

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/073687

発行日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(43) 国際公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 510	5C080
	G09G 3/20 642K	
	G09G 3/20 642L	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 60 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2010-543899 (P2010-543899)	(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2009/007225	
(22) 国際出願日 平成21年12月25日(2009.12.25)	
(31) 優先権主張番号 特願2008-335247 (P2008-335247)	(74) 代理人 100101683 弁理士 奥田 誠司
(32) 優先日 平成20年12月26日(2008.12.26)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(74) 代理人 100155000 弁理士 喜多 修市
(31) 優先権主張番号 特願2009-132499 (P2009-132499)	(74) 代理人 100139930 弁理士 山下 亮司
(32) 優先日 平成21年6月1日(2009.6.1)	(74) 代理人 100125922 弁理士 三宅 章子
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(72) 発明者 森 智彦 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

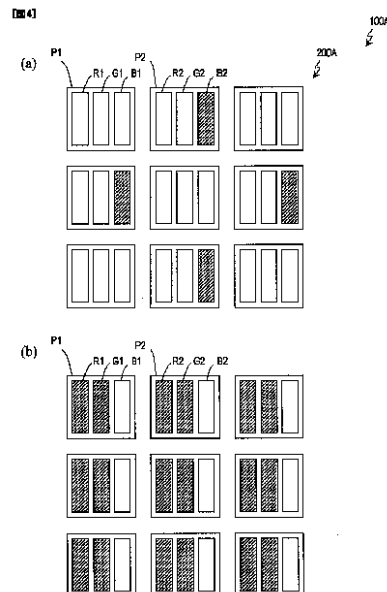
本発明による液晶表示装置は、行方向に隣接する第1画素(P1)、第2画素(P2)を備える。

入力信号が第1の色(無彩色)を示す場合、青補正部(300b)が青サブ画素の階調レベルbを階調レベルb'に補正することによって、第1画素(P1)の第3サブ画素(B1)の輝度は、第2画素(P2)の第3サブ画素(B2)の輝度とは異なる。

入力信号が第2の色(青色)を示す場合、第1画素(P1)の第3サブ画素(B1)の輝度は、第2画素(P2)の第3サブ画素(B2)の輝度とほぼ等しい。

入力信号が第1の色(無彩色)を示す場合の第1画素(P1)の第3サブ画素(B1)の輝度と第2画素(P2)の第3サブ画素(B2)の輝度の平均は、入力信号が第2の色(青色)を示す場合の前記平均とほぼ等しい。

本発明によると、視野角特性の改善を図るとともに表示品位の低下が抑制された液晶表示装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに隣接する第 1 画素および第 2 画素を含む複数の画素を備える液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれは、第 1 サブ画素、第 2 サブ画素および第 3 サブ画素を含む複数のサブ画素を有しており、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが第 1 の色を示す場合の前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度と前記第 2 画素の前記第 3 サブ画素の輝度との平均は、入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが前記第 1 の色とは異なる第 2 の色を示す場合の前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度と前記第 2 画素の前記第 3 サブ画素の輝度との平均とほぼ等しく、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが前記第 1 の色を示す場合、前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度は前記第 2 画素の前記第 3 サブ画素の輝度とは異なり、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが前記第 2 の色を示す場合、前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度は前記第 2 画素の前記第 3 サブ画素の輝度とほぼ等しい、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度と前記第 2 画素の前記第 3 サブ画素の輝度との差は、前記第 1 画素および前記第 2 画素の前記第 1 サブ画素の輝度の平均、および、前記第 1 画素および前記第 2 画素の前記第 2 サブ画素の輝度の平均のうち少なくとも一方に基づいて変化する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが前記第 1 の色を示す場合、前記第 1 画素および前記第 2 画素の前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のそれぞれは点灯している、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

入力信号において前記第 1 画素および前記第 2 画素のそれぞれが前記第 2 の色を示す場合、前記第 1 画素および前記第 2 画素の前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素のそれぞれは非点灯である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 サブ画素は赤サブ画素であり、
前記第 2 サブ画素は緑サブ画素であり、
前記第 3 サブ画素は青サブ画素である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の色は無彩色であり、前記第 2 の色は青である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素をそれぞれ規定する第 1 サブ画素電極、第 2 サブ画素電極および第 3 サブ画素電極と、

前記第 1 サブ画素電極、前記第 2 サブ画素電極および前記第 3 サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線とをさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素のそれぞれは、それぞれが互いに異なる輝度を呈し得る複数の領域を有している、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素をそれぞれ規定し、それ

10

20

30

40

50

それが前記複数の領域を規定する分離電極を有している、第1サブ画素電極、第2サブ画素電極および第3サブ画素電極と、

前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線と、

前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれの前記分離電極に対応して設けられた複数の補助容量配線と

をさらに備える、請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項10】

前記複数の画素は複数の行および複数の列のマトリクス状に配列されており、

前記複数の画素は、前記第1画素に対して行方向および列方向のうち一方の方向に隣接するとともに前記第2画素に対して斜め方向に隣接する第3画素と、前記第3画素に対して前記一方の方向に隣接するとともに前記第2画素に対して行方向および列方向のうち他方の方向に隣接する第4画素とをさらに含み、

入力信号において前記第3画素および前記第4画素のそれぞれが前記第1の色を示す場合、前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第4画素の前記第3サブ画素の輝度とはほぼ等しい、請求項1から9のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項11】

前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号は、前記複数の画素のそれぞれに含まれる前記複数のサブ画素の階調レベルを示しており、

前記入力信号または前記変換によって得られた信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルは、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素の色相に応じて補正される、請求項1から10のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項12】

前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号は、前記複数の画素のそれぞれに含まれる前記複数のサブ画素の階調レベルを示しており、

前記入力信号または前記変換によって得られた信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルは、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素の色相、および、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルの差に応じて補正される、請求項1から10のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項13】

入力信号において、前記第1画素および前記第2画素のうち一方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが第1階調レベルであり、前記第1画素および前記第2画素のうち他方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第1階調レベルまたは前記第1階調レベルよりも高い第2階調レベルである場合、前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素のそれぞれの輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度とは異なり、

入力信号において、前記一方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第1階調レベルであり、前記他方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第2階調レベルよりも高い第3階調レベルである場合、前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素のそれぞれの輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度と略等しい、請求項1から12のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項14】

第1サブ画素、第2サブ画素および第3サブ画素を含む複数のサブ画素を有する画素を備える液晶表示装置であって、

前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素のそれぞれは、互いに異なる輝度を呈し得る第1領域および第2領域を含む複数の領域を有しており、

入力信号において前記画素が第1の色を示す場合の前記第3サブ画素の前記第1領域の

10

20

30

40

50

輝度と前記第 3 サブ画素の前記第 2 領域の輝度との平均は、入力信号において前記画素が前記第 1 の色とは異なる第 2 の色を示す場合の前記第 3 サブ画素の前記第 1 領域の輝度と前記第 3 サブ画素の前記第 2 領域の輝度との平均とほぼ等しく、

入力信号において前記画素が前記第 1 の色を示す場合、前記第 3 サブ画素の前記第 1 領域の輝度は前記第 3 サブ画素の前記第 2 領域の輝度とは異なり、

入力信号において前記画素が前記第 2 の色を示す場合、前記第 3 サブ画素の前記第 1 領域の輝度は前記第 3 サブ画素の前記第 2 領域の輝度とほぼ等しい、液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素をそれぞれ規定し、それぞれが、前記第 1 領域および前記第 2 領域に対応する第 1 分離電極および第 2 分離電極を有する第 1 サブ画素電極、第 2 サブ画素電極および第 3 サブ画素電極と、

前記第 1 サブ画素電極、前記第 2 サブ画素電極および前記第 3 サブ画素電極のそれぞれの前記第 1 分離電極および前記第 2 分離電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線と

をさらに備える、請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素をそれぞれ規定し、それぞれが、前記第 1 領域および前記第 2 領域に対応する第 1 分離電極および第 2 分離電極を有する第 1 サブ画素電極、第 2 サブ画素電極および第 3 サブ画素電極と、

前記第 1 サブ画素電極、前記第 2 サブ画素電極および前記第 3 サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線と、

前記第 1 サブ画素電極、前記第 2 サブ画素電極および前記第 3 サブ画素電極のそれぞれの前記第 1 分離電極、ならびに、前記第 1 サブ画素電極、前記第 2 サブ画素電極および前記第 3 サブ画素電極のそれぞれの前記第 2 分離電極に対応して設けられた複数のゲート配線と

をさらに備える、請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 サブ画素は赤サブ画素であり、

前記第 2 サブ画素は緑サブ画素であり、

前記第 3 サブ画素は青サブ画素である、請求項 14 から 16 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

複数の行および複数の列のマトリクス状に配列された複数の画素を備える液晶表示装置であって、

前記複数の画素は、行方向または列方向に順番に配列された第 1 画素、第 2 画素、第 3 画素および第 4 画素を含んでおり、

前記複数の画素のそれぞれは、第 1 サブ画素、第 2 サブ画素および第 3 サブ画素を含む複数のサブ画素を有しており、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 3 画素のそれぞれが第 1 の色を示す場合の前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度と前記第 3 画素の前記第 3 サブ画素の輝度との平均は、入力信号において前記第 1 画素および前記第 3 画素のそれぞれが前記第 1 の色とは異なる第 2 の色を示す場合の前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度と前記第 3 画素の前記第 3 サブ画素の輝度との平均とほぼ等しく、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 3 画素のそれぞれが前記第 1 の色を示す場合、前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度は前記第 3 画素の前記第 3 サブ画素の輝度とは異なり、

入力信号において前記第 1 画素および前記第 3 画素のそれぞれが前記第 2 の色を示す場合、前記第 1 画素の前記第 3 サブ画素の輝度は前記第 3 画素の前記第 3 サブ画素の輝度とほぼ等しい、液晶表示装置。

【請求項 19】

10

20

30

40

50

前記第2画素および前記第4画素のそれぞれの前記第3サブ画素の輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度と略等しい、請求項18に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、大型テレビジョンだけでなく携帯電話の表示部等の小型の表示装置としても利用されている。現在、広く利用されているカラー液晶表示装置では、1つの画素は、赤(R)、緑(G)、青(B)の光の三原色に対応するサブ画素から構成されており、典型的には、赤、緑および青サブ画素の色の違いは、カラーフィルタによって実現されている。

10

【0003】

従来、TN(Twisted Nematic)モードの液晶表示装置が用いられていたが、TNモードの液晶表示装置の視野角は比較的狭いため、近年、IPS(In-Plane Switching)モードおよびVA(Vertical Alignment)モードといった広視野角の液晶表示装置が作製されている。そのような広視野角のモードの中でも、VAモードは高コントラスト比を実現できるため、多くの液晶表示装置に採用されている。

20

【0004】

しかしながら、VAモードの液晶表示装置では、斜め方向から見た場合に階調反転が発生することがある。このような階調反転を抑制するために、1つのサブ画素領域に複数の液晶ドメインを形成するMVA(Multi-domain Vertical Alignment)モードが採用されている。MVAモードの液晶表示装置には、垂直配向型液晶層を挟んで対向する一对の基板のうちの少なくとも一方の液晶層側に配向規制構造が設けられている。配向規制構造は、例えば、電極に設けられた線状のスリット(開口部)またはリブ(突起構造)である。配向規制構造により、液晶層の片側または両側から配向規制力が付与され、配向方向の異なる複数の液晶ドメイン(典型的には4つの液晶ドメイン)が形成され、階調反転が抑制されている。

30

【0005】

また、VAモードの別の一種として、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)モードも知られている。一般的なCPAモードの液晶表示装置では対称性の高い形状を有するサブ画素電極が設けられるとともに液晶ドメインの中心に対応して対向基板の液晶層側に開口部や突起物が設けられている。この突起物はリベットとも呼ばれる。電圧を印加すると、対向電極と対称性の高いサブ画素電極とによって形成される斜め電界にしたがって液晶分子は放射形状に傾斜配向する。また、リベットが設けられている場合、リベットの傾斜側面の配向規制力によって液晶分子の傾斜配向が安定化される。このように、1サブ画素内の液晶分子が放射形状に配向することにより、階調反転が抑制されている。

40

【0006】

しかしながら、VAモードの液晶表示装置では、斜め方向から見た場合の画像が正面から見た場合の画像と比べて明るく見えることがある(特許文献1参照)。このような現象は白浮きとも呼ばれている。特許文献1の液晶表示装置では、赤、緑および青のうちの対応する色を表示するサブ画素が輝度の異なる領域を有していることにより、斜め方向からの白浮きを抑制して視野角特性を改善している。具体的には、特許文献1の液晶表示装置では、サブ画素の各領域に対応する電極は、異なるTFEを介して異なるデータ配線(ソース配線)に接続されている。特許文献1の液晶表示装置では、サブ画素の各領域に対応する電極の電位を異ならせることにより、サブ画素の各領域の輝度を異ならせて、視野角

