070】

サブピクセルレンダリング処理部24は、画素48が有する副画素49と接続された走査線SCLによる副画素49の駆動タイミングと信号線DTLを經由して出力される出力信号の出力タイミングとを対応させる信号制御処理を行う。

【0071】

図13は、サブピクセルレンダリング処理後の画素48の各々が有する副画素49に対する出力信号と、信号制御処理によって走査線SCLの駆動タイミングに合わせて出力される出力信号との関係の一例を示す図である。図13では、具体例として行方向 \times 列方向の画素48の数が $V \times D = 3 \times 3$ である表示領域に関する信号制御処理を例示しているが、より広い表示領域についても同様の仕組みである。図13における $R(V, D)$ は、赤

50

(R) の副画素 4 9 に対する出力信号を示す。図 1 3 における G (V , D) は、緑 (G) の副画素 4 9 に対する出力信号を示す。図 1 3 における B (V , D) は、青 (B) の副画素 4 9 に対する出力信号を示す。図 1 3 における W (V , D) は、白 (W) の副画素 4 9 に対する出力信号を示す。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 に示すように、信号制御処理前の 1 行目の画素行に対する出力信号は、図 4 に示す 1 行目 (1 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 に対する出力信号である R (1 , D) 、 G (1 , D) 、 B (1 , D) 及び W (1 , D) を含んでいる。また、信号制御処理前の 2 行目の画素行に対する出力信号は、図 4 に示す 2 行目 (2 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 に対する出力信号である R (2 , D) 、 G (2 , D) 、 B (2 , D) 及び W (2 , D) を含んでいる。また、信号制御処理前の 3 行目の画素行に対する出力信号は、図 4 に示す 3 行目 (3 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 に対する出力信号である R (3 , D) 、 G (3 , D) 、 B (3 , D) 及び W (3 , D) を含んでいる。図 1 0 の例で示すサブピクセルレンダリング処理が行われている場合、対象画素である (2 , 2) の画素 4 8 に対する入力信号の成分のうち、白 (W) に変換されなかった緑 (G) の成分が G (2 , 1) に割り当てられ、青 (B) の成分の一部が B (3 , 1) に割り当てられることになる。

10

【 0 0 7 3 】

一方、上記で説明したように、1 行目 (1 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち、第 1 副画素 4 9 L 及び第 2 副画素 4 9 U は画素 4 8 の上側に設けられている走査線 S C L に接続され、第 2 副画素 4 9 D は画素 4 8 の下側に設けられている走査線 S C L に接続されている。このため、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、走査線 G p + 1 に走査信号が出力されるタイミングと、1 行目 (1 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち第 1 副画素 4 9 L 及び第 2 副画素 4 9 U に出力される出力信号の出力タイミングとを合わせる。また、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、走査線 G p + 2 に走査信号が出力されるタイミングと、1 行目 (1 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち第 2 副画素 4 9 D に出力される出力信号及び 2 行目 (2 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち第 1 副画素 4 9 L 及び第 2 副画素 4 9 U に出力される出力信号の出力タイミングとを合わせる。また、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、走査線 G p + 3 に走査信号が出力されるタイミングと、2 行目 (2 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち第 2 副画素 4 9 D に出力される出力信号及び 3 行目 (3 , D) の画素 4 8 が有する副画素 4 9 のうち第 1 副画素 4 9 L 及び第 2 副画素 4 9 U に出力される出力信号の出力タイミングとを合わせる。以降、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、4 行目以降の画素 4 8 が有する副画素 4 9 を含む出力信号についても同様に走査信号の出力タイミングと出力信号の出力タイミングとを合わせる。

20

30

【 0 0 7 4 】

具体的には、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、図 1 3 に示すように、1 行目の画素行に対する出力信号 R (1 , 1) 、 B (1 , 1) 、 W (1 , 1) 、 G (1 , 2) 、 B (1 , 2) 、 W (1 , 2) 、 R (1 , 3) 、 G (1 , 3) 、 W (1 , 3) のうち、1 行目の第 1 副画素 4 9 L に対応する R (1 , 1) 、 B (1 , 2) 、 G (1 , 3) と、1 行目の第 2 副画素 4 9 U に対応する B (1 , 1) G (1 , 2) 、 R (1 , 3) の出力タイミングを走査線 G p + 1 に対する走査信号の出力タイミングと合わせる。また、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、1 行目の画素行に対する出力信号のうち、1 行目の第 2 副画素 4 9 D に対応する W (1 , 1) 、 W (1 , 2) 、 W (1 , 3) の出力タイミングを走査線 G p + 2 に対する走査信号の出力タイミングと合わせるとともに、2 行目の画素行に対する出力信号 R (2 , 1) 、 G (2 , 1) 、 W (2 , 1) 、 R (2 , 2) 、 B (2 , 2) 、 W (2 , 2) 、 G (2 , 3) 、 B (2 , 3) 、 W (2 , 3) のうち、2 行目の第 1 副画素 4 9 L に対応する G (2 , 1) 、 R (2 , 2) 、 B (2 , 3) と、2 行目の第 2 副画素 4 9 U に対応する R (2 , 1) 、 B (2 , 2) 、 G (2 , 3) の出力タイミングを走査線 G p + 2 に対する走査信号の出力タイミングと合わせる。また、サブピクセルレンダリング

40

50

処理部 24 は、2 行目の画素行に対する出力信号のうち、2 行目の第 2 副画素 49 D に対応する $W(2, 1)$ 、 $W(2, 2)$ 、 $W(2, 3)$ の出力タイミングを走査線 G_{p+3} に対する走査信号の出力タイミングと合わせるとともに、3 行目の画素行に対する出力信号 $G(3, 1)$ 、 $B(3, 1)$ 、 $W(3, 1)$ 、 $R(3, 2)$ 、 $G(3, 2)$ 、 $W(3, 2)$ 、 $R(3, 3)$ 、 $B(3, 3)$ 、 $W(3, 3)$ のうち、3 行目の第 1 副画素 49 L に対応する $B(3, 1)$ 、 $G(3, 2)$ 、 $R(3, 3)$ と、3 行目の第 2 副画素 49 U に対応する $G(3, 1)$ 、 $R(3, 2)$ 、 $B(3, 3)$ の出力タイミングを走査線 G_{p+3} に対する走査信号の出力タイミングと合わせる。以後、4 行目以降についても同様に、サブピクセルレンダリング処理部 24 は、走査線 SC_L と副画素 49 との接続関係に応じた信号制御処理を行う。

10

【0075】

なお、対象画素が $(2, 2)$ の座標の画素 48 である場合であって、図 10 に示すサブピクセルレンダリング処理が行われている場合、 $B(2, 2)$ 、 $W(2, 2)$ 及び $R(2, 2)$ に加えて、 $G(2, 1)$ 及び $B(3, 1)$ に図 9 における白色の入力信号に対応する成分が割り当てられることになる。また、対象画素が $(2, 2)$ の座標の画素 48 である場合であって、図 11 に示すサブピクセルレンダリング処理が行われている場合、 $B(2, 2)$ 、 $W(2, 2)$ 及び $R(2, 2)$ に加えて、 $G(2, 1)$ 及び $B(3, 3)$ に図 9 における白色の入力信号に対応する成分が割り当てられることになる。

【0076】

サブピクセルレンダリング処理において 1 つの画素 48 が有する副画素 49 では再現不可能な色の出力に際して用いられる副画素 49 は、副画素 49 と走査線 SC_L との接続関係に基づいて決定されてもよい。本実施形態では、1 つの画素 48 が有する副画素 49 では再現不可能な色の出力に際して用いられる副画素 49 は、当該 1 つの画素 48 が有する副画素 49 と走査線 SC_L を共有する副画素 49 及び当該 1 つの画素 48 が有する副画素 49 と接続されている走査線 SC_L よりも下側に配置されている走査線 SC_L と接続されている副画素 49 を優先して用いる。これによって、各行の画素 48 が有する副画素 49 に対する出力信号の決定に際して次の行の画素 48 に対応する入力信号が示す色を考慮する必要がなくなり、処理を簡略化することができる。1 つの画素 48 が有する副画素 49 では再現不可能な色の出力に際して用いられる副画素 49 として、当該 1 つの画素 48 が有する副画素 49 と接続されている走査線 SC_L よりも上側に配置されている走査線 SC_L と接続されている副画素 49 を用いてもよい。例えば、最下の行に存する画素 48 による出力については、当該行の画素 48 が有する副画素 49 に限らず、当該行よりも上側の行に存する画素 48 が有する副画素 49 を用いて色再現を行うことも考慮されてよい。