50

特性の改善が図られている。

【0007】

サブ画素内の領域の輝度を異ならせるためには、サブ画素の各領域に対応する微細な電極を形成する必要があり、コストが増大し、歩留まりが低下することがある。また、TNモードの液晶表示装置はVAモードと比べて低コストで作製可能である。このため、TNモードの液晶表示装置において、サブ画素内に複数の電極を形成することなく視野角特性の改善を行うことも検討されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2の液晶表示装置では、入力信号において隣接する2つのサブ画素の階調レベルが中間階調レベルである場合、一方のサブ画素を高階調レベルにし、他方のサブ画素を低階調レベルにすることにより、視野角特性の改善を図っている。具体的には、入力信号において2つのサブ画素の階調レベルA、Bが中間階調である場合、その輝度 $L(A)$ 、 $L(B)$ の平均 $(L(A) + L(B)) / 2$ を $L(X)$ とすると、輝度 $L(X)$ に対応する階調レベルXを取得した上で、階調レベルXの輝度 $L(X)$ を実現する高階調レベルA'および低階調レベルB'を得ている。このように、特許文献2の液晶表示装置では、入力信号に示された階調レベルA、Bを階調レベルA'、B'に補正することで、サブ画素電極内に微細な電極構造を形成することなく視野角特性の改善を図っている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-209135号公報

20

【特許文献2】特表2004-525402号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1の液晶表示装置では、1つのサブ画素の階調レベルを利用してサブ画素内の領域の輝度を異ならせることによって視野角特性の改善を図っている。また、特許文献2の液晶表示装置では、2つのサブ画素の階調レベルを利用してサブ画素の輝度を異ならせることによって視野角特性の改善を図っている。しかしながら、特許文献1の液晶表示装置では、画素が黒以外の表示を行う場合に観察者に表示する色や画素サイズによって低輝度の領域が認識され、表示品位が低下することがある。また、特許文献2の液晶表示装置では、表示する色によっては観察者に解像度が低下しているように見えてしまい、表示品位が低下することがある。

30

【0010】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、視野角特性の改善を図るとともに表示品位の低下を抑制する液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による液晶表示装置は、互いに隣接する第1画素および第2画素を含む複数の画素を備える液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれは、第1サブ画素、第2サブ画素および第3サブ画素を含む複数のサブ画素を有しており、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが第1の色を示す場合の前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度と前記第2画素の前記第3サブ画素の輝度との平均は、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが前記第1の色とは異なる第2の色を示す場合の前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度と前記第2画素の前記第3サブ画素の輝度との平均とほぼ等しく、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが前記第1の色を示す場合、前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第2画素の前記第3サブ画素の輝度とは異なり、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが前記第2の色を示す場合、前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第2画素の前記第3サブ画素の輝度とほぼ等しい。

40

【0012】

50

ある実施形態において、前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度と前記第2画素の前記第3サブ画素の輝度との差は、前記第1画素および前記第2画素の前記第1サブ画素の輝度の平均、および、前記第1画素および前記第2画素の前記第2サブ画素の輝度の平均のうち少なくとも一方に基づいて変化する。

【0013】

ある実施形態において、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが前記第1の色を示す場合、前記第1画素および前記第2画素の前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれは点灯している。

【0014】

ある実施形態において、入力信号において前記第1画素および前記第2画素のそれぞれが前記第2の色を示す場合、前記第1画素および前記第2画素の前記第1サブ画素および前記第2サブ画素のそれぞれは非点灯である。

【0015】

ある実施形態において、前記第1サブ画素は赤サブ画素であり、前記第2サブ画素は緑サブ画素であり、前記第3サブ画素は青サブ画素である。

【0016】

ある実施形態において、前記第1の色は無彩色であり、前記第2の色は青である。

【0017】

ある実施形態において、前記液晶表示装置は、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素をそれぞれ規定する第1サブ画素電極、第2サブ画素電極および第3サブ画素電極と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線とをさらに備える。

【0018】

ある実施形態において、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素のそれぞれは、それぞれが互いに異なる輝度を呈し得る複数の領域を有している。

【0019】

ある実施形態において、前記液晶表示装置は、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素をそれぞれ規定し、それぞれが前記複数の領域を規定する分離電極を有している、第1サブ画素電極、第2サブ画素電極および第3サブ画素電極と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれの前記分離電極に対応して設けられた複数の補助容量配線とをさらに備える。

【0020】

ある実施形態において、前記複数の画素は複数の行および複数の列のマトリクス状に配列されており、前記複数の画素は、前記第1画素に対して行方向および列方向のうち一方の方向に隣接するとともに前記第2画素に対して斜め方向に隣接する第3画素と、前記第3画素に対して前記一方の方向に隣接するとともに前記第2画素に対して行方向および列方向のうち他方の方向に隣接する第4画素とをさらに含み、入力信号において前記第3画素および前記第4画素のそれぞれが前記第1の色を示す場合、前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第4画素の前記第3サブ画素の輝度とはほぼ等しい。

【0021】

ある実施形態において、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号は、前記複数の画素のそれぞれに含まれる前記複数のサブ画素の階調レベルを示しており、前記入力信号または前記変換によって得られた信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルは、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素の色相に応じて補正される。

【0022】

ある実施形態において、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号は、前記複数の画素のそれぞれに含まれる前記複数のサブ画素の階調レベルを示しており

10

20

30

40

50

、前記入力信号または前記変換によって得られた信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルは、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素の色相、および、前記入力信号に示された前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素の階調レベルの差に応じて補正される。

【0023】

ある実施形態において、入力信号において、前記第1画素および前記第2画素のうちの一方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが第1階調レベルであり、前記第1画素および前記第2画素のうちの他方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第1階調レベルまたは前記第1階調レベルよりも高い第2階調レベルである場合、前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素のそれぞれの輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度とは異なり、入力信号において、前記一方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第1階調レベルであり、前記他方の画素の前記第3サブ画素の階調レベルが前記第2階調レベルよりも高い第3階調レベルである場合、前記第1画素および前記第2画素に含まれる前記第3サブ画素のそれぞれの輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度と略等しい。

10

【0024】

本発明による液晶表示装置は、第1サブ画素、第2サブ画素および第3サブ画素を含む複数のサブ画素を有する画素を備える液晶表示装置であって、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素のそれぞれは、互いに異なる輝度を呈し得る第1領域および第2領域を含む複数の領域を有しており、入力信号において前記画素が第1の色を示す場合の前記第3サブ画素の前記第1領域の輝度と前記第3サブ画素の前記第2領域の輝度との平均は、入力信号において前記画素が前記第1の色とは異なる第2の色を示す場合の前記第3サブ画素の前記第1領域の輝度と前記第3サブ画素の前記第2領域の輝度との平均とほぼ等しく、入力信号において前記画素が前記第1の色を示す場合、前記第3サブ画素の前記第1領域の輝度は前記第3サブ画素の前記第2領域の輝度とは異なり、入力信号において前記画素が前記第2の色を示す場合、前記第3サブ画素の前記第1領域の輝度は前記第3サブ画素の前記第2領域の輝度とほぼ等しい。

20

【0025】

ある実施形態において、前記液晶表示装置は、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素をそれぞれ規定し、それぞれが、前記第1領域および前記第2領域に対応する第1分離電極および第2分離電極を有する第1サブ画素電極、第2サブ画素電極および第3サブ画素電極と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれの前記第1分離電極および前記第2分離電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線とをさらに備える。

30

【0026】

ある実施形態において、前記液晶表示装置は、前記第1サブ画素、前記第2サブ画素および前記第3サブ画素をそれぞれ規定し、それぞれが、前記第1領域および前記第2領域に対応する第1分離電極および第2分離電極を有する第1サブ画素電極、第2サブ画素電極および第3サブ画素電極と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれに対応して設けられた複数のソース配線と、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれの前記第1分離電極、ならびに、前記第1サブ画素電極、前記第2サブ画素電極および前記第3サブ画素電極のそれぞれの前記第2分離電極に対応して設けられた複数のゲート配線とをさらに備える。

40

【0027】

ある実施形態において、前記第1サブ画素は赤サブ画素であり、前記第2サブ画素は緑サブ画素であり、前記第3サブ画素は青サブ画素である。

【0028】

本発明による液晶表示装置は、複数の行および複数の列のマトリクス状に配列された複

50

数の画素を備える液晶表示装置であって、前記複数の画素は、行方向または列方向に順番に配列された第1画素、第2画素、第3画素および第4画素を含んでおり、前記複数の画素のそれぞれは、第1サブ画素、第2サブ画素および第3サブ画素を含む複数のサブ画素を有しており、入力信号において前記第1画素および前記第3画素のそれぞれが第1の色を示す場合の前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度と前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度との平均は、入力信号において前記第1画素および前記第3画素のそれぞれが前記第1の色とは異なる第2の色を示す場合の前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度と前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度との平均とほぼ等しく、入力信号において前記第1画素および前記第3画素のそれぞれが前記第1の色を示す場合、前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度とは異なり、入力信号において前記第1画素および前記第3画素のそれぞれが前記第2の色を示す場合、前記第1画素の前記第3サブ画素の輝度は前記第3画素の前記第3サブ画素の輝度とほぼ等しい。

10

【0029】

ある実施形態において、前記第2画素および前記第4画素のそれぞれの前記第3サブ画素の輝度は、前記入力信号または前記入力信号の変換によって得られた信号に示された階調レベルに対応する輝度と略等しい。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、視野角特性の改善を図るとともに表示品位の低下が抑制された液晶表示装置を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】(a)は本発明による液晶表示装置の第1実施形態を示す模式図であり、(b)は(a)に示した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図である。

【図2】(a)は図1に示した液晶表示装置において各画素の構成を示す模式図であり、(b)は液晶表示パネルのアクティブマトリクス基板を示す回路図である。

【図3】図1に示した液晶表示装置における液晶表示パネルの色度図である。

【図4】(a)および(b)は本実施形態の液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図である。

【図5】図1に示した液晶表示装置における補正部を概念的に説明するための図であり、(a)は色相を示す模式図であり、(b)はある場合の青サブ画素の階調レベルの変化を示すグラフであり、(c)は別の場合の青サブ画素の階調レベルの変化を示すグラフである。

30

【図6】(a)および(b)は比較例1の液晶表示装置を示す模式図である。

【図7】(a)および(b)は比較例2の液晶表示装置を示す模式図である。

【図8】(a)および(b)は第1実施形態の液晶表示装置を示す模式図である。

【図9】図1に示した液晶表示装置における青補正部を示す模式図である。

【図10】図9に示した青変換部における変換を説明するためのグラフである。

【図11】図1に示した液晶表示装置における青補正部の具体的な構成を示す模式図である。

40

【図12】(a)は階調差レベルを示すグラフであり、(b)は液晶表示パネルに入力される階調レベルを示すグラフである。

【図13】青補正部における色相と色相係数との関係を示す模式図である。

【図14】図1に示した液晶表示装置において、隣接する画素に属する青サブ画素の階調レベルが異なる場合の輝度レベルの変化を示す模式図である。

【図15】(a)は比較例1の液晶表示装置の模式図であり、(b)および(c)は本実施形態の液晶表示装置の模式図である。

【図16】第1実施形態の変形例の液晶表示装置における青補正部の構成を示す模式図である。

【図17】(a)~(c)は、図1に示した液晶表示装置の液晶表示パネルの模式図であ

50

る。

【図 1 8】図 1 に示した液晶表示装置の液晶表示パネルの断面構造を模式的に示す部分断面図である。

【図 1 9】図 1 に示した液晶表示装置の液晶表示パネルの 1 つのサブ画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。

【図 2 0】(a) および (b) は、図 1 に示した液晶表示装置の液晶表示パネルの 1 つのサブ画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。

【図 2 1】図 1 に示した液晶表示装置の液晶表示パネルの 1 つのサブ画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。

【図 2 2】図 1 に示した液晶表示装置の液晶表示パネルにおける各サブ画素の主波長を説明するための X Y Z 表色系色度図を示した模式図である。

【図 2 3】(a) は第 1 実施形態の変形例の液晶表示装置における青補正部の構成を示す模式図であり、(b) は階調調整部の構成を示す模式図である。

【図 2 4】第 1 実施形態の変形例の液晶表示装置を示す模式図であり、(a) は赤補正部を有する補正部を備える液晶表示装置の模式図であり、(b) は緑補正部を有する補正部を備える液晶表示装置の模式図である。

【図 2 5】第 1 実施形態の別の変形例の液晶表示装置において赤、緑および青補正部を有する補正部を備える液晶表示装置の模式図である。

【図 2 6】第 1 実施形態のさらに別の変形例の液晶表示装置を示す模式図であり、(a) は独立ガンマ補正処理部を補正部の後段に設けた構成を示す模式図であり、(b) は独立ガンマ補正処理部を補正部の前段に設けた構成を示す模式図である。

【図 2 7】本発明による液晶表示装置の第 2 実施形態を示す模式図である。

【図 2 8】(a) は図 2 7 に示した液晶表示装置において各画素の構成を示す模式図であり、(b) は液晶表示パネルのアクティブマトリクス基板を示す回路図である。

【図 2 9】(a) は、ある色を表示する場合の図 2 7 に示した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図であり、(b) は別の色を表示する場合の図 2 7 に示した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図である。

【図 3 0】本発明による液晶表示装置の第 3 実施形態を示す模式図である。

【図 3 1】(a) は図 3 0 に示した液晶表示装置において各画素の構成を示す模式図であり、(b) は液晶表示パネルのアクティブマトリクス基板を示す回路図である。

【図 3 2】(a) は、ある色を表示する場合の図 3 0 に示した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図であり、(b) は別の色を表示する場合の図 3 0 に示した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図である。

【図 3 3】図 3 0 に示した液晶表示装置における青補正部の構成を示す模式図である。

【図 3 4】本発明による第 3 実施形態の変形例の液晶表示装置を示す模式図である。

【図 3 5】(a) は本発明による液晶表示装置の第 4 実施形態を示す模式図であり、(b) は液晶表示パネルの等価回路図である。

【図 3 6】図 3 5 に示した液晶表示装置の極性および明暗を示す模式図である。

【図 3 7】(a) は比較例 3 の液晶表示装置を示す模式図であり、(b) は比較例 3 の液晶表示装置における青サブ画素のみを示す模式図である。

【図 3 8】(a) は入力信号において各画素が青を示す場合の図 3 5 に示した液晶表示装置の青サブ画素を示す模式図であり、(b) は青補正部による明暗の調整を示す模式図であり、(c) は入力信号において各画素が無彩色を示す場合に (b) に示したように補正された青サブ画素を示す模式図である。

【図 3 9】(a) は入力信号において各画素が青を示す場合の図 3 5 に示した液晶表示装置の青サブ画素を示す模式図であり、(b) は青補正部による明暗の調整を示す模式図であり、(c) は入力信号において各画素が無彩色を示す場合に (b) に示したように補正された青サブ画素を示す模式図である。

【図 4 0】(a) は入力信号において各画素が青を示す場合の図 3 5 に示した液晶表示装置の青サブ画素を示す模式図であり、(b) は青補正部による明暗の調整を示す模式図で

10

20

30

40

50

あり、(c)は入力信号において各画素が無彩色を示す場合に(b)に示したように補正された青サブ画素を示す模式図である。

【図41】(a)は図40に示した補正を行うのに適した液晶表示装置における液晶表示パネルを示す模式図であり、(b)は青補正部の構成を示す模式図である。

【図42】本発明による第5実施形態の変形例の液晶表示装置における青補正部の構成を示す模式図である。

【図43】(a)は本発明による液晶表示装置の第5実施形態を示す模式図であり、(b)は液晶表示パネルを示す模式図である。

【図44】(a)は図43に示した青補正部を示す模式図であり、(b)は階調調整部を示す模式図である。

【図45】本発明による第5実施形態の変形例の液晶表示装置における青補正部の構成を示す模式図である。

【図46】本発明による液晶表示装置の第6実施形態の模式図である。

【図47】(a)は図46に示した液晶表示装置における多原色表示パネルのサブ画素配列を示す模式図であり、(b)は輝度の調整を行う青サブ画素および明青サブ画素の位置関係を示す模式図である。

【図48】(a)は第6実施形態の変形例の液晶表示装置における多原色表示パネルのサブ画素配列を示す模式図であり、(b)は輝度の調整を行う青サブ画素および明青サブ画素の位置関係を示す模式図である。

【図49】(a)は第6実施形態の変形例の液晶表示装置における多原色表示パネルのサブ画素配列を示す模式図であり、(b)は輝度の調整を行う青サブ画素および明青サブ画素の位置関係を示す模式図である。

【図50】(a)は第6実施形態の変形例の液晶表示装置における多原色表示パネルのサブ画素配列を示す模式図であり、(b)および(c)は輝度の調整を行う青サブ画素および明青サブ画素の位置関係を示す模式図である。

【図51】(a)は第6実施形態の変形例の液晶表示装置における多原色表示パネルのサブ画素配列を示す模式図であり、(b)は輝度の調整を行う青サブ画素および明青サブ画素の位置関係を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図面を参照して、本発明による液晶表示装置の実施形態を説明する。ただし、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。

【0033】

(実施形態1)

以下、本発明による液晶表示装置の第1実施形態を説明する。図1(a)に、本実施形態の液晶表示装置100Aの模式図を示す。液晶表示装置100Aは、液晶表示パネル200Aと、補正部300Aとを備えている。液晶表示パネル200Aは複数の行および複数の列のマトリクス状に配列された複数の画素を含んでいる。ここでは、液晶表示パネル200Aにおいて画素は赤、緑および青サブ画素を有している。本明細書の以下の説明において、液晶表示装置を単に「表示装置」と呼ぶことがある。

【0034】

補正部300Aはある条件下において入力信号に示された赤、緑および青サブ画素のうちの少なくとも1つの階調レベルまたは対応する輝度レベルの補正を行い、別の条件下において補正を行わない。ここでは、補正部300Aは青補正部300bを有している。青補正部300bは、ある条件下において入力信号に示された青サブ画素の階調レベルbを階調レベルb'に補正し、別の条件下において入力信号に示された青サブ画素の階調レベルbを補正することなく階調レベルbのまま出力する。

【0035】

入力信号は、例えば、ガンマ値2.2のブラウン管(Cathode Ray Tube: CRT)に対応可能な信号であり、NTSC(National Televisi

10

20

30

40

50

on Standards Committee) 規格に準拠している。入力信号は、赤、緑および青サブ画素の階調レベル r 、 g および b を示しており、一般に、階調レベル r 、 g 、 b は 8 ビットで表記される。あるいは、この入力信号は、赤、緑および青サブ画素の階調レベル r 、 g および b に変換可能な値を有しており、この値は 3 次元で表される。図 1 (a) では、入力信号の階調レベル r 、 g 、 b をまとめて rgb と示している。なお、入力信号が BT.709 規格に準拠している場合、入力信号に示された階調レベル r 、 g および b は、それぞれ最低階調レベル (例えば、階調レベル 0) から最高階調レベル (例えば、階調レベル 255) までの範囲内にあり、赤、緑および青サブ画素の輝度は「0」から「1」の範囲内にある。入力信号は例えば、YCrCb 信号である。入力信号に示された階調レベル rgb は補正部 300A を介して入力された液晶表示パネル 200A において輝度レベルに変換され、輝度レベルに応じた電圧が液晶表示パネル 200A の液晶層 260 (図 1 (b)) に印加される。

10

【0036】

3 原色の液晶表示装置において赤、緑および青サブ画素の階調レベルまたは輝度レベルがゼロの場合に画素は黒を表示し、赤、緑および青サブ画素の階調レベルまたは輝度レベルが 1 の場合に画素は白を表示する。また、後述するように、液晶表示装置では、独立ガンマ補正処理が行われてもよいが、独立ガンマ補正処理が行われない液晶表示装置では、TV セットで所望の色温度に調整した後の赤、緑および青サブ画素の最高輝度を「1」とした時、無彩色を表示する場合、赤、緑および青サブ画素の階調レベルまたは輝度レベルの最高輝度との比は互いに等しい。このため、画素によって表示される色が黒から無彩色を維持したまま白に変化する場合、赤、緑および青サブ画素の階調レベルまたは輝度レベルの最高輝度との比は互いに等しいまま増加する。なお、以下の説明では、液晶表示パネルにおける各サブ画素の輝度が最低階調レベルに対応する最低輝度である場合、各サブ画素は非点灯であるともいい、各サブ画素の輝度が最低輝度よりも高い輝度である場合、各サブ画素は点灯しているともいう。

20

【0037】

図 1 (b) に、液晶表示パネル 200A の模式図を示す。液晶表示パネル 200A は、絶縁基板 222 上に設けられた画素電極 224 および配向膜 226 を有するアクティブマトリクス基板 220 と、絶縁基板 242 上に設けられた対向電極 244 および配向膜 246 を有する対向基板 240 と、アクティブマトリクス基板 220 と対向基板 240 との間に設けられた液晶層 260 とを備えている。アクティブマトリクス基板 220 および対向基板 240 には図示しない偏光板が設けられており、偏光板の透過軸はクロスニコルの関係を有している。また、アクティブマトリクス基板 220 には図示しない配線および絶縁層等が設けられており、対向基板 240 には図示しないカラーフィルタ層等が設けられている。液晶層 260 の厚さはほぼ一定である。液晶表示パネル 200A には、複数の画素が複数の行および複数の列のマトリクス状に配列されている。画素は画素電極 224 によって規定されており、赤、緑および青サブ画素は画素電極 224 の分割されたサブ画素電極によって規定される。

30

【0038】

液晶表示パネル 200A は、例えば VA モードで動作する。配向膜 226、246 は垂直配向膜であり、液晶層 260 は垂直配向型の液晶層である。ここで、「垂直配向型液晶層」とは、垂直配向膜 226、246 の表面に対して、液晶分子軸 (「軸方位」ともいう。) が約 85° 以上の角度で配向した液晶層をいう。液晶層 260 は負の誘電異方性を有するネマチック液晶材料を含んでおり、クロスニコル配置された偏光板と組み合わせ、ノーマリーブラックモードで表示が行われる。液晶層 260 に電圧が印加されない場合、液晶層 260 の液晶分子 262 は配向膜 226、246 の主面の法線方向とほぼ平行に配向する。液晶層 260 に所定の電圧よりも高い電圧が印加される場合、液晶層 260 の液晶分子 262 は配向膜 226、246 の主面とほぼ平行に配向する。また、液晶層 260 に高い電圧が印加される場合、液晶分子 262 はサブ画素内またはサブ画素の特定の領域内で対称的に配向し、これにより、視野角特性の改善が図られる。なお、ここでは、アク

40

50

ティブマトリクス基板 220 および対向基板 240 は配向膜 226、246 をそれぞれ有していたが、アクティブマトリクス基板 220 および対向基板 240 の少なくとも一方が対応する配向膜 226、246 を有していてもよい。ただし、配向の安定性の観点から、アクティブマトリクス基板 220 および対向基板 240 の両方が配向膜 226、246 をそれぞれ有していることが好ましい。

【0039】

図 2 (a) に、液晶表示パネル 200A に設けられた画素および画素に含まれるサブ画素の配列を示す。図 2 (a) には、例示として、3 行 3 列の画素を示している。各画素には、3 つのサブ画素、すなわち、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B が行方向に沿って配列されている。各サブ画素の輝度は独立に制御可能である。なお、液晶表示パネル 200A のカラーフィルタの配列は図 2 (a) に示した構成に対応している。

10

【0040】

以下の説明において、便宜上、最低階調レベル (例えば、階調レベル 0) に対応するサブ画素の輝度レベルを「0」と表し、最高階調レベル (例えば、階調レベル 255) に対応するサブ画素の輝度レベルを「1」と表す。輝度レベルが等しくても、赤、緑および青サブ画素の実際の輝度は異なり、輝度レベルは、各サブ画素の最高輝度に対する比を示している。例えば、入力信号において画素が黒を示す場合、入力信号に示された階調レベル r、g、b のすべてが最低階調レベル (例えば、階調レベル 0) であり、また、入力信号において画素が白を示す場合、階調レベル r、g、b のすべてが最高階調レベル (例えば、階調レベル 255) である。また、以下の説明において、階調レベルを最高階調レベルで規格化し、階調レベルを「0」から「1」の範囲で示すこともある。

20

【0041】

図 2 (b) に、液晶表示装置 100A における 1 つの画素の等価回路図を示す。青サブ画素 B に対応するサブ画素電極 224b には TFT 230 が接続されている。TFT 230 のゲート電極はゲート配線 Gate に接続され、ソース電極はソース配線 Sb に接続されている。同様に、赤サブ画素 R および緑サブ画素 G も同様の構成を有している。

【0042】

図 3 に、液晶表示パネル 200A の色度図を示す。例えば、赤サブ画素の階調レベルが最高階調レベルであり、緑および青サブ画素の階調レベルが最低階調レベルである場合、液晶表示パネル 200A は図 3 における R の色度を示す。また、緑サブ画素の階調レベルが最高階調レベルであり、赤および青サブ画素の階調レベルが最低階調レベルである場合、液晶表示パネル 200A は図 3 における G の色度を示す。同様に、青サブ画素の階調レベルが最高階調レベルであり、赤および緑サブ画素の階調レベルが最低階調レベルである場合、液晶表示パネル 200A は図 3 における B の色度を示す。液晶表示装置 100A の色再現範囲は図 3 における R、G および B を頂点とする三角形で示される。

30

【0043】

以下、図 1、図 4 および図 5 を参照して、本実施形態の液晶表示装置 100A を概略的に説明する。なお、ここでは、説明が過度に複雑になることを避ける目的で、入力信号において全ての画素が同じ色を示すものとする。また、入力信号における各サブ画素の階調レベルを r、g、b と示し、それぞれを基準階調レベルと呼ぶとする。

40

【0044】

図 4 (a) および図 4 (b) に、液晶表示装置 100A における液晶表示パネル 200A を示す。図 4 (a) では、入力信号において全ての画素は同じ無彩色を示し、図 4 (b) では、入力信号において全ての画素は同じ青を示す。なお、図 4 (a) および図 4 (b) において、行方向に隣接する 2 つの画素に着目し、その一方の画素を P1 と示し、画素 P1 に属する赤、緑および青サブ画素をそれぞれ R1、G1 および B1 と示す。また、他方の画素を P2 と示し、画素 P2 に属する赤、緑および青サブ画素をそれぞれ R2、G2 および B2 と示す。