20

30

【0077】

図 14 は、解像度と副画素の対角長さとの関係を示す説明図である。縦軸は、解像度を示し、横軸は副画素の対角長さを示し、 500 ppi (一インチあたりの画素数: pixel per inch) の領域を $A500$ として示している。図 15 は、比較例 1 に係る副画素の配置及び大きさを説明するための説明図である。図 16 は、比較例 2 に係る副画素の配置及び大きさを説明するための説明図である。図 17 は、比較例 3 に係る副画素の配置及び大きさを説明するための説明図である。図 18 は、本実施形態に係る副画素の配置及び大きさを説明するための説明図である。図 16 に示す 4 つの副画素を有する画素は、同じ 500 ppi 領域で比較すると、図 15 に示す 3 つの副画素を有する画素の副画素の開口面積 $W_a \times D_a$ に対して、開口面積 $W_b \times D_b$ が小さくなってしまふ。図 16 に示す比較例 2 の画素は、画素密度が高くなると、図 15 に示す比較例 1 の画素に比べ開口率を確保しにくい。

40

【0078】

図 17 に示す画素は、信号線 DT_L の数を増やすことで走査線 SC_L の数を増やさずに駆動できるが、本実施形態に係る画素 48 よりも信号線 DT_L を多く必要とするため、信号線 DT_L が副画素の表示領域に重畳することになる。このため、信号線 DT_L が重畳する領域分だけ副画素の有効表示領域が減少することで開口率が低下する。また、信号線 D

50

T Lの増加は、信号出力回路の増大をもたらし、好ましくない。一方、図17に示す画素は、走査線S C Lの数を増やすことで信号線D T Lの数を増やさずに駆動できるが、この場合、駆動周波数が高くなるため（例えば2倍）、消費電力の増加を招きやすくなる。

【0079】

図18に示すように、本実施形態に係る画素48は、上述したように、2つの第2副画素49U、49Dが列方向に並べられており、2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとが行方向に並べられている。このため、2つの第2副画素49U、49Dの開口面積が $D_c \times W_d$ 、第1副画素49Lの開口面積が $D_a \times W_d$ である。第1副画素49Lには列方向について副画素49を複数に区切るブラックマトリクスが設けられないことから、より高い開口率を確保することができる。また、本実施形態に係る画素48によれば、走査線S C Lの増加を抑制できることから、駆動周波数を抑制できる。また、信号線D T Lの増加も、第1副画素49Lに重畳するよう配置された一本の信号線D T Lに留めることができる。このため、本実施形態に係る表示装置10は、低消費電力とより高い開口率とを両立することができる。

10

【0080】

以上、本実施形態によれば、4色の色の組み合わせにより入力信号に応じた表示出力を行う表示装置において、画像表示パネル30が色数よりも少ない3つの副画素を有する複数の画素48を備え、画素48は、副画素49のうち最も大きい表示領域を有する1つの第1副画素49Lと第1副画素49Lよりも小さい表示領域を有する2つの第2副画素49U、49Dとを有する。このため、従来のように単に白(W)の副画素を追加する表示装置に比して、第1副画素49Lの表示領域が大きい分だけより高い開口率を確保することができる。また、本実施形態によれば、1つの画素48が有する副画素49はそれぞれ異なる色を出力し、第2副画素49U、49Dのうち1つは、4色以上の色のうち最も輝度の高い高輝度色（例えば、白(W)）を出力する。このため、1つの画素48に必ず、より高い輝度を確保しやすい高輝度色の副画素49があるため、表示出力においてより高い解像感を得ることができる。また、1つの画素48が有する副画素49はそれぞれ異なる色を出力し、第2副画素49U、49Dのうち1つが高輝度色であることから、第1副画素49Lは必ず高輝度色以外の色である。このため、高輝度色以外の色、すなわち、表示出力において高輝度色よりもより強く色再現に寄与する色をより開口率の高い第1副画素49Lに配置することができることから、画像表示パネル30の表示領域における高輝度色以外の色の開口率をより高めることができる。よって、高輝度色を各画素48に配置するとともに、高輝度色以外の色の副画素49の開口率を確保しやすくなることから、高輝度色と高輝度色以外の色とのバランスが取りやすくなる。

20

30

【0081】

また、隣接する画素48の各々が有する副画素49の色の組み合わせが異なり、所定数の画素（例えば、3つの画素48）単位で副画素49の色の配置が周期的に繰り返される。このため、表示出力に用いられる色を画像表示パネル30の表示領域に均一に分散配置することができる。

【0082】

また、2つの第2副画素49U、49Dは行方向又は列方向のうち一方向に並び、2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとは行方向又は列方向のうち他方向に並ぶ。このため、第2副画素49U、49Dの行列方向の開口幅を確保するとともに、第1副画素49Lの一方向に沿う開口幅をより大きくすることができる。よって、高解像度化に伴い生じる1つの副画素49の開口部の縮小に対しても、副画素49の開口幅を確保しやすくなる。

40

【0083】

また、第1副画素49Lの信号線は第1副画素49Lの表示領域に重畳する位置に配置される。このため、第1副画素49Lに比して相対的に表示領域が小さい第2副画素49U、49Dの有効表示領域をより狭めることなく信号線を設けることができ、表示出力における信号線の影響をより小さくすることができる。

50

【 0 0 8 4 】

また、信号処理部 20 が、1つの画素 48 が有する副画素 49 では再現不可能な色の出力に際して他の画素 48 が有する副画素 49 であって再現不可能な色の再現に必要な副画素 49 を用いた出力を行う。具体的には、例えば、1つの画素 48 が有する副画素 49 の色以外の色である非選択色が必要となる入力信号が割り当てられた場合、当該画素（例えば、対象画素）の出力に際して、当該非選択色を含む副画素 49 を有する他の画素 48（例えば、対象画素に隣接する画素 48 等）を用いた出力を行う。このため、1つの画素 48 が有する副画素 49 の数が色数よりも少なくても画像表示パネル 30 全体で入力信号に応じた色成分を補完して表示出力を行うことができる。

【 0 0 8 5 】

また、各画素において、1つの画素 48 が有する副画素 49 のうち第 1 副画素 49 L よりも表示領域が小さい第 2 副画素 49 U、49 D に割り当てられた特定色をより高階調に出力する必要がある入力信号が割り当てられた場合、当該画素（例えば、対象画素）の出力に際して、当該特定色を含む副画素 49 を有する他の画素 48（例えば、対象画素に隣接する画素 48 等）を用いた出力を行う。これによって、例えば、対象画素が有する第 2 副画素 49 U 又は第 2 副画素 49 D に割り当てられた色について、当該第 2 副画素 49 U 又は第 2 副画素 49 D の表示領域のみでは色再現のための出力輝度の確保が困難な高輝度の出力を求められる入力信号が対象画素に割り当てられた場合に、他の画素 48 が有する副画素 49 を用いて係る高輝度の出力を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態によれば、行方向について第 1 副画素 49 L に必ず白（W）の第 2 副画素 49 D が隣接するので、行方向について第 2 副画素 49 D が配置された領域において光漏れに伴う視野角混色現象の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

（変形例）

次に、本発明の実施形態の変形例について説明する。変形例の説明では、上記の実施形態と同様の構成について同じ符号を付して説明を省略することができる。

【 0 0 8 8 】

上記の実施形態では、行方向及び列方向に隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが異なっているが、行方向及び列方向のうち一方の方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが異なってもよい。以下、図 19 及び図 20 を参照して、本発明の実施形態の第 1 変形例及び第 2 変形例について説明する。