【0045】

まず、図 4 (a) を参照して、入力信号に示された色が無彩色である場合の液晶表示パ

50

ネル 200A を説明する。なお、入力信号に示された色が無彩色である場合、赤、緑および青サブ画素の階調レベルは互いに等しい。

【0046】

液晶表示パネル 200A において、隣接する 2 つの画素のうち一方の画素 P1 に属する赤および緑サブ画素 R1、G1 の輝度は、他方の画素 P2 に属する赤および緑サブ画素 R2、G2 の輝度とそれぞれ等しいが、図 1 (a) に示した青補正部 300b が補正を行うことにより、液晶表示パネル 200A において隣接する 2 つの画素のうち一方の画素 P1 に属する青サブ画素 B1 の輝度は、他方の画素 P2 に属する青サブ画素 B2 の輝度とは異なる。例えば、画素 P1 に属する赤、緑および青サブ画素 R1、G1、B1 はいずれも点灯しているのに対して、画素 P2 に属する赤および緑サブ画素 R2、G2 は点灯しているが、青サブ画素 B2 は非点灯である。なお、図 4 (a) では、行方向に沿って隣接する画素に属する青サブ画素の明暗は反転しており、さらに列方向に沿って隣接する画素に属する青サブ画素の明暗も反転している。

10

【0047】

このように、青補正部 300b は、隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素を 1 単位として青サブ画素の輝度の調整を行うため、入力信号において隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素の階調レベルが等しい場合であっても、液晶表示パネル 200A において当該 2 つの青サブ画素の輝度が異なるように階調レベルの補正が行われる。この補正により、隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素のうち一方の青サブ画素の輝度はシフト量 S だけ増加し、他方の青サブ画素の輝度はシフト量 S だけ減少する。このため、隣接する画素に属する青サブ画素の輝度は互いに異なる。なお、2 つの青サブ画素のうち、高輝度の青サブ画素を明青サブ画素と呼び、低輝度の青サブ画素を暗青サブ画素と呼ぶと、明青サブ画素の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも高く、暗青サブ画素の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも低い。

20

【0048】

また、例えば、正面方向から見た場合、明青サブ画素の輝度と基準階調レベルに対応する輝度との差は、基準階調レベルに対応する輝度と暗青サブ画素の輝度との差と略等しく、理想的には、シフト量 S はシフト量 S と等しい。このため、液晶表示パネル 200A における隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素の輝度の正面方向の平均は、入力信号に示された隣接する 2 つの青サブ画素の階調レベルに対応する輝度の平均と略等しい。ここでは、青補正部 300b は、行方向に隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素の階調レベルに対して補正を行っている。

30

【0049】

このように青補正部 300b が補正を行う場合、隣接する 2 つの画素の青サブ画素は異なる階調 - 輝度特性 (すなわち、ガンマ特性) を有することになり、斜め方向からの視野角特性が改善される。この場合、厳密にみると、隣接する 2 つの画素によって表示される色は異なるが、液晶表示パネル 200A の解像度が十分に高ければ、人間の眼には、隣接する 2 つの画素によって表示される色の平均の色が認識される。なお、後述するように、本実施形態の液晶表示装置 100A において液晶表示パネル 200A の解像度はある程度高ければよく、青補正部 300b は解像度の低下が認識されにくい場合に補正を行う。

40

【0050】

例えば、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベル (r, g, b) が (50, 50, 50) である場合、液晶表示装置 100A では、青サブ画素の階調レベルの補正が行われ、青サブ画素の階調レベルは階調レベル $69 (= ((2 \times (50 / 255))^{2.2})^{1/2.2} \times 255)$ または 0 となる。このため、液晶表示パネル 200A において、画素 P1 に属する赤、緑および青サブ画素 R1、G1、B1 は、その階調レベルが (50, 50, 69) に相当する輝度を呈し、画素 P2 に属する赤、緑および青サブ画素 R2、G2、B2 は、その階調レベルが (50, 50, 0) に相当する輝度を呈する。

【0051】

また、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが (186, 186,

50

186)である場合、液晶表示装置100Aでは、青サブ画素の階調レベルの補正が行われ、青サブ画素の階調レベルは階調レベル255(= $(2 \times (186 / 255)^{2 \cdot 2})^{1/2 \cdot 2} \times 255$)または0となる。このため、液晶表示パネル200Aにおいて、画素P1に属する赤、緑および青サブ画素R1、G1、B1は、その階調レベルが(186, 186, 255)に相当する輝度を呈し、画素P2に属する赤、緑および青サブ画素R2、G2、B2は、その階調レベルが(186, 186, 0)に相当する輝度を呈する。このように青サブ画素以外のサブ画素が点灯する場合、隣接する2つの画素に属する青サブ画素の階調レベルが255および0であっても、他のサブ画素の点灯により、人間の目には平均化されて見えることになり、解像度の低下は認識されない。

【0052】

次に、図4(b)を参照して、入力信号に示された色が青である場合の液晶表示パネル200Aを説明する。ここでは、入力信号に示された赤および緑サブ画素の階調レベルはゼロであり、青サブ画素の階調レベルは中間階調レベルである。この場合、液晶表示パネル200Aにおいて赤および緑サブ画素はいずれも非点灯となるため、青サブ画素の解像度が低いと観察者に認識されやすい。

【0053】

この場合、液晶表示装置100Aの液晶表示パネル200Aにおいて隣接する2つの画素に属する赤および緑サブ画素の輝度がゼロとなり、また、当該2つの画素に属する青サブ画素の輝度も互いに等しくなるように本実施形態の液晶表示装置100Aにおいて青補正部300bは補正を行わない。例えば、画素P1に属する赤、緑サブ画素R1、G1は非点灯であり、青サブ画素B1は点灯しており、同様に、画素P2に属する赤、緑サブ画素R2、G2は非点灯であり、青サブ画素B2は点灯している。このように、解像度の低下が認識されやすい場合には青補正部300bによる補正は行われない。

【0054】

例えば、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である場合、液晶表示装置100Aでは、青サブ画素の階調レベルの補正が行われないため、液晶表示パネル200Aにおける画素P1に属する赤、緑および青サブ画素R1、G1、B1は、その階調レベルが(0, 0, 50)に相当する輝度を呈し、画素P2に属する赤、緑および青サブ画素R2、G2、B2も、その階調レベルが(0, 0, 50)に相当する輝度を呈する。

【0055】

また、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 186)である場合、液晶表示装置100Aでは、青サブ画素の階調レベルの補正が行われないため、液晶表示パネル200Aにおける画素P1に属する赤、緑および青サブ画素R1、G1、B1は、その階調レベルが(0, 0, 186)に相当する輝度を呈し、画素P2に属する赤、緑および青サブ画素R2、G2、B2も、その階調レベルが(0, 0, 186)に相当する輝度を呈する。

【0056】

以下、図5を参照して青補正部300bによる補正の有無を説明する。ここでは、青補正部300bによる補正の有無は、例えば、入力信号に示される色のうちの色相に基づいて異なる。

【0057】

図5(a)は模式的な色相図であり、ここでは、液晶表示パネル200Aの色再現範囲を正三角形で表している。入力信号に示される色の色相が領域1内にある場合、図1(a)に示した青補正部300bは入力信号に示された階調レベルbを階調レベルb'に補正する。なお、領域2は、階調レベルr、g、bのうち階調レベルbが最も高い場合に相当しており、領域1はそれ以外の場合に相当している。

【0058】

図5(b)に、図5(a)における領域1の場合の入力信号における階調レベルbと補正後の青サブ画素の階調レベルb'との関係を示す。ここで、階調レベルb'は2つの

10

20

30

40

50

隣接する画素のうち一方の画素の明青サブ画素（例えば、図4における画素P1の青サブ画素B1）の階調レベルを示し、階調レベル b_2' は他方の画素の暗青サブ画素（例えば、図4における画素P2の青サブ画素B2）の階調レベルを示す。

【0059】

階調レベル b が低い場合、階調レベル b の増加に伴い階調レベル b_1' が増加するが、階調レベル b_2' はゼロのままである。階調レベル b の増加に伴い階調レベル b_1' が最高階調レベルに達すると、階調レベル b_2' の増加が開始する。このように、階調レベル b が最低階調レベルおよび最高階調レベル以外である場合、階調レベル b_1' は階調レベル b_2' とは異なる。補正部300Aがこのように補正を行うことにより、斜め方向からの視野角特性が改善される。

10

【0060】

図5(c)に、図5(a)における領域2の場合の入力信号における階調レベル b と補正後の青サブ画素の階調レベル b' との関係を示す。入力信号に示される色の色相が図5(a)に示した領域2内にある場合、仮に、図1(a)に示した青補正部300bが補正を行ったとすると、一方の画素に属する明青サブ画素の輝度が他方の画素に属する暗青サブ画素の輝度と異なることが観察者に認識されることがある。このため、青補正部300bは補正を行わない。この場合、2つの隣接する画素のうち一方の画素（例えば、図4における画素P1）および他方の画素（例えば、図4における画素P2）の青サブ画素の階調レベル b_1' 、 b_2' はそれぞれ入力信号に示された階調レベル b に等しい。このように、青補正部300bは解像度の低下が認識されやすい場合には補正を行わない。以上から、青補正部300bにより、斜め方向からの視野角特性が改善されるとともに解像度の実質的な低下が抑制される。

20

【0061】

ここで、比較例1、2の液晶表示装置と比較して本実施形態の液晶表示装置100Aの利点を説明する。ここでも、各画素が等しい色を示す入力信号が入力される。

【0062】

まず、図6を参照して、比較例1の液晶表示装置を説明する。比較例1の液晶表示装置では、異なる画素に属する青サブ画素のそれぞれは等しい輝度を示す。

【0063】

図6(a)および図6(b)に、比較例1の液晶表示装置の模式図を示す。最高階調レベルを255として表記すると、図6(a)では入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルは(50, 50, 50)であり、図6(b)では、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルは(0, 0, 50)である。

30

【0064】

入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50, 50, 50)である場合、比較例1の液晶表示装置では、青サブ画素の階調レベルの補正が行われなため、青サブ画素の輝度は階調レベル50に対応する。この場合、斜めからみたときの白浮きが比較的大きい。

【0065】

また、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である場合、青サブ画素の階調レベルの補正が行われなため、青サブ画素の輝度は階調レベル50に対応する。この場合、斜めからみたときの白浮きが比較的大きい。

40

【0066】

次に、比較例2の液晶表示装置を説明する。比較例2の液晶表示装置では、青サブ画素の階調レベルに基づいて補正が行われる。図7(a)および図7(b)に、比較例2の液晶表示装置の模式図を示す。比較例2の液晶表示装置では、異なる画素に属する青サブ画素のうち行方向および列方向に隣接する青サブ画素は異なる輝度を示し、斜め方向に隣接する青サブ画素は等しい輝度を示す。

【0067】

図7(a)では、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50,

50

50, 50)であり、図7(b)では、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である。

【0068】

入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50, 50, 50)である場合、比較例2の液晶表示装置では、青サブ画素の階調レベルの補正が行われるため、青サブ画素は階調レベル69(= $(2 \times (50 / 255)^{2.2})^{1/2.2} \times 255$)または0に対応する輝度を示す。この場合、斜めから見たときの白浮きは抑制されている。

【0069】

また、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である場合、青サブ画素の階調レベルの補正が行われるため、青サブ画素は階調レベル69または0に対応する輝度を示す。この場合、斜めから見たときの白浮きは抑制されている。しかしながら、すべての赤および緑サブ画素が非点灯であるため、青サブ画素の点灯および非点灯が比較的認識されやすく、青の斑模様に見えてしまい、解像度が低下して見える。

10

【0070】

次に、図8を参照して、本実施形態の液晶表示装置100Aを説明する。本実施形態の液晶表示装置100Aでは、青サブ画素の階調レベルだけでなく赤および緑サブ画素の階調レベルに基づいて補正を行う点で比較例2の液晶表示装置とは異なる。

【0071】

図8(a)では、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50, 50, 50)であり、図8(b)では、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である。

20

【0072】

入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50, 50, 50)である場合、本実施形態の液晶表示装置100Aでは、青サブ画素の階調レベルの補正が行われ、図8(a)に示すように、青サブ画素は階調レベル69または0に対応する輝度を示す。この場合、斜めから見たときの白浮きは抑制されている。また、青サブ画素の階調レベル50の表示は隣接する画素に属する2つの青サブ画素を利用して行われており、厳密には、青の解像度が低下しているが、赤および緑サブ画素が点灯しているため、実際には人間の目の特性上青サブ画素の解像度の低下は認識されない。

30

【0073】

一方、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(0, 0, 50)である場合、青サブ画素の階調レベルの補正は行われず、図8(b)に示すように、各青サブ画素は階調レベル50に対応する輝度を示す。この場合、すべての赤および緑サブ画素が非点灯であるが、すべての青サブ画素が点灯しており、解像度の低下が抑制される。

【0074】

本実施形態の液晶表示装置100Aにおける青補正部300bの補正は青サブ画素だけでなく赤、緑サブ画素の階調レベルに基づいて行われる。このため、青サブ画素の階調レベルが等しくても、赤サブ画素および緑サブ画素の階調レベルが異なる場合、青補正部300bにおける青サブ画素の階調レベルの補正の有無が異なる。

40

【0075】

このように、補正部300Aは、所定の条件を満たす場合、入力信号に示された階調レベルr g bの補正を行い、別の条件を満たす場合、入力信号に示された階調レベルr g bの補正を行わない。補正部300Aが補正を行うことにより、斜め方向からの視野角特性が改善される。なお、厳密には、補正により、解像度が低下することになるが、補正部300Aは解像度の低下が認識されにくい場合にのみ補正を行う。反対に、補正部300Aは解像度の低下が認識されやすい場合に補正を行わない。このような補正部300Aにより、斜め方向からの視野角特性が改善されるとともに解像度の実質的な低下が抑制される。

【0076】

50

以下、図9および図10を参照して、青補正部300bを説明する。図9に、青補正部300bの模式図を示す。図9において、入力信号に示された階調レベル r_1 、 g_1 、 b_1 は図4に示した画素 P_1 に属する各サブ画素 R_1 、 G_1 、 B_1 に相当するものであり、入力信号に示された階調レベル r_2 、 g_2 、 b_2 は画素 P_2 に属する各サブ画素 R_2 、 G_2 、 B_2 に相当するものである。ここでは、階調レベル r_1 、 r_2 、 g_1 、 g_2 は青補正部300bにおいて補正されないのに対して、階調レベル b_1 および b_2 の補正は以下のように行われる。

【0077】

まず、加算部310bを用いて階調レベル b_1 と階調レベル b_2 の平均が求められる。以下の説明において、階調レベル b_1 および b_2 の平均を平均階調レベル b_{ave} と示す。同様に、加算部310rを用いて階調レベル r_1 と階調レベル r_2 との平均が求められる。また、加算部310gを用いて階調レベル g_1 と階調レベル g_2 との平均が求められる。以下の説明において、階調レベル r_1 および r_2 の平均を平均階調レベル r_{ave} と示し、階調レベル g_1 および g_2 の平均を平均階調レベル g_{ave} と示す。

10

【0078】

色相判定部340は入力信号に示された色の色相を判定する。色相判定部340は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相の判定を行う。例えば、 $r_{ave} > b_{ave}$ 、 $g_{ave} > b_{ave}$ および $b_{ave} = 0$ のいずれかを満たす場合、色相判定部340は色相が青ではないと判定する。また、例えば、 $b_{ave} > 0$ かつ $r_{ave} = g_{ave} = 0$ を満たす場合、色相判定部340は色相が青であると判定する。

20

【0079】

青変換部315bは、色相判定部340の判定に基づいて青サブ画素の階調レベル b_1 、 b_2 の変換を行う。色相判定部340において色相が青ではないと判定された場合、青変換部315bは、青サブ画素の階調レベル b_1 、 b_2 を b_1' 、 b_2' に変換する。この変換は、斜め方向からの相対輝度が正面方向からの相対輝度に近くなるように行われる。

【0080】

青変換部315bは、補正を行う場合、入力信号に示された青サブ画素の階調レベル b に基づいて階調レベル b' を出力する。図10に、補正を行う場合の入力される階調レベル b と出力される階調レベル b' との関係を示す。階調レベル b_1' は $b_1 + b_1$ となり、階調レベル b_2' は $b_2 - b_2$ となる。

30

【0081】

青変換部315bは、この関係に基づいて階調レベル b_1 を階調レベル b_1' に変換して出力し、階調レベル b_2 を階調レベル b_2' に変換して出力する。青変換部315bはルックアップテーブルを参照して変換を行ってもよい。あるいは、青変換部315bは、所定の演算により、階調レベル b に基づいて階調レベル b' を決定してもよい。液晶表示パネル200Aにおいて、階調レベル b_1' 、 b_2' により、青サブ画素 B_1 は輝度レベル Y_{b_1} とシフト量 S との和に相当する輝度を示し、青サブ画素 B_2 は輝度レベル Y_{b_2} とシフト量 S との差に相当する輝度を示す。

【0082】

40

また、色相判定部340において色相が青であると判定された場合、青変換部315bは、青サブ画素の階調レベル b_1 、 b_2 を変換することなく階調レベル b_1 、 b_2 のまま出力する。この場合、階調レベル b_1 は階調レベル b_2 と等しい。なお、液晶表示パネル200Aにおいて階調レベル b_1' 、 b_2' に対応する正面方向の輝度の平均は階調レベル b_1 、 b_2 に対応する正面方向の輝度の平均とほぼ等しい。

【0083】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置100Aは青補正部300bを備えており、赤、緑および青サブ画素の階調レベルに基づいて青サブ画素の輝度の調整を行うことにより、視野角特性の改善とともに解像度の低下を抑制できる。また、上述した説明では、青補正部300bは、赤、緑および青サブ画素の階調レベルに基づいて青サブ画素の階調レ

50

ベルの補正の有無が決定され、液晶表示パネル200Aにおいて赤、緑および青サブ画素の輝度は所定のシフト量 S 、 S だけ変化したが、本発明はこれに限定されない。青補正部300bは、赤、緑および青サブ画素の階調レベルに基づいて青サブ画素の階調レベルの補正の有無だけでなく補正を行う場合のシフト量 S 、 S を変化させてもよい。

【0084】

以下、図11を参照して、青補正部300bの具体的な構成を説明する。図11において、入力信号に示された階調レベル r_1 、 g_1 、 b_1 は図4に示した画素 P_1 に属する各サブ画素 R_1 、 G_1 、 B_1 に相当するものであり、入力信号に示された階調レベル r_2 、 g_2 、 b_2 は画素 P_2 に属する各サブ画素 R_2 、 G_2 、 B_2 に相当するものである。この補正部300Aにおいて、青サブ画素 B_1 、 B_2 の輝度レベルのシフト量 S 、 S は以下のように求められる。

10

【0085】

まず、加算部310bを用いて階調レベル b_1 と階調レベル b_2 の平均階調レベル b_{ave} が求められる。次に、階調差レベル部320は、1つの平均階調レベル b_{ave} に対して2つの階調差レベル b 、 b を与える。階調差レベル b は明青サブ画素に対応しており、階調差レベル b は暗青サブ画素に対応している。

【0086】

このように、階調差レベル部320では平均階調レベル b_{ave} に対応して2つの階調差レベル b 、 b が与えられる。平均階調レベル b_{ave} および階調差レベル b 、 b は、例えば、図12(a)に示す所定の関係を有している。平均階調レベル b_{ave} が低階調から所定の中間階調になるにつれて、階調差レベル b および階調差レベル b は大きくなり、平均階調レベル b_{ave} が所定の中間階調から高階調になるにつれて、階調差レベル b および階調差レベル b は小さくなる。階調差レベル部320は、平均階調レベル b_{ave} に対して、ルックアップテーブルを参照して階調差レベル b 、 b を決定してもよい。あるいは、階調差レベル部320は、所定の演算により、平均階調レベル b_{ave} に基づいて階調差レベル b 、 b を決定してもよい。

20

【0087】

次に、階調輝度変換部330は、階調差レベル b を輝度差レベル Y_b に変換し、階調差レベル b を輝度差レベル Y_b に変換する。輝度差レベル Y_b 、 Y_b が大きくなるほどシフト量 S 、 S は大きくなる。なお、理想的には、シフト量 S は S と等しい。このため、階調差レベル部320において階調差レベル b および b の一方のみが与えられ、それに応じてシフト量 S および S の一方のみが与えられてもよい。

30

【0088】

一方、加算部310rを用いて階調レベル r_1 と階調レベル r_2 との平均階調レベル r_{ave} が求められる。また、加算部310gを用いて階調レベル g_1 と階調レベル g_2 との平均階調レベル g_{ave} が求められる。

【0089】

色相判定部340は入力信号に示された色の色相を判定する。色相判定部340は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数 H_b を求める。色相係数 H_b は色相に応じて変化する関数であり、具体的には、表示される色の青成分が増加するほど減少する関数である。例えば、関数 Max を複数の変数のうちの最も高いものを示す関数とし、関数 $Second$ を複数の変数のうちの二番目に高いものを示す関数とすると、 $M = Max(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ とし、 $S = Second(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ である場合、色相係数 H_b は、 $H_b = S / M (b_{ave} < r_{ave}, b_{ave} < g_{ave} \text{ かつ } b_{ave} > 0)$ と表される。具体的には、 $b_{ave} < g_{ave}, b_{ave} < r_{ave} \text{ かつ } b_{ave} > 0$ の場合、 $H_b = g_{ave} / b_{ave}$ である。また、 $b_{ave} < r_{ave}, b_{ave} < g_{ave} \text{ かつ } b_{ave} > 0$ の場合、 $H_b = r_{ave} / b_{ave}$ である。なお、 $b_{ave} < r_{ave}, b_{ave} < g_{ave}$ および $b_{ave} = 0$ の少なくとも1つを満たす場合、 $H_b = 1$ である。

40

50

【0090】

次に、シフト量 S_1 、 S_2 を求める。シフト量 S_1 は Y_b と色相係数 H_b との積によって表され、シフト量 S_2 は Y_b と色相係数 H_b との積によって表される。乗算部 350 は輝度差レベル Y_b 、 Y_b と色相係数 H_b との乗算を行い、これにより、シフト量 S_1 、 S_2 が得られる。

【0091】

また、階調輝度変換部 360a が階調レベル b_1 に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b1} を得る。輝度レベル Y_{b1} は例えば以下の式にしたがって得られる。

$$Y_{b1} = b_1^{2.2} \quad (\text{ここで、} 0 < b_1 < 1)$$

同様に、階調輝度変換部 360b は階調レベル b_2 に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b2} を得る。

【0092】

次に、加減算部 370a において輝度レベル Y_{b1} とシフト量 S_1 とを加算し、さらに、輝度階調変換部 380a において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b_1' が得られる。また、加減算部 370b において輝度レベル Y_{b2} からシフト量 S_2 を減算し、さらに、輝度階調変換部 380b において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b_2' が得られる。なお、入力信号において画素が中間階調の無彩色を示す場合、一般に、入力信号に示された階調レベル r 、 g 、 b は互いに等しいため、液晶表示パネル 200A における輝度レベル Y_{b1}' は輝度レベル Y_r および Y_g よりも高く、輝度レベル Y_{b2}' は輝度レベル Y_r および Y_g よりも低い。また、輝度レベル Y_{b1}' と輝度レベル Y_{b2}' との平均は輝度レベル Y_r および Y_g とほぼ等しい。

【0093】

図 12 (b) に、液晶表示パネル 200A に入力される青サブ画素の階調レベルを示している。入力信号に示される色は例えば無彩色であり、色相係数 H_b は 1 である。階調差レベル部 320 において階調差レベル b_1 、 b_2 が与えられることに伴い、階調レベル b_1' は $b_1 + b_1$ となり、階調レベル b_2' は $b_2 - b_2$ となる。以上のように階調レベル b_1' 、 b_2' により、青サブ画素 B1 は輝度レベル Y_{b1} とシフト量 S_1 との和に相当する輝度を示し、青サブ画素 B2 は輝度レベル Y_{b2} とシフト量 S_2 との差に相当する輝度を示す。これに対して、色相係数 H_b が 0 の場合、階調レベル b_1' 、 b_2' として入力信号に示された青サブ画素の階調レベル b_1 、 b_2 が出力される。

【0094】

上述したように、シフト量 S_1 、 S_2 は色相係数 H_b をパラメータとして含む関数で表され、シフト量 S_1 、 S_2 は色相係数 H_b の変化に応じて変化する。以下、図 13 を参照して青補正部 300b による色相係数の変化を説明する。図 13 は模式的な色相図であり、液晶表示パネル 200A の色再現範囲が正三角形で表されている。例えば、入力信号における階調レベルが $r_{ave} = g_{ave} = b_{ave}$ の場合、色相係数 H_b は 1 となり、同様に、 $0 = r_{ave} < g_{ave} = b_{ave}$ の場合、色相係数 H_b は 1 となる。また、 $0 = r_{ave} = g_{ave} < b_{ave}$ の場合、色相係数 H_b は 0 となる。

【0095】

例えば、赤、緑および青サブ画素の階調レベル (r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave}) が、最高階調レベルを 255 として表記して (128, 128, 128) である場合、色相係数 H_b が 1 であるため、シフト量 S_1 、 S_2 は Y_b 、 Y_b となるのに対して、(r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave}) が (0, 0, 128) である場合、色相係数 H_b が 0 となり、シフト量 S_1 、 S_2 は 0 となる。また、(r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave}) がこれらの中間の (64, 64, 128) である場合、 $H_b = 0.5$ となり、シフト量 S_1 、 S_2 は $0.5 \times Y_b$ 、 $0.5 \times Y_b$ であり、 H_b が 1.0 の場合の半分の値になる。このようにシフト量 S_1 、 S_2 は入力信号の色相に応じて連続的に変化し、表示特性の突発的な変化が抑制される。なお、図 12 (b) は色相係数 H_b が 1 の場合の結果を示すグラフであるが、色相係数 H_b が 0 の場合、入力信号に示された階調レベル b_1 (= b_2) と出力される階調レベル b_1' 、 b_2' がそれぞれ同じ値になる。このように色相係数 H_b を用いる