【 0 0 8 9 】

（第 1 変形例）

図 19 は、行列方向に配置された複数の画素 48 が有する副画素 49 の色の配置の一例であって、第 1 変形例における配置の一例を示す図である。図 19 に示すように、行方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが異なり、列方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが同一であってもよい。図 19 では、全ての行で左から順に画素 48 a、画素 48 b、画素 48 c の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 48 が配置されているが、画素 48 a、画素 48 b、画素 48 c の並び順は適宜変更可能である。

【 0 0 9 0 】

（第 2 変形例）

図 20 は、行列方向に配置された複数の画素 48 が有する副画素 49 の色の配置の一例であって、第 2 変形例における配置の一例を示す図である。図 20 に示すように、列方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが異なり、行方向について隣接する画素 48 の各々が有する副画素 49 の色の組み合わせが同一であってもよい。図 20 では、全ての列で上から順に画素 48 a、画素 48 c、画素 48 b の順に 3 画素単位で繰り返し周期的に画素 48 が配置されているが、画素 48 a、画素 48 b、画

10

20

30

40

50

素 4 8 c の並び順は適宜変更可能である。

【 0 0 9 1 】

上記の第 1 変形例及び第 2 変形例では、隣接する画素 4 8 の各々が有する副画素 4 9 の色の組み合わせが同一である方向について、第 1 副画素 4 9 L の色及び第 2 副画素 4 9 U の色が統一されているが、非統一であってもよい。すなわち、第 1 副画素 4 9 L の色及び第 2 副画素 4 9 U の色が所定周期で入れ替わっていてもよい。具体例を挙げると、図 1 9 において奇数行又は偶数行のいずれか一方の第 1 副画素 4 9 L の色と第 2 副画素 4 9 U の色が逆になっていてもよい。また、図 2 0 において奇数列又は偶数列のいずれか一方の第 1 副画素 4 9 L の色と第 2 副画素 4 9 U の色が逆になっていてもよい。

【 0 0 9 2 】

第 1 の色、第 2 の色、第 3 の色及び第 4 の色の組み合わせは、上記の実施形態において赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 及び白 (W) の組み合わせであるが、これに限られるものでない。以下、図 2 1 及び図 2 2 を参照して、本発明の実施形態の第 3 変形例及び第 4 変形例について説明する。

【 0 0 9 3 】

(第 3 変形例)

図 2 1 は、第 3 変形例に係る画素 4 8 が有する副画素 4 9 の色を示す図である。図 2 1 に示すように、第 1 の色、第 2 の色、第 3 の色に対して相対的な高輝度色である第 4 の色をイエロー (Y) としてもよい。

【 0 0 9 4 】

図 2 1 に示す第 3 変形例の画像表示パネル 3 0 には、行方向に沿って、青 (B) の第 2 副画素 4 9 U、イエロー (Y) の第 2 副画素 4 9 D 及び赤 (R) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 d と、緑 (G) の第 2 副画素 4 9 U、イエロー (Y) の第 2 副画素 4 9 D 及び青 (B) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 e と、赤 (R) の第 2 副画素 4 9 U、イエロー (Y) の第 2 副画素 4 9 D 及び緑 (G) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 f が 3 画素単位で繰り返し周期的に配置されている。第 3 変形例における画素 4 8 d、画素 4 8 e、画素 4 8 f の並び順は図 2 1 に示す例に限らず、適宜変更可能である。また、図 2 1 に示す例では第 2 副画素 4 9 D にイエロー (Y) が配置されているが、第 2 副画素 4 9 U と第 2 副画素 4 9 D の色の配置が逆であってもよい。なお、高輝度色である第 4 の色はイエロー (Y) の代わりにシアン (C) でもよい。

【 0 0 9 5 】

(第 4 変形例)

図 2 2 は、第 4 変形例に係る画素 4 8 が有する副画素 4 9 の色を示す図である。図 2 2 に示すように、第 1 の色、第 2 の色、第 3 の色及び第 4 の色の組み合わせを、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) 及び白 (W) の組み合わせとしてもよい。この場合、高輝度色は、白 (W) である。

【 0 0 9 6 】

図 2 2 に示す第 4 変形例の画像表示パネル 3 0 には、行方向に沿って、シアン (C) の第 2 副画素 4 9 U、白 (W) の第 2 副画素 4 9 D 及びマゼンタ (M) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 g と、イエロー (Y) の第 2 副画素 4 9 U、白 (W) の第 2 副画素 4 9 D 及びシアン (C) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 h と、マゼンタ (M) の第 2 副画素 4 9 U、白 (W) の第 2 副画素 4 9 D 及びイエロー (Y) の第 1 副画素 4 9 L を有する画素 4 8 i が 3 画素単位で繰り返し周期的に配置されている。第 4 変形例における画素 4 8 g、画素 4 8 h、画素 4 8 i の並び順は図 2 2 に示す例に限らず、適宜変更可能である。また、図 2 2 に示す例では第 2 副画素 4 9 D に白 (W) が配置されているが、第 2 副画素 4 9 U と第 2 副画素 4 9 D の色の配置が逆であってもよい。

【 0 0 9 7 】

上記の実施形態では、色数が 4 であるが、5 以上であってもよい。以下、図 2 3 を参照して、本発明の実施形態の第 5 変形例について説明する。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

(第5変形例)

図23は、第5変形例に係る画素48が有する副画素49の色を示す図である。図23に示すように、色数は5であってもよい。色数が5であって、かつ、上記の実施形態と同様に、画素48が有する副画素49の数が3である場合、図23に示すように、隣接する画素48の各々が有する副画素49の色の組み合わせが異なる方向について、4画素単位で繰り返し周期的に配置される。

【0099】

図23に示す第5変形例の画像表示パネル30には、行方向に沿って、緑(G)の第2副画素49U及び赤(R)の第1副画素49Lを有する画素48oと、青(B)の第2副画素49U及びイエロー(Y)の第1副画素49Lを有する画素48pと、赤(R)の第2副画素49U及び緑(G)の第1副画素49Lを有する画素48qと、イエロー(Y)の第2副画素49U及び青(B)の第1副画素49Lを有する画素48rが4画素単位で繰り返し周期的に配置されている。第5変形例における画素48o、画素48p、画素48q、画素48rの並び順は図23に示す例に限らず、適宜変更可能である。また、図23に示す例では第2副画素49Dに高輝度色である白(W)が配置されているが、第2副画素49Uと第2副画素49Dの色の配置が逆であってもよい。また、最も輝度の高い色を除く残りの色の中から1画素に含まれる色を選択する場合、発光量及び感度比率に基づく輝度のバランスをとるように選択することが好ましい。より具体的には、最も輝度の高い色(白(W))を除き、最も輝度の高い第1色(イエロー(Y))と最も輝度の低い第2色(青(B))とを選択し、2番目に輝度の高い第3色(緑(G))と2番目に輝度の低い第4色(赤(R))を選択することで各画素の輝度差を抑えることができ、輝度ムラ等を低減することができる。

【0100】

図23に示す例では、第1の色、第2の色、第3の色、第4の色及び第5の色の組み合わせが、赤(R)、緑(G)、青(B)、イエロー(Y)及び白(W)の組み合わせであるが、イエロー(Y)をシアン(C)又はマゼンタ(M)に置き換える等、別の色の組み合わせであってもよい。

【0101】

色数は、6以上の任意の数()であってもよい。色数が であって、行方向及び列方向の少なくともいずれか一方について隣接する画素48の各々が有する副画素49の色の組み合わせが異なるように副画素49の色が配置されている場合、隣接する画素48の各々が有する副画素49の色の組み合わせが異なる方向について、(- 1)画素単位で繰り返し周期的に配置される。

【0102】

上記の実施形態では、2つの第2副画素49U, 49Dの表示領域の大きさが同一であるが、2つの第2副画素49U, 49Dの表示領域の大きさは異なってもよい。以下、図24及び図25を参照して、本発明の実施形態の第6変形例及び第7変形例について説明する。