10

20

30

40

50

ことにより、赤および緑サブ画素が非点灯である場合、入力信号における青サブ画素の階調レベルと同じ階調レベルが出力されることになり、青の解像度の低下が起こらない。一方、赤サブ画素や緑サブ画素が点灯する場合、例えば、入力信号において各サブ画素の階調レベルが互いに略等しい場合、厳密には青の解像度の低下が生じるが、実際には青の解像度の低下は人間の視覚特性上それほど気にならない。さらに、色相係数 H_b は、赤および緑サブ画素が非点灯である場合と無彩色の場合との間で連続的に変化する関数であるため、表示上の突発的な変化を抑制することができる。

【0096】

このように、青補正部 300b は、入力信号に示される色に応じてシフト量を変化させており、結果として、視野角特性の改善とともに解像度の低下が抑制される。なお、図 11 に示した青補正部 300b では、階調差レベル部 320 において平均階調レベル b_{ave} に対する階調差レベルを求めており、これを利用することにより、色相に応じたシフト量の変更が容易に行われている。

10

【0097】

なお、上述した説明では、入力信号に示された階調レベル b_1 は階調レベル b_2 と等しかったが、本発明はこれに限定されない。入力信号に示された階調レベル b_1 は階調レベル b_2 と異なってもよい。ただし、階調レベル b_1 が階調レベル b_2 と異なる場合、図 11 に示した階調輝度変換部 360a において階調輝度変換の行われた輝度レベル Y_{b_1} は階調輝度変換部 360b において階調輝度変換の行われた輝度レベル Y_{b_2} とは異なる。特にテキスト表示時など隣接画素の階調レベルの差が大きい場合、輝度レベル Y_{b_1} と輝度レベル Y_{b_2} との差は顕著に大きくなる。

20

【0098】

具体的には、階調レベル b_1 が階調レベル b_2 よりも高い場合、輝度階調変換部 380a において輝度レベル Y_{b_1} とシフト量 S との和に基づいて輝度階調変換が行われ、輝度階調変換部 380b において輝度レベル Y_{b_2} とシフト量 S との差に基づいて輝度階調変換が行われる。この場合、図 14 に示すように、階調レベル b_1' に対応する輝度レベル Y_{b_1}' は階調レベル b_1 に対応する輝度レベル Y_{b_1} よりもシフト量 S だけさらに高くなり、階調レベル b_2' に対応する輝度レベル Y_{b_2}' は階調レベル b_2 に対応する輝度レベル Y_{b_2} よりもシフト量 S だけさらに低くなり、階調レベル b_1' に対応する輝度と階調レベル b_2' に対応する輝度との差が階調レベル b_1 に対応する輝度と階調レベル b_2 に対応する輝度との差よりも大きくなってしまふ。

30

【0099】

ここで、複数の画素のうち 2 行 2 列に配列された 4 つの画素に着目し、4 つの画素のうち、左上、右上、左下、右下に配列されたものを画素 P1 ~ P4 とする。また、画素 P1 ~ P4 に対応する入力信号における青サブ画素の階調レベルを b_1 ~ b_4 とする。図 8(a) を参照して上述したように、入力信号における各サブ画素が同じ色を示す場合、すなわち、階調レベル b_1 ~ b_4 が互いに等しい場合、階調レベル b_1' は階調レベル b_2' よりも高く、また、階調レベル b_4' は階調レベル b_3' よりも高い。

【0100】

また、入力信号において画素 P1、P3 が高階調を示し、画素 P2、P4 が低階調を示し、画素 P1、P3 と画素 P2、P4 との間に表示の境界が形成されるとする。階調レベル b_1 、 b_2 は $b_1 > b_2$ であり、階調レベル b_3 、 b_4 は $b_3 > b_4$ である。この場合、階調レベル b_1' に対応する輝度と階調レベル b_2' に対応する輝度との差が階調レベル b_1 に対応する輝度と階調レベル b_2 に対応する輝度との差よりも大きくなる。これに対して、階調レベル b_3' に対応する輝度と階調レベル b_4' に対応する輝度との差は階調レベル b_3 に対応する輝度と階調レベル b_4 に対応する輝度との差よりも小さくなる。

40

【0101】

なお、上述したように、入力信号に示された色が単色（例えば、青）の場合、色相係数 H_b が 0 または 0 に近い場合、シフト量が減少し、入力信号がそのまま出力されるため解像度が維持できる。しかしながら、無彩色の場合、色相係数 H_b が 1 または 1 に近い場合

50

、補正前と比べて画素列ごとに輝度差が大きくなったり小さくなったりして、エッジなどが「がたがた」するようになってしまい解像度が損なわれることがある。なお、階調レベル b_1 と b_2 が等しいかまたは近い場合は、人間の視覚特性上あまり気にならないが、階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が大きいほど、この傾向は顕著になる。

【0102】

以下、図15を参照して具体的に説明する。ここでは、入力信号において輝度の比較的低い無彩色（暗いグレー）の背景に1画素分の幅で輝度の比較的高い無彩色（明るいグレー）の直線を表示するとする。この場合、理想的には、観察者には、比較的高いグレーの直線が認識される。

【0103】

図15(a)に、比較例1の液晶表示装置における青サブ画素の輝度を示す。なお、ここでは、青サブ画素のみを示している。また、入力信号に示された4つの画素 $P_1 \sim P_4$ の青サブ画素の階調レベル $b_1 \sim b_4$ において、階調レベル b_1 、 b_2 は $b_1 > b_2$ の関係を有しており、階調レベル b_3 、 b_4 は $b_3 > b_4$ の関係を有している。この場合、比較例1の液晶表示装置では、4つの画素 $P_1 \sim P_4$ の青サブ画素は、入力信号に示された階調レベル $b_1 \sim b_4$ に対応する輝度を呈する。

【0104】

図15(b)に、液晶表示装置100Aにおける青サブ画素の輝度を示す。液晶表示装置100Aでは、例えば、画素 P_1 の青サブ画素の階調レベル b_1' は階調レベル b_1 よりも高くなるとともに画素 P_2 の青サブ画素の階調レベル b_2' は階調レベル b_2 よりも低くなる。一方、画素 P_3 の青サブ画素の階調レベル b_3' は階調レベル b_3 よりも低くなるとともに画素 P_4 の青サブ画素の階調レベル b_4' は階調レベル b_4 よりも高くなる。このように、入力信号に対応する階調レベルに対する階調レベル（輝度）の増減は行方向および列方向に隣接する画素に対して交互に行われる。このため、図15(a)と図15(b)との比較から理解されるように、液晶表示装置100Aでは、階調レベル b_1' と階調レベル b_2' との差は入力信号に示された階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差よりも大きくなる。また、階調レベル b_3' と階調レベル b_4' との差は入力信号に示された階調レベル b_3 と階調レベル b_4 との差よりも小さくなる。この結果、液晶表示装置100Aでは、入力信号において比較的高い階調レベル b_1 、 b_3 に対応する画素 P_1 および P_3 を含む列に加え、入力信号において比較的低い階調レベル b_4 に対応する画素 P_4 の青サブ画素も比較的高い輝度を呈することになる。この場合、入力信号において比較的高いグレーの直線を表示するための画像が示されていても、液晶表示装置100Aでは、図15(c)に示すように、比較的高いグレーの直線とともに直線に隣接して青の点線が表示されることになり、グレーの直線の輪郭における表示品質が著しく低下する。

【0105】

上述した説明では、シフト量 S 、 S は輝度差レベル Y_b 、 Y_b と色相係数 H_b との積で求められたが、このような現象を回避するため、シフト量 S 、 S の決定を行う際に別のパラメータを用いてもよい。一般に、画像においてテキスト等に見られるような列方向への直線表示部分の画素と隣接する背景表示に対応する画素とのエッジに相当する部分では階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が大きい場合、色相係数 H_b が1に近いと、補正により、階調レベル b_1' と階調レベル b_2' との差が更に大きくなり、画質が低下することがある。このため、シフト量 S 、 S のパラメータとして、入力信号に示される隣接画素の色の連続性を示す連続係数を加えてもよい。階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が比較的大きい場合には、シフト量 S 、 S が連続係数に応じて変化することにより、シフト量 S 、 S がゼロまたは小さくなり、画質の低下を抑制できる。例えば、階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が比較的小さい場合には、連続係数が大きくなり、隣接する画素に属する青サブ画素の輝度の調整が行われるが、画像の境界領域において階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が比較的大きい場合には連続係数が小さくなり、青サブ画素の輝度の調整が行われなくてもよい。

【0106】

10

20

30

40

50

以下、図16を参照して、上述したように青サブ画素の輝度の調整を行う青補正部300b'を説明する。なお、ここでは、連続係数に代えてエッジ係数を用いている。青補正部300b'は、エッジ判定部390および係数算出部395を備える点を除いて、図11を参照して上述した青補正部300bと同様の構成を有しており、冗長を避けるため、重複する説明は省略する。

【0107】

エッジ判定部390は、入力信号に示された階調レベル b_1 、 b_2 に基づいてエッジ係数 H_E を得る。エッジ係数 H_E は隣接する画素に含まれる青サブ画素の階調レベルの差が大きいほど増加する関数である。階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が比較的大きい場合、すなわち、階調レベル b_1 と階調レベル b_2 の連続性が低い場合、エッジ係数 H_E は高い。反対に、階調レベル b_1 と階調レベル b_2 との差が比較的小さい場合、すなわち、階調レベル b_1 と階調レベル b_2 の連続性が高い場合、エッジ係数 H_E は低い。このように、隣接する画素に含まれる青サブ画素の階調レベルの連続性（または上述した連続係数）が低いほど、エッジ係数 H_E は高く、階調レベルの連続性（または上述した連続係数）が高いほど、エッジ係数 H_E は低い。

10

【0108】

また、エッジ係数 H_E は、隣接する画素に含まれる青サブ画素の階調レベルの差に応じて連続的に変化する。例えば、入力信号において、隣接する画素中の青サブ画素の階調レベルの差の絶対値を $|b_1 - b_2|$ とし、 $MAX = MAX(b_1, b_2)$ とすると、エッジ係数 H_E は $H_E = |b_1 - b_2| / MAX$ と表される。ただし、 $MAX = 0$ の場合は $H_E = 0$ である。

20

【0109】

次に、係数算出部395は、色相判定部340において得られた色相係数 H_b 、および、エッジ判定部390において得られたエッジ係数 H_E に基づいて補正係数 H_C を得る。補正係数 H_C は、例えば、 $H_C = H_b - H_E$ と表される。また、係数算出部395において補正係数 H_C が0～1の範囲に収まるようにクリッピングが行われてもよい。次に、乗算部350は補正係数 H_C と輝度差レベル Y_B 、 Y_B との乗算によってシフト量 S 、 S を得る。

【0110】

このように青補正部300b'では、色相係数 H_b およびエッジ係数 H_E に基づいて得られた補正係数 H_C と輝度差レベル Y_B 、 Y_B との乗算によってシフト量 S 、 S を得ている。上述したように、エッジ係数 H_E は、入力信号に示された隣接する画素に含まれる青サブ画素の階調レベルの差が大きいほど増加する関数であるため、エッジ係数 H_E の増加に伴い輝度分配を支配する補正係数 H_C が減少し、エッジのがたがたを抑制できる。また、色相係数 H_b は既に述べたように連続的に変化する関数であり、エッジ係数 H_E も隣接する画素に含まれる青サブ画素の階調レベルの差に応じて連続的に変化する関数であるため、補正係数 H_C も連続的に変化する表示上の突発的な変化を抑制できる。

30

【0111】

なお、上述した説明では、色相判定およびレベル差の決定は平均階調レベルに基づいて行われたが、本発明はこれに限定されない。色相判定およびレベル差の決定は平均輝度レベルに基づいて行われてもよい。ただし、輝度レベルは階調レベルの2.2乗したものであり、輝度レベルは階調レベルの2.2乗の精度を必要とする。このため、輝度差レベルを格納するルックアップテーブルは大きな回路規模を必要とするのに対して、階調差レベルを格納するルックアップテーブルは小さな回路規模で実現できる。

40

【0112】

また、上述した説明では、色相の変化に応じて斜め方向からの色が連続的に変化するよう色相係数を変化させたが、これにより、カラーシフトを抑制してもよい。

【0113】

入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベル r 、 g 、 b が $r > b > g$ の関係

50

を有する場合、赤色が斜め方向から見るとマゼンダを帯びて見えることがある。例えば、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベル ($r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}$) が (200, 0, 50) であり、青みを帯びた赤色の表示を行う場合、比較例 1 の液晶表示装置における正面方向と斜め 60° 方向の x 、 y 、 Y 値および正面方向との色度差 $u'v'$ を表 1 に示す。