【0103】

(第6変形例)

図24は、第6変形例に係る画像表示パネルの画素48及び副画素49の配列を示す図である。図24に示すように、第2副画素49Uが第2副画素49Dに比して大きい表示領域を有していてもよい。

【0104】

(第7変形例)

図25は、第7変形例に係る画像表示パネルの画素48及び副画素49の配列を示す図である。図25に示すように、第2副画素49Dが第2副画素49Uに比して大きい表示領域を有していてもよい。

【0105】

第6変形例及び第7変形例で示すように、本発明では、高輝度色(例えば、白(W))

10

20

30

40

50

が配置された第2副画素49Dの大きさを変更することで、表示領域における高輝度色の割合を容易に変更することができる。また、高輝度色の割合を変更しても、高輝度色以外の色同士のバランスは変更前と変わらない。なぜなら、例えば図4に示す例のように、各色が有する第1副画素49Lの数と第2副画素49Uの数のバランスが取れた状態を前提とすれば、第2副画素49Dに配置された高輝度色の面積が変更されたことに伴い第2副画素49Uの面積が変更されたとしても、複数の画素48を有する表示領域全体での高輝度色以外の色同士のバランスは変わらないからである。

【0106】

上記の実施形態、第6変形例及び第7変形例では、高輝度色（例えば、白（W））が第2副画素49Dに配置されているが、第2副画素49Uに配置されていてもよい。

10

【0107】

本発明において、信号線の配置は変更可能であるが、第1副画素49Lの信号線が第1副画素49Lの表示領域に重畳する位置に配置されるようにすることで、第2副画素49U、49Dの透過率を確保しやすくなる。以下、図26を参照して、本発明の実施形態の第8変形例について説明する。

【0108】

（第8変形例）

図26は、第8変形例に係る画像表示パネルの画素48及び副画素49の配列を示す図である。第1副画素49Lの信号線は、上記の実施形態では、第1副画素49Lの表示領域内の左側寄りの位置を一方向（例えば列方向）に沿って横切るように配置されているが、図26に示すように、第1副画素49Lの表示領域内の右側寄りの位置を一方向に沿って横切るように配置されていてもよい。

20

【0109】

上記の実施形態では、2つの第2副画素49U、49Dが行方向又は列方向のうちいずれが一方向に並び、一方向に並ぶ2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとが行方向又は列方向のうち他方向に並んでいるが、これは副画素49の配置例であってこれに限られるものでない。以下、図27を参照して、本発明の実施形態の第9変形例について説明する。

【0110】

（第9変形例）

図27は、第9変形例に係る画像表示パネルの画素48及び副画素49の配列を示す図である。2つの第2副画素49U、49Dと第1副画素49Lとは、行方向又は列方向のうち一方向に並んでいてもよい。具体的には、図3において列方向に沿って並んでいた2つの第2副画素49U、49Dは、図27に示すように、行方向に沿って並んでいてもよい。すなわち、図27に示すように、副画素49のうち最も大きい表示領域を有する第1副画素49Lと、実質的に当該第1副画素49Lと同一の表示領域を二分するように設けられた2つの第2副画素49U、49Dとが一方向（例えば行方向）に並ぶように設けられていてもよい。図27では、第1副画素49L及び2つの第2副画素49U、49Dは行方向に並んでいるが、列方向に並んでいてもよい。

30

【0111】

第9変形例によれば、副画素49間を区切るブラックマトリクスに全ての信号線DTLを重ねることができるので、第1副画素49Lの信号線が第1副画素49Lの表示領域に重畳する場合に比して第1副画素49Lの有効表示領域を確保しやすくなる。また、1つの画素48が有する全ての副画素49を同一の走査線SCLに接続することができる。また、第9変形例によれば、図24、図25を参照して説明した第6変形例、第7変形例と同様に、第2副画素49U、49Dの境界をずらす（例えば行方向にずらす）ことで、高輝度の副画素49に割り当てられた色以外の色について、画像表示パネル30の表示領域内で色のバランスを崩すことなく、当該高輝度の色の面積を調整することができる。

40

【0112】

上記の実施形態における信号処理部20は、データ変換部23による出力中間信号Sm

50

i d に対してサブピクセルレンダリング処理部 2 4 がさらにサブピクセルレンダリング処理及び信号制御処理を行った結果としての出力信号に逆ガンマ変換部 2 5 による逆ガンマ変換を施して出力信号 S o u t を生成している。この処理順序の場合、色変換及びサブピクセルレンダリング処理に伴う入力信号からの輝度ずれ、色ずれを最も小さくすることができる。この処理順序は信号処理部 2 0 による信号処理の順序の具体例であってこれに限られるものでない。以下、図 2 8 及び図 2 9 を参照して、本発明の実施形態の第 1 0 変形例及び第 1 1 変形例について説明する。

【 0 1 1 3 】

(第 1 0 変形例)

図 2 8 は、第 1 0 変形例に信号処理部を説明するためのブロック図である。図 2 8 に示すように、データ変換部 2 3 による出力中間信号 S m i d に対して逆ガンマ変換部 2 5 による逆ガンマ変換を施した後にサブピクセルレンダリング処理部 2 4 がさらにサブピクセルレンダリング処理及び信号制御処理を行って出力信号 S o u t を生成するようにしてもよい。

10

【 0 1 1 4 】

(第 1 1 変形例)

図 2 9 は、第 1 1 変形例に信号処理部を説明するためのブロック図である。図 2 9 に示すように、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 が画像出力部 1 2 からの入力信号 S i n に対してガンマ変換処理前にサブピクセルレンダリング処理を行うようにしてもよい。この場合、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 は、高輝度（例えば、白（W））の副画素 4 9 の存在を無視した状態でサブピクセルレンダリング処理を行う。第 1 1 変形例によれば、サブピクセルレンダリング処理前の入力信号が R G B W に変換されていないので、上記の実施形態のようにデータ変換部 2 3 によって R G B W に変換された後にサブピクセルレンダリング処理を行う場合に比してサブピクセルレンダリング処理の処理負荷が小さい。このため、サブピクセルレンダリング処理部 2 4 の回路規模をより小さくすることができる。

20

【 0 1 1 5 】

上記の実施形態では、表示装置 1 0 は、透過型のカラー液晶表示装置又は有機発光ダイオード（O L E D）のような自発光体を点灯する表示装置であるが、反射型のカラー液晶表示装置であってもよい。以下、図 3 0、図 3 1 及び図 3 2 を参照して、本発明の実施形態の第 1 2 変形例について説明する。

30

【 0 1 1 6 】

(第 1 2 変形例)

図 3 0 は、第 1 2 変形例に係る表示装置の構成の一例を示すブロック図である。図 3 1 は、第 1 2 変形例に係る画像表示パネルの断面を模式的に説明する模式図である。図 3 2 は、第 1 2 変形例に係る画像表示パネルの画素 4 8 及び副画素 4 9 の配列を示す図である。なお、上述した要素と同じ要素について、詳細な説明は省略する。

【 0 1 1 7 】

図 3 0 に示すように、第 1 2 変形例に係る表示装置 1 0 は、制御装置 1 1 の画像出力部 1 2 からの入力信号（R G B データ）が入力され所定のデータ変換処理を実行して出力する信号処理部 2 0 と、信号処理部 2 0 から出力された出力信号に基づいて画像を表示させる画像表示パネル 3 0 と、画像表示パネル（表示部）3 0 の駆動を制御する画像表示パネル駆動回路 4 0 と、を備える。第 1 2 変形例に係る表示装置 1 0 は、反射型の表示装置であり、フロントライトの光又は外部からの環境光により、画像表示パネル 3 0 に映像を表示することができる。なお、フロントライトとは、表示パネルに対して観察者側に配置された照明装置の一例である。