【0114】

【表 1】

	x	y	Y	$\Delta u'v'$
正面方向	0.631	0.311	0.167	—
斜め 60° 方向	0.456	0.222	0.182	0.119

10

【0115】

比較例 1 の液晶表示装置の斜めからの色は正面からの色と比べてマゼンダを帯びて見える。

【0116】

本実施形態の液晶表示装置 100A では、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベル ($r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}$) が (200, 0, 50) である場合、階調レベル b_1' 、 b_2' は階調レベル 69 および階調レベル 0 となる。この場合の正面方向と斜め 60° 方向の x 、 y 、 Y 値および正面方向との色度差 $u'v'$ を表 2 に示す。

20

【0117】

【表 2】

	x	y	Y	$\Delta u'v'$
正面方向	0.631	0.311	0.167	—
斜め 60° 方向	0.510	0.250	0.175	0.079

【0118】

このように、本実施形態の液晶表示装置 100A では、青サブ画素の輝度を補正することにより、マゼンタへのカラーシフトの抑制が行われる。

【0119】

また、入力信号における青サブ画素の階調レベル b (0) が赤および緑サブ画素の階調レベル r 、 g よりも低い場合、例えば、黄色の表示が行われる場合、青の視野角特性の改善により、白へのカラーシフトを抑制することができる。同様に、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベル r 、 g 、 b が $g > b > r$ の関係を有する場合、例えば、青みを帯びた緑の表示を行う場合、シアンへのカラーシフトを抑制することができる。

30

【0120】

なお、上述したように、液晶表示パネル 200A は VA モードで動作する。ここで、液晶表示パネル 200A の具体的な構成例を説明する。例えば、液晶表示パネル 200A は MVA モードで動作してもよい。まず、図 17(a) ~ 図 17(c) を参照して MVA モードの液晶表示パネル 200A の構成を説明する。

40

【0121】

液晶表示パネル 200A は、画素電極 224 と、画素電極 224 と対向する対向電極 244 と、画素電極 224 と対向電極 244 との間に設けられた垂直配向型の液晶層 260 とを含む。なお、ここでは、配向膜を図示していない。

【0122】

液晶層 260 の画素電極 224 側にはスリット 227 やリブ 228 が設けられており、液晶層 260 の対向電極 244 側にはスリット 247 やリブ 248 が設けられている。液晶層 260 の画素電極 224 側に設けられたスリット 227 やリブ 228 は第 1 配向規制手段とも呼ばれ、液晶層 260 の対向電極 244 側に設けられたスリット 247 やリブ 248 は第 2 配向規制手段とも呼ばれる。

50

【 0 1 2 3 】

第 1 配向規制手段と第 2 配向規制手段との間に規定される液晶領域においては、液晶分子 2 6 2 は、第 1 配向規制手段および第 2 配向規制手段からの配向規制力を受け、画素電極 2 2 4 と対向電極 2 4 4 との間に電圧が印加されると、図中に矢印で示した方向に倒れる（傾斜する）。すなわち、それぞれの液晶領域において液晶分子 2 6 2 は一様な方向に倒れるので、それぞれの液晶領域はドメインとみなすことができる。

【 0 1 2 4 】

第 1 配向規制手段および第 2 配向規制手段（これらを総称して「配向規制手段」と呼ぶことがある。）は各サブ画素内で、それぞれ帯状に設けられており、図 1 7 (a) ~ 図 1 7 (c) は帯状の配向規制手段の延設方向に直交する方向における断面図である。各配向規制手段のそれぞれの両側に液晶分子 2 6 2 が倒れる方向が互いに 1 8 0 ° 異なる液晶領域（ドメイン）が形成される。配向規制手段としては、特開平 1 1 - 2 4 2 2 2 5 号公報に開示されているような種々の配向規制手段（ドメイン規制手段）を用いることができる。

10

【 0 1 2 5 】

図 1 7 (a) では、第 1 配向規制手段としてスリット（導電膜が存在しない部分） 2 2 7 が設けられ、第 2 配向規制手段としてリブ（突起） 2 4 8 が設けられている。スリット 2 2 7 およびリブ 2 4 8 はそれぞれ帯状（短冊状）に延設されている。スリット 2 2 7 は、画素電極 2 2 4 と対向電極 2 4 4 との間に電位差が形成されたときに、スリット 2 2 7 の端辺近傍の液晶層 2 6 0 に斜め電界を生成し、スリット 2 2 7 の延設方向に直交する方向に液晶分子 2 6 2 を配向させるように作用する。リブ 2 4 8 はその側面 2 4 8 a に略垂直に液晶分子 2 6 2 を配向させることにより、液晶分子 2 6 2 をリブ 2 4 8 の延設方向に直交する方向に配向させるように作用する。スリット 2 2 7 とリブ 2 4 8 とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、互いに隣接するスリット 2 2 7 とリブ 2 4 8 との間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 7 (b) では、第 1 配向規制手段および第 2 配向規制手段としてそれぞれリブ 2 2 8 とリブ 2 4 8 が設けられている点において、図 1 7 (a) に示した構成とは異なる。リブ 2 2 8 とリブ 2 4 8 とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、リブ 2 2 8 の側面 2 2 8 a およびリブ 2 4 8 の側面 2 4 8 a に液晶分子 2 6 2 を略垂直に配向させるように作用することによって、これらの間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

30

【 0 1 2 7 】

図 1 7 (c) では、第 1 配向規制手段および第 2 配向規制手段としてそれぞれスリット 2 2 7 とスリット 2 4 7 とが設けられている点において、図 1 7 (a) に示した構成とは異なる。スリット 2 2 7 とスリット 2 4 7 とは、画素電極 2 2 4 と対向電極 2 4 4 との間に電位差が形成されたときに、スリット 2 2 7 および 2 4 7 の端辺近傍の液晶層 2 6 0 に斜め電界を生成し、スリット 2 2 7 および 2 4 7 の延設方向に直交する方向に液晶分子 2 6 2 を配向させるように作用する。スリット 2 2 7 とスリット 2 4 7 とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、これらの間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

40

【 0 1 2 8 】

上述したように、第 1 配向規制手段および第 2 配向規制手段として、リブまたはスリットを任意の組み合わせで用いることができる。図 1 7 (a) に示した液晶表示パネル 2 0 0 A の構成を採用すると、製造工程の増加を抑制できるという利点が得られる。画素電極にスリットを設けても付加的な工程は必要なく、一方、対向電極については、リブを設ける方がスリットを設けるよりも工程数の増加が少ない。もちろん、配向規制手段としてリブだけを用いる構成、あるいはスリットだけを用いる構成を採用してもよい。

【 0 1 2 9 】

図 1 8 は、液晶表示パネル 2 0 0 A の断面構造を模式的に示す部分断面図であり、図 1 9 は、液晶表示パネル 2 0 0 A の 1 つのサブ画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。スリット 2 2 7 は帯状に延設されており、隣接するリブ 2 4 8 とは互いに平行に配

50

設されている。

【0130】

絶縁基板222の液晶層260側の表面には、図示しないゲート配線（走査線）およびソース配線（信号線）とTFTが設けられており、さらにこれらを覆う層間絶縁膜225が設けられている。この層間絶縁膜225上に画素電極224が形成されている。画素電極224と対向電極244とは、液晶層260を介して互いに対向している。

【0131】

画素電極224には帯状のスリット227が形成されており、スリット227を含む画素電極224上のほぼ全面に垂直配向膜（不図示）が形成されている。スリット227は、図19に示すように、帯状に延設されている。隣接する2つのスリット227は互いに平行に配設されており、且つ、隣接するリブ248の間隔を略二等分するように配置されている。

10

【0132】

互いに平行に延設された帯状のスリット227とリブ248との間の領域では、その両側のスリット227およびリブ248によって液晶分子262の配向方向が規制されており、スリット227およびリブ248のそれぞれの両側に液晶分子262の配向方向が互いに180°異なるドメインが形成されている。液晶表示パネル200Aでは、図19に示すように、スリット227およびリブ248は互いに90°異なる2つの方向に沿って延設されており、各サブ画素内で、液晶分子262の配向方向が90°異なる4種類のドメインが形成される。

20

【0133】

また、絶縁基板222および絶縁基板242の外側に配置される一对の偏光板（不図示）は、透過軸が互いに略直交（クロスニコル状態）するように配置される。90°ずつ配向方向が異なる4種類のドメインの全てに対して、それぞれの配向方向と偏光板の透過軸とが45°を成すように配置すれば、ドメインの形成によるリタレーションの変化を最も効率的に利用することができる。そのため、偏光板の透過軸がスリット227およびリブ248の延設方向と略45°を成すように配置することが好ましい。また、テレビのように、観察方向を表示面に対して水平に移動することが多い表示装置においては、一对の偏光板の一方の透過軸を表示面に対して水平方向に配置することが、表示品位の視野角依存性を抑制するために好ましい。上述の構成を有する液晶表示パネル200Aでは、各サブ画素において、液晶層260に所定の電圧が印加されたとき、液晶分子262が傾斜する方位が互いに異なる複数の領域（ドメイン）が形成されるので、広視野角の表示が実現される。

30

【0134】

なお、上述した説明では、液晶表示パネル200AはMVAモードであったが、本発明はこれに限定されない。液晶表示パネル200AはCPAモードで動作してもよい。

【0135】

以下、図20および図21を参照してCPAモードの液晶表示パネル200Aを説明する。図20(a)に示す液晶表示パネル200Aのサブ画素電極224r、224g、224bは、所定の位置に形成された複数の切欠き部224を有し、これらの切欠き部224によって複数の単位電極224に分割されている。複数の単位電極224のそれぞれは、略矩形状である。ここでは、サブ画素電極224r、224g、224bが3つの単位電極224に分割される場合を例示しているが、分割数はこれに限定されるものではない。

40

【0136】

上述した構成を有するサブ画素電極224r、224g、224bと対向電極（不図示）との間に電圧を印加すると、サブ画素電極224r、224g、224bの外縁近傍と切欠き部224内に生成される斜め電界によって、図20(b)に示すように、それぞれが軸対称配向（放射状傾斜配向）を呈する複数の液晶ドメインが形成される。液晶ドメインは、各単位電極224上に1つずつ形成される。各液晶ドメイン内において、液晶

50

分子 262 は、ほぼ全方位に傾斜する。つまり、液晶表示パネル 200A では、液晶分子 262 が傾斜する方位が互いに異なる領域が無数に形成される。そのため、広視野角の表示が実現される。

【0137】

なお、図 20 には、切欠き部 224 が形成されたサブ画素電極 224r、224g、224b を例示したが、図 21 に示すように、切欠き部 224 に代えて開口部 224 を形成してもよい。図 21 に示すサブ画素電極 224r、224g、224b は、複数の開口部 224 を有し、これらの開口部 224 によって複数の単位電極 224 に分割されている。このようなサブ画素電極 224r、224g、224b と対向電極（不図示）との間に電圧を印加すると、サブ画素電極 224r、224g、224b の外縁近傍と開口部 224 内に生成される斜め電界によって、それぞれが軸対称配向（放射状傾斜配向）を呈する複数の液晶ドメインが形成される。

10

【0138】

また、図 20 および図 21 には、1つのサブ画素電極 224r、224g、224b に複数の切欠き部 224 または開口部 224 が設けられた構成を例示したが、サブ画素電極 224r、224g、224b を二分割する場合には、切欠き部 224 または開口部 224 を 1つだけ設けてもよい。つまり、サブ画素電極 224r、224g、224b に少なくとも 1つの切欠き部 224 または開口部 224 を設けることによって、軸対称配向の液晶ドメインを複数形成することができる。サブ画素電極 224r、224g、224b の形状としては、例えば特開 2003-43525 号公報に開示されているよ

20

【0139】

図 22 に、XYZ 表色系 xy 色度図を示す。図 22 にはスペクトル軌跡および主波長を示している。液晶表示パネル 200A における赤サブ画素の主波長は 605nm 以上 635nm 以下であり、緑サブ画素の主波長は 520nm 以上 550nm 以下であり、青サブ画素の主波長は 470nm 以下である。

【0140】

なお、上述した説明では、青サブ画素の輝度の調整を行う単位は行方向に隣接する 2つの画素に属する青サブ画素であったが、本発明はこれに限定されない。青サブ画素の輝度の調整を行う単位は列方向に隣接する 2つの画素に属する青サブ画素であってもよい。ただし、列方向に隣接する 2つの画素に属する青サブ画素を 1単位とする場合、ラインメモリ等が必要となり、規模の大きな回路が必要となる。

30

【0141】

図 23 に、列方向に隣接する画素に属する 2つの青サブ画素を 1単位として輝度の調整を行うのに適した青補正部 300b' の模式図を示す。図 23(a) に示すように、青補正部 300b' は、前段ラインメモリ 300s と、階調調整部 300t と、後段ラインメモリ 300u とを有している。入力信号に示された階調レベル r1、g1、b1 はある画素に属する赤、緑および青サブ画素に相当するものであり、入力信号に示された階調レベル r2、g2、b2 は列方向に隣接する次の行の画素に属する赤、緑および青サブ画素に相当するものである。前段ラインメモリ 300s により、階調レベル r1、g1 および b1 は 1ライン分遅延して階調調整部 300t に入力される。