40

【 0 1 1 8 】

図 3 1 に示すように、画像表示パネル 3 0 は、第 1 基板（画素基板）7 0 と、この第 1 基板 7 0 の表面に垂直な方向に対向して配置された第 2 基板（対向基板）8 0 と、第 1 基板 7 0 と第 2 基板 8 0 との間に挿設された液晶層 7 9 とを備えている。なお、上述した実

50

施形態では、画像表示パネル30は、第1基板(画素基板)70の液晶層79とは反対側に、光源装置50が配置されていたが、第12変形例に係る画像表示パネルは、光源装置50を有していない。

【0119】

第1基板70は、透光性基板71に各種回路が形成された基板であり、この透光性基板71上にマトリクス状に配設された複数の第1電極(共通電極)78と、第2電極(画素電極)76と、を含む。図31に示すように、第1電極78と第2電極76とは、絶縁層77で絶縁され、透光性基板71の表面に垂直な方向において、対向している。第1電極78及び第2電極76は、ITO(Indium Tin Oxide)等の透光性導電材料(透光性導電酸化物)で形成される透光性電極である。

10

【0120】

上述した各副画素49のスイッチング素子である薄膜トランジスタをトランジスタTrとする場合、第1基板70は、透光性基板71に、上述した各副画素49のスイッチング素子であるトランジスタTrが形成された半導体層74、各第1電極78に画素信号を供給する信号線DTL、トランジスタTrを駆動する走査線SCL等の配線が絶縁層72、73、75で絶縁されて積層されている。

【0121】

第12変形例における信号線DTLは、入射光L1を反射して反射光L2とする反射板として作用する第1電極78に影響を与えにくい。このため、第12変形例では、透過式のカラー液晶表示装置に比して、光源装置50の透過光L3を信号線Sq(0 q m)が遮蔽することを考慮しなくてよいことから、図32に示すような信号線Sq+2, Sq+5のような配置とすることも、透過式のカラー液晶表示装置に比して容易である。

20

【0122】

図32では、信号線Sq+2, Sq+5が列方向に沿って並ぶ2つの第2副画素49U, 49Dに重畳するように配置されている。また、上記の実施形態(図3参照)で信号線Sq+2, Sq+5が設けられていた位置には、信号線Sq+3, Sq+6が設けられる。このため、図32に示す構成では、第1副画素49Lに信号線DTLが重畳しない。第12変形例に係る表示装置10のような反射型液晶ディスプレイの場合、図31で示す通り、信号線と表示面との間に反射層(ここでは画素電極78)を有するため、外光の輝度に信号線の位置は影響しない。そのため、信号線の位置は任意であり、各副画素の中央を通るように等間隔に配置してもよい。

30

【0123】

なお、第12変形例に係る表示装置10は、第1電極78を画素電極とし、第2電極76を共通電極としてもよい。

【0124】

上記の実施形態では、1つの画素48が有する副画素49の数が3であるが、4以上であつてもよい。副画素49の数が以上である場合、表示出力に用いられる色数は、+1以上である。は3以上の自然数である。以下、図33を参照して、本発明の実施形態の第13変形例について説明する。

【0125】

40

(第13変形例)

図33は、第13変形例に係る画像表示パネルの画素48及び副画素49の配列を示す図である。図33に示す例では、上記の実施形態と同様の表示領域を有する第1副画素49Lと、上記の実施形態において2つの第2副画素49U, 49Dが設けられていた表示領域を信号線Sq+2_a, Sq+2_b, Sq+5_a, Sq+5_bで三等分するように設けられた3つの第2副画素49U, 49M, 49Dとを有する画素48を例示しているが、副画素49の数及び第1副画素49Lと第2副画素49U, 49M, 49Dとの面積比は、第1副画素49Lが最も大きい副画素49であるという条件を逸脱しない範囲内で適宜変更可能である。図33に示す例では、3つの第2副画素49U, 49M, 49Dが設けられている、第2副画素の数は4つ以上であつてもよい。第13変形例においても、上記

50

の実施形態と同様に、第2副画素のうち1つは高輝度色（例えば、白（W））を出力する。

【0126】

上記の第1～第13変形例は、矛盾しない範囲内で組み合わせることができる。具体定期には、第1変形例又は第2変形例のうち一方と、第3変形例、第4変形例又は第5変形例のうち1つと、第6変形例又は第7変形例のうち一方と、第8変形例と、第9変形例と、第10変形例又は第11変形例のうち一方と、第12変形例と、第13変形例とは、一部又は全部を組み合わせ可能である。

【0127】

また、上述した内容により実施形態が限定されるものではない。また、上述した実施形態の構成要素には、当業者が容易に想到できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、上述の実施形態の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換及び変更を行うことができる。

10

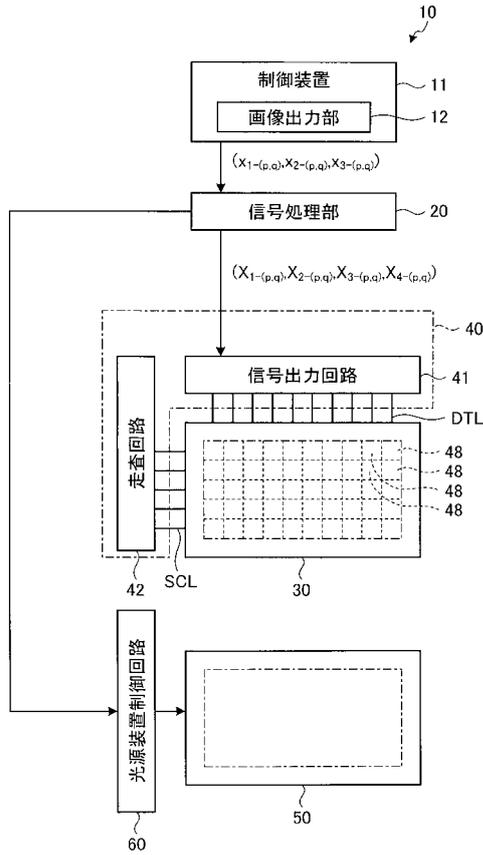
【符号の説明】

【0128】

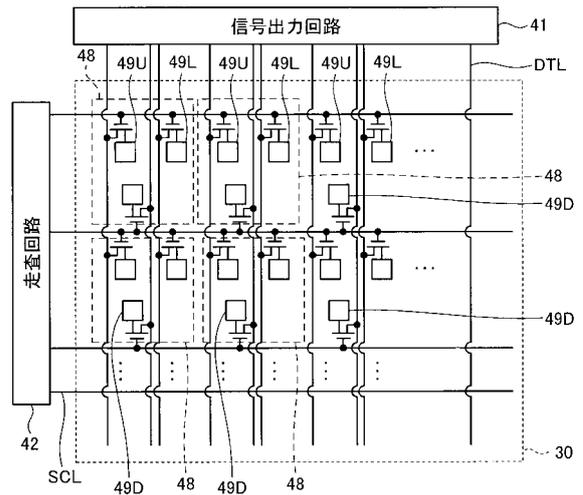
- 10 表示装置
- 20 信号処理部
- 30 画像表示パネル
- 40 画像表示パネル駆動回路
- 41 信号出力回路
- 42 走査回路
- 48 画素
- 49 副画素
- 49L 第1副画素
- 49U, 49D 第2副画素
- 50 光源装置
- 60 光源装置制御回路

20

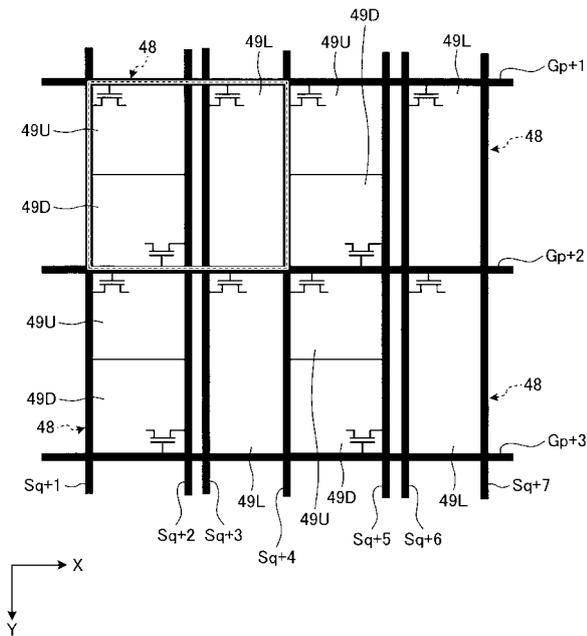
【 図 1 】



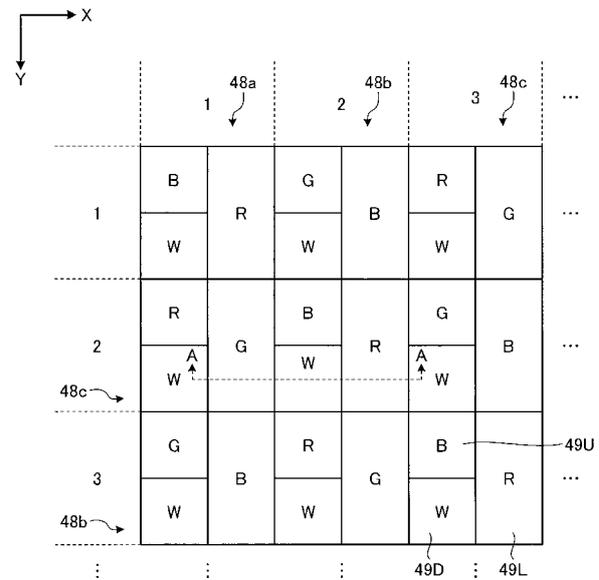
【 図 2 】



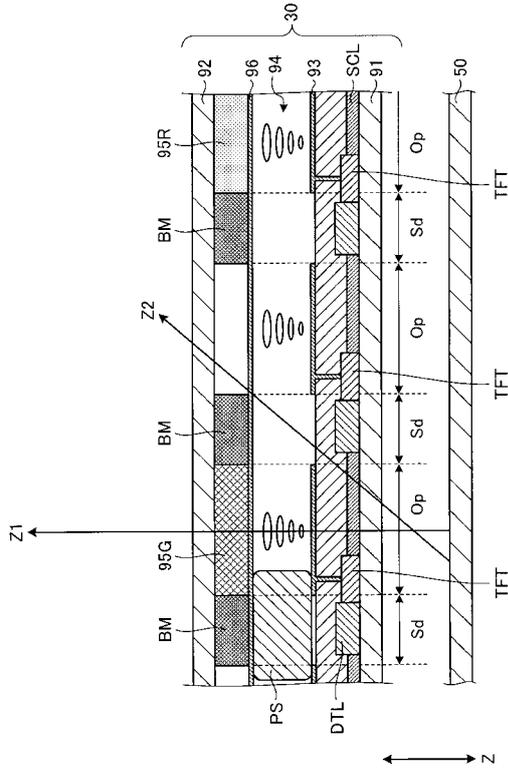
【 図 3 】



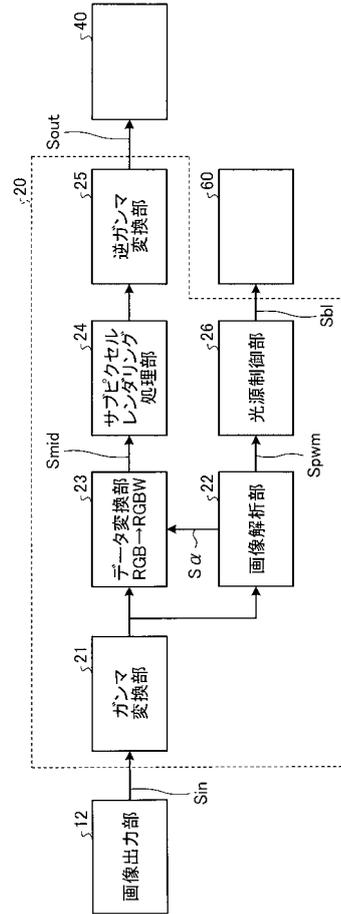
【 図 4 】



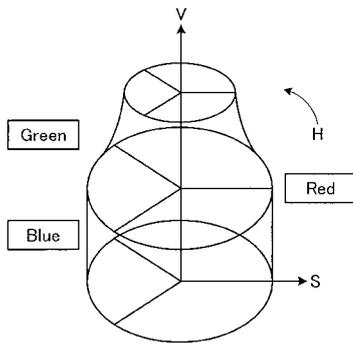
【 図 5 】



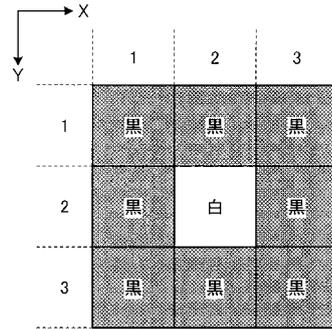
【 図 6 】



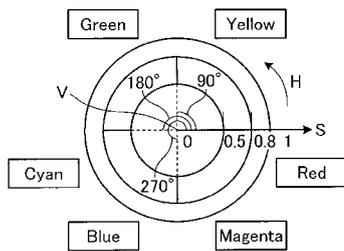
【 図 7 】



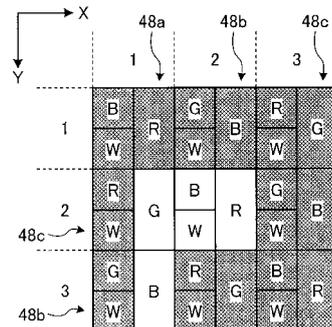
【 図 9 】



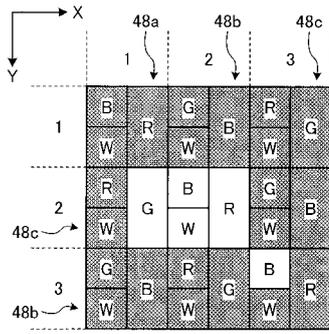
【 図 8 】



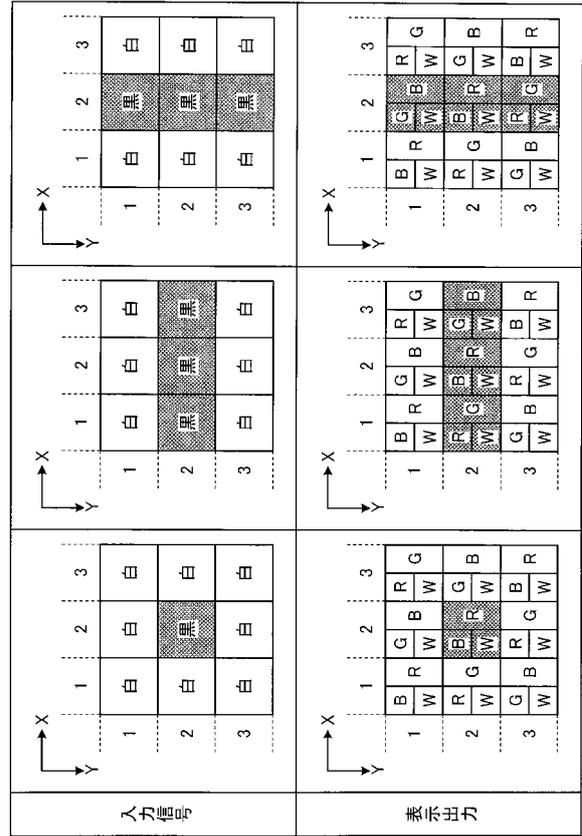
【 図 10 】



【 図 1 1 】



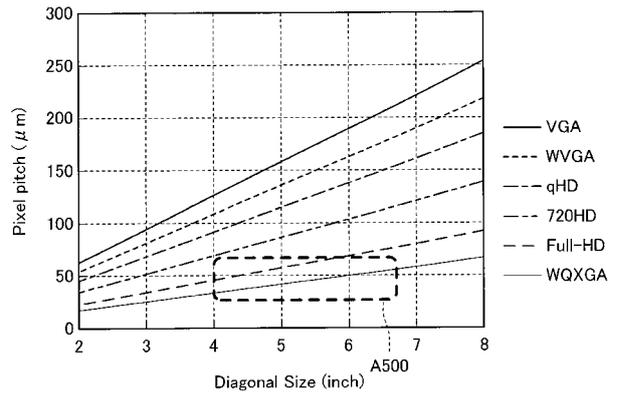
【 図 1 2 】



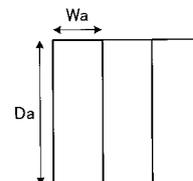
【 図 1 3 】

信号制御処理前		信号制御処理後	
1行目	R(1,1)B(1,1)W(1,1) G(1,2)B(1,2)W(1,2) R(1,3)G(1,3)W(1,3) ...	Gp+1	R(1,1)B(1,1) G(1,2)B(1,2) R(1,3)G(1,3) ...
2行目	R(2,1)G(2,1)W(2,1) R(2,2)B(2,2)W(2,2) G(2,3)B(2,3)W(2,3) ...	Gp+2	W(1,1)W(1,2)W(1,3) R(2,1)G(2,1) R(2,2)B(2,2) G(2,3)B(2,3) ...
2行目	G(3,1)B(3,1)W(3,1) R(3,2)G(3,2)W(3,2) R(3,3)B(3,3)W(3,3) ...	Gp+3	W(2,1)W(2,2)W(2,3) R(2,1)G(2,1) R(2,2)B(2,2) G(2,3)B(2,3) ...
⋮	⋮	⋮	⋮

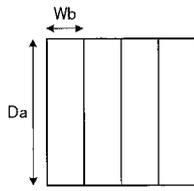
【 図 1 4 】



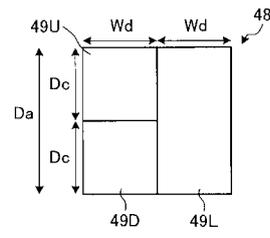
【 図 1 5 】



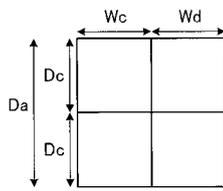
【 図 1 6 】



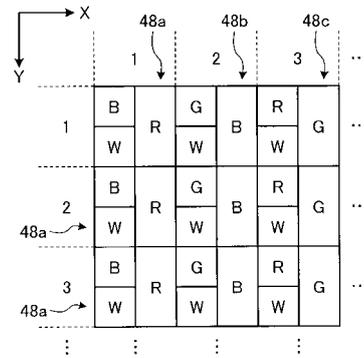
【 図 1 8 】



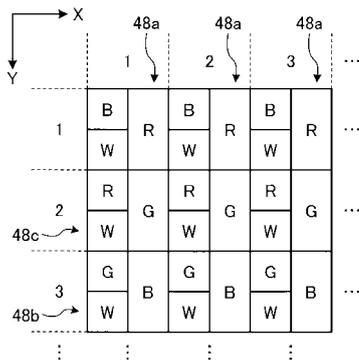
【 図 1 7 】



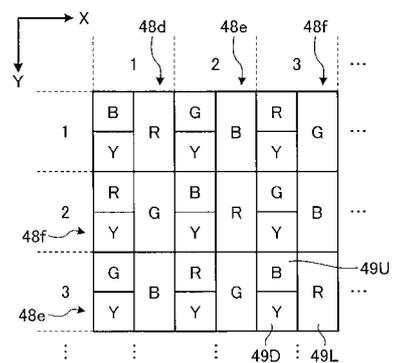
【 図 1 9 】



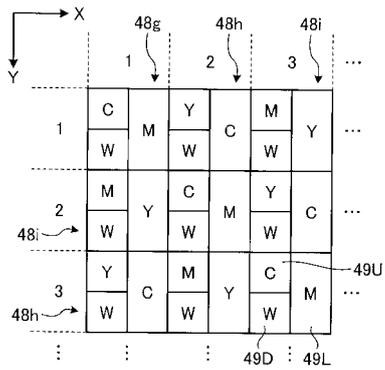
【 図 2 0 】



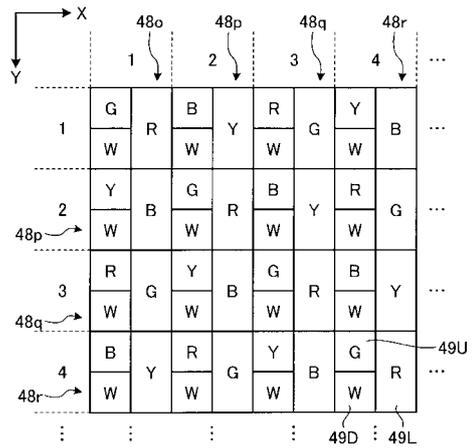
【 図 2 1 】



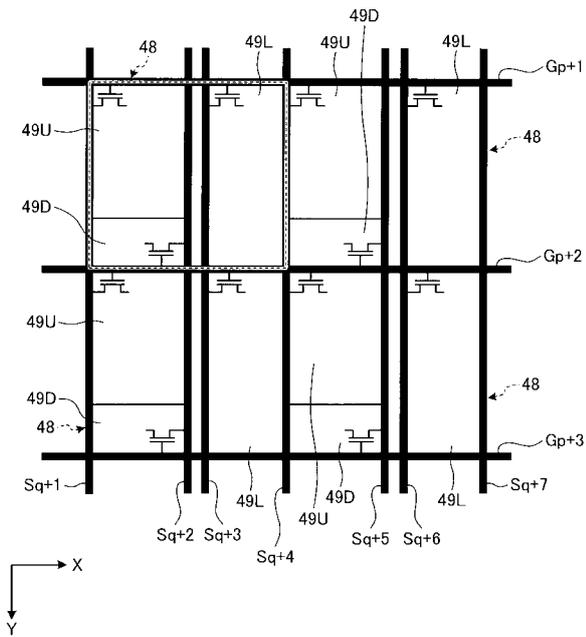
【 図 2 2 】



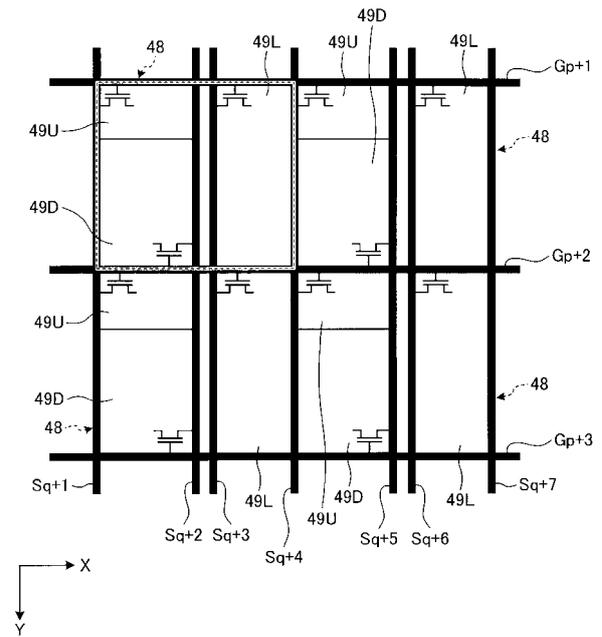
【 図 2 3 】



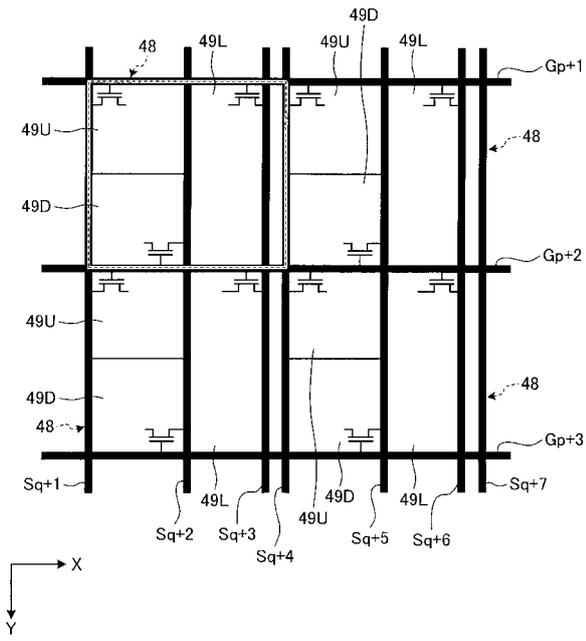
【 図 2 4 】



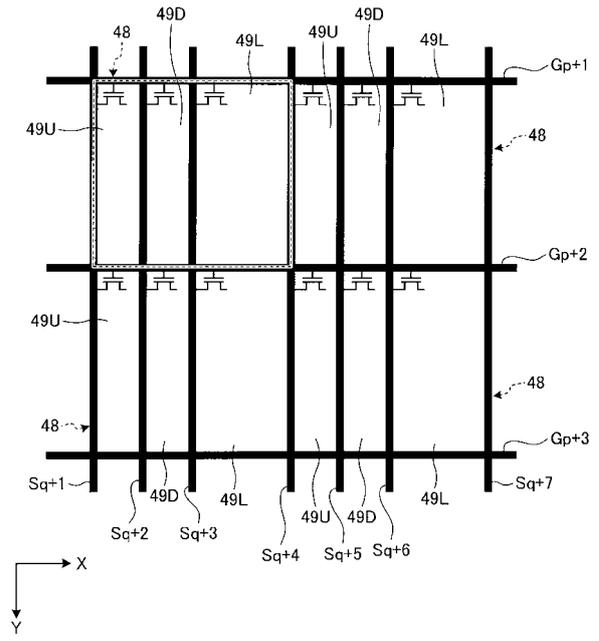
【 図 2 5 】



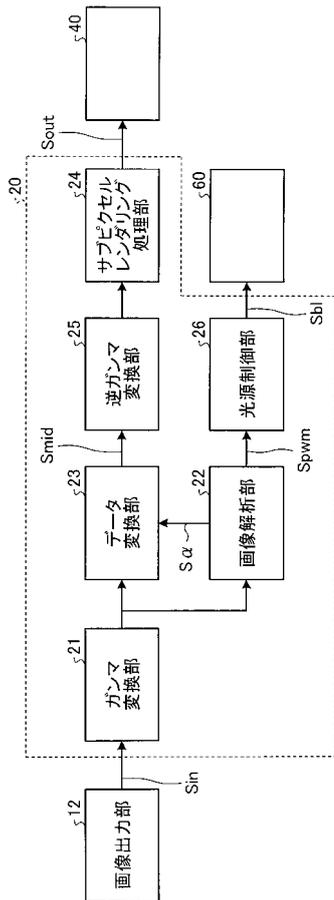
【図 26】



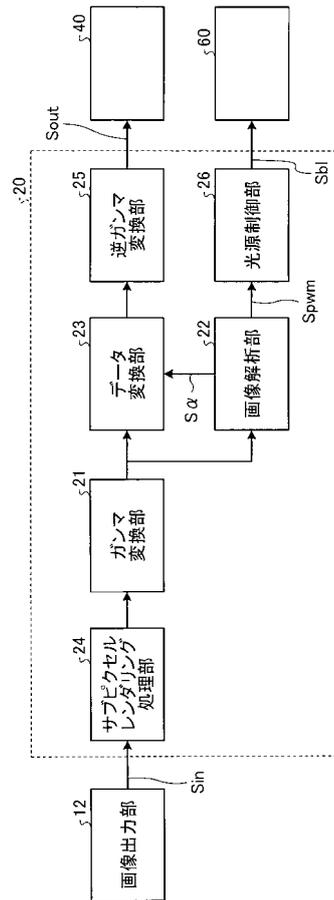
【図 27】



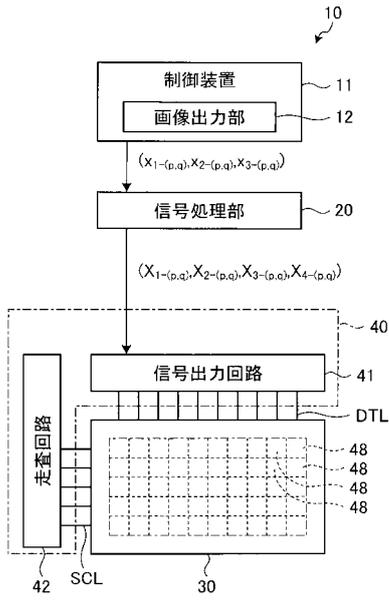
【図 28】



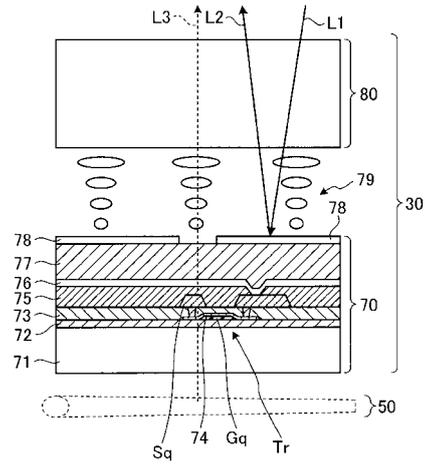
【図 29】



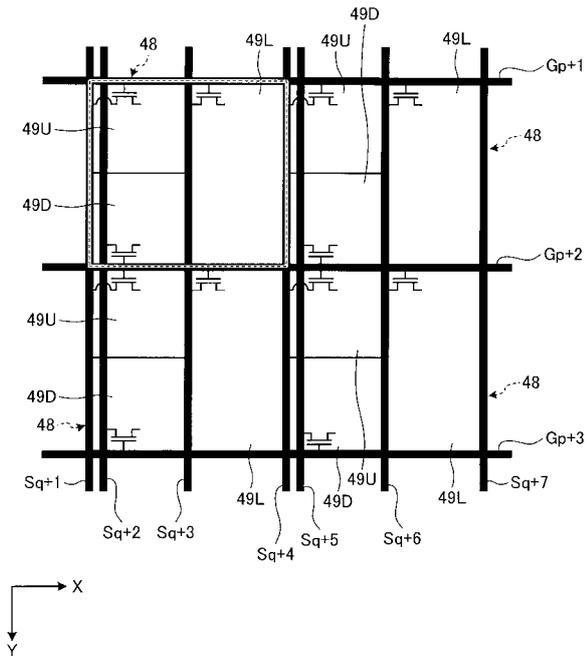
【 図 3 0 】



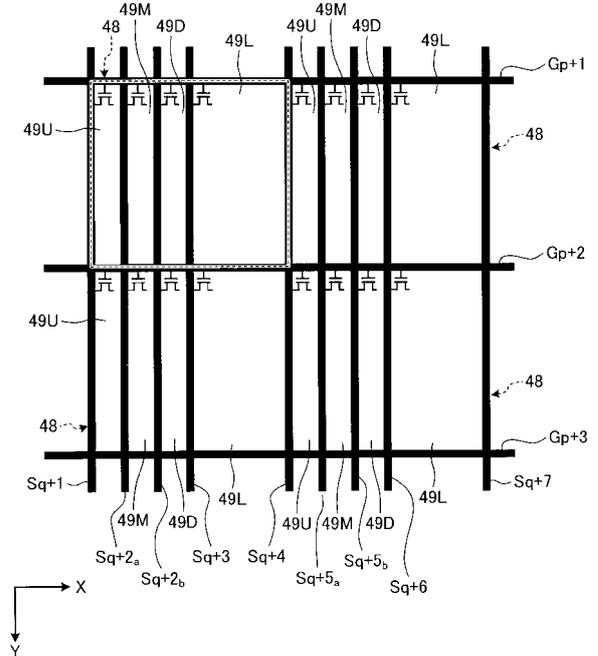
【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



【 図 3 3 】



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 4 2 D
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J