40

【0142】

図 23(b) に、階調調整部 300t の模式図を示す。階調調整部 300t では、加算部 310b を用いて階調レベル b1 と階調レベル b2 の平均階調レベル b_{ave} が求められる。次に、階調差レベル部 320 は、1つの平均階調レベル b_{ave} に対して 2つの階調差レベル b_1 、 b_2 を与える。その後、階調輝度変換部 330 は、階調差レベル b_1 、 b_2 を輝度差レベル Y_b に変換し、階調差レベル b_1 、 b_2 を輝度差レベル Y_b に変換する。

【0143】

一方、加算部 310r を用いて階調レベル r1 と階調レベル r2 との平均階調レベル r

50

ave が求められる。また、加算部310gを用いて階調レベルg1と階調レベルg2との平均階調レベル g_{ave} が求められる。色相判定部340は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数Hbを求める。

【0144】

次に、シフト量 S 、 S を求める。シフト量 S は Y_b と色相係数Hbとの積によって表され、シフト量 S は Y_b と色相係数Hbとの積によって表される。乗算部350は輝度差レベル Y_b 、 Y_b と色相係数Hbとの乗算を行い、これにより、シフト量 S 、 S が得られる。

【0145】

また、階調輝度変換部360aが階調レベルb1に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b1} を得る。同様に、階調輝度変換部360bは階調レベルb2に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b2} を得る。次に、加減算部370aにおいて輝度レベル Y_{b1} とシフト量 S とを加算し、さらに、輝度階調変換部380aにおいて輝度階調変換を行うことにより、階調レベルb1'が得られる。また、加減算部370bにおいて輝度レベル Y_{b2} からシフト量 S を減算し、さらに、輝度階調変換部380bにおいて輝度階調変換を行うことにより、階調レベルb2'が得られる。その後、図23(a)に示したように、後段ラインメモリ300uにより、階調レベルr2、g2、b2'は1ライン分遅延される。青補正部300b'は以上のようにして列方向に隣接する画素に属する青サブ画素を1単位として輝度の調整を行う。

【0146】

なお、上述した説明では、入力信号は、一般にカラーテレビ信号に用いられているYCrCb信号を想定したが、入力信号は、YCrCb信号に限定されず、RGB3原色の各サブ画素の階調レベルを示すものであってもよいし、YeMC(Ye:黄、M:マゼンタ、C:シアン)などの他の3原色の各サブ画素の階調レベルを示すものであってもよい。

【0147】

また、上述した説明では、階調レベルが入力信号に示されており、補正部300Aは青サブ画素の階調レベルの補正を行ったが、本発明はこれに限定されない。輝度レベルが入力信号に示されているか、または、階調レベルを輝度レベルに変換した後に、補正部300Aが青サブ画素の輝度レベルの補正を行ってもよい。ただし、輝度レベルは階調レベルの2乗であり、輝度レベルの精度として階調の2乗の精度が要求されるため、階調レベルの補正を行う回路は輝度レベルの補正を行う回路に比べて低コストで実現できる。

【0148】

また、上述した説明では、補正部300Aは青補正部300bを有していたが、本発明はこれに限定されない。補正部300Aは赤補正部300rまたは緑補正部300gを有してもよい。

【0149】

図24(a)に示すように、補正部300Aは赤補正部300rを有してもよい。赤補正部300rは、図11を参照して説明した青補正部300bと同様の構成を有している。以下、図11を参照して赤補正部300rを説明する。

【0150】

例えば、赤補正部300rにおいて、色相判定部340は入力信号に示された色の色相を判定する。色相判定部340は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数Hrを求める。色相係数Hrは色相に応じて変化する関数である。例えば、色相係数Hrは、 $Hr = S / M (r_{ave} \ g_{ave} \ b_{ave} \text{かつ} \ r_{ave} > 0)$ と表される。具体的には、 $r_{ave} \ g_{ave} \ b_{ave} \text{かつ} \ r_{ave} > 0$ の場合、 $Hr = g_{ave} / r_{ave}$ である。また、 $r_{ave} \ b_{ave} \ g_{ave} \text{かつ} \ r_{ave} > 0$ の場合、 $Hr = b_{ave} / r_{ave}$ である。なお、 $r_{ave} < g_{ave}$ 、 $r_{ave} < b_{ave}$ および $r_{ave} = 0$ の少なくとも1つを満たす場合、 $Hr = 1$ である。

【0151】

あるいは、図24(b)に示すように、補正部300Aは緑補正部300gを有しても

10

20

30

40

50

よい。緑補正部 300g も、図 11 を参照して説明した青補正部 300b と同様の構成を有している。再び、図 11 を参照して緑補正部 300g を説明する。

【0152】

例えば、緑補正部 300g において、色相判定部 340 は入力信号に示された色の色相を判定する。色相判定部 340 は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数 H_g を求める。色相係数 H_g は色相に応じて変化する関数である。色相係数 H_g は、 $H_g = S / M (g_{ave} > r_{ave}, g_{ave} > b_{ave} \text{ かつ } g_{ave} > 0)$ と表される。具体的には、 $g_{ave} > r_{ave}, g_{ave} > b_{ave} \text{ かつ } g_{ave} > 0$ の場合、 $H_g = r_{ave} / g_{ave}$ である。また、 $g_{ave} > r_{ave}, g_{ave} > b_{ave} \text{ かつ } g_{ave} > 0$ の場合、 $H_g = b_{ave} / g_{ave}$ である。なお、 $g_{ave} < r_{ave}, g_{ave} < b_{ave}$ および $g_{ave} = 0$ の少なくとも 1 つを満たす場合、 $H_g = 1$ である。

10

【0153】

ただし、人間の眼に対する青の解像度は他の色と比べて低いことが知られている。特に、中間階調の無彩色のように画素に属するサブ画素のそれぞれが点灯する場合、名目上解像度の低下することになるサブ画素が青サブ画素であると、実質的な解像度の低下は認識されにくい。このようなことから、青サブ画素の階調レベルの補正は他のサブ画素の階調レベルの補正よりも効果的である。また、青以外の色に着目すると、赤の解像度も比較的低いことが知られている。そのため、中間階調の無彩色で名目上解像度の低下をすることになるサブ画素が赤サブ画素であっても、青同様、実質的な解像度の低下は認識されにくい。そのため、赤でも同様の効果を得ることができる。

【0154】

なお、色相係数 H_r 、 H_g 、 H_b は別の関数で表されてもよい。例えば、色相係数 H_r は、 $H_r = 1 - r_{ave} / M (g_{ave} > r_{ave} \text{ かつ } b_{ave} > r_{ave})$ であってもよい。具体的には、 $g_{ave} > r_{ave}, b_{ave} > r_{ave}$ の場合、 $H_r = 1 - r_{ave} / g_{ave}$ であり、 $b_{ave} > r_{ave}, g_{ave} > r_{ave}$ の場合、 $H_r = 1 - r_{ave} / b_{ave}$ である。なお、 $r_{ave} > g_{ave}, r_{ave} > b_{ave}$ および $r_{ave} = 0$ のいずれかを満たす場合は、 $H_r = 0$ である。

20

【0155】

また、色相係数 H_g は、 $H_g = 1 - g_{ave} / M (r_{ave} > g_{ave} \text{ かつ } b_{ave} > g_{ave})$ であってもよい。具体的には、 $r_{ave} > g_{ave}, b_{ave} > g_{ave}$ の場合、 $H_g = 1 - g_{ave} / r_{ave}$ であり、 $b_{ave} > r_{ave}, r_{ave} > g_{ave}$ の場合、 $H_g = 1 - g_{ave} / b_{ave}$ である。なお、 $g_{ave} > r_{ave}, g_{ave} > b_{ave}$ および $g_{ave} = 0$ のいずれかを満たす場合は、 $H_g = 0$ である。

30

【0156】

これらの場合、色相係数 H_r 、 H_g はどちらも 1 となる場合が少なくなり、また相対的に低い値になるため、階調差が小さくなり、解像度の低下が認識されにくくなる。なお、色相係数 H_r 、 H_g だけでなく、色相係数 H_b についても $H_b = 1 - b_{ave} / M (r_{ave} > b_{ave} \text{ かつ } g_{ave} > b_{ave})$ としてもよい。また、 $b_{ave} > r_{ave}, b_{ave} > g_{ave}$ および $b_{ave} = 0$ のいずれかを満たす場合、 $H_b = 0$ としてもよい。

【0157】

また、上述した説明では、赤、緑および青サブ画素の階調レベルのいずれか 1 つの補正が行われたが、本発明はこれに限定されない。

【0158】

図 25 に示すように、補正部 300A は、赤補正部 300r と、緑補正部 300g と、青補正部 300b とを有してもよい。赤補正部 300r、緑補正部 300g および青補正部 300b のそれぞれが上述した色相係数 H_r 、 H_g 、 H_b に基づいて補正を行う。入力信号に示された赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $r_{ave} = g_{ave} = b_{ave} = 0$ である場合、赤、緑および青サブ画素のすべての階調レベルに対して補正が行われる。ただし、入力信号に示された赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $r_{ave} = g_{ave} = b_{ave} = 0$ である場合、赤、緑および青サブ画素のすべての階調レベルに対して補正は行われぬ。また、例えば、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $r_{ave} = g_{ave} > b_{ave} = 0$ である場合、赤、緑および青サブ画素のすべての階調レベルに対して補正が行われ、また、赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $r_{ave} = g_{ave} > b_{ave} = 0$ である場合

40

50

、赤および緑サブ画素の階調レベルに対して補正が行われる。さらに、例えば、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $0 < r_{ave} = g_{ave} < b_{ave}$ である場合も、赤、緑および青サブ画素のすべての階調レベルに対して補正が行われる。一方、入力信号における赤、緑および青サブ画素の階調レベルが $0 = r_{ave} = g_{ave} < b_{ave}$ である場合は、赤、緑および青サブ画素のいずれの階調レベルに対しても補正は行われない。このように、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルのうち少なくとも2つのサブ画素の階調レベルが0でなければ、赤補正部300r、緑補正部300gおよび青補正部300bの少なくともいずれかが補正を行う。

【0159】

また、補正部300Aは、赤補正部300r、緑補正部300gおよび青補正部300bのうちいずれか2つを有してもよい。なお、特に、緑の視感度は他と比べて高く、解像度の低下が認識されやすいため、補正部300Aは、緑補正部300gを有することなく、赤補正部300rおよび青補正部300bを有してもよい。

10

【0160】

なお、上述した説明では、無彩色を表示する場合、液晶表示パネル200Aに入力する前の赤、緑および青サブ画素の階調レベルは互いに等しかったが、本発明はこれに限定されない。液晶表示装置は独立ガンマ補正処理を行う独立ガンマ補正処理部をさらに備えていてもよく、無彩色を表示する場合でも液晶表示パネル200Aに入力する前の赤、緑および青サブ画素の階調レベルは若干異なってもよい。

【0161】

以下、図26を参照して、独立ガンマ補正処理部280をさらに備える液晶表示装置100A'を説明する。液晶表示装置100A'は、独立ガンマ補正処理部をさらに備える点を除いて図1に示した液晶表示装置100Aと同様の構成を有している。

20

【0162】

図26(a)に示す液晶表示装置100A'では、補正部300Aにおいて補正の行われた階調レベル $r'g'b'$ は独立ガンマ補正処理部280に入力される。次に、独立ガンマ補正処理部280は独立ガンマ補正処理を行う。独立ガンマ補正処理が行われない場合、入力信号に示される色が黒から白にわたって無彩色のまま変化すると、液晶表示パネル200Aに固有に、液晶表示パネル200Aの正面からみた無彩色の色度に変化することがあるが、独立ガンマ補正処理を行うことにより、色度変化が抑制される。

30

【0163】

独立ガンマ補正処理部280は、階調レベル r 、 g 、 b' のそれぞれに対して独立ガンマ補正処理を行う赤処理部282r、緑処理部282g、青処理部282bを有している。処理部282r、282g、282bの独立ガンマ補正処理により、階調レベル r 、 g 、 b' は階調レベル r_g 、 g_g 、 b_g' に変換される。同様に、階調レベル r 、 g 、 b は階調レベル r_g 、 g_g 、 b_g に変換される。その後、独立ガンマ補正処理部280において独立ガンマ補正処理の行われた階調レベル r_g 、 g_g 、 b_g' または r_g 、 g_g 、 b_g は、液晶表示パネル200Aに入力される。

【0164】

なお、図26(a)に示した液晶表示装置100A'では、独立ガンマ補正処理部280は補正部300Aよりも後段に配置されていたが、本発明はこれに限定されない。図26(b)に示すように、独立ガンマ補正処理部280は補正部300Aよりも前段に配置されてもよい。この場合、独立ガンマ補正処理部280は入力信号に示された階調レベル $r'g'b'$ に対して独立ガンマ補正処理を行うことによって階調レベル r_g 、 g_g 、 b_g を得て、その後、補正部300Aは先に独立ガンマ補正処理の行われた信号に対して補正を行う。補正部300A内における輝度階調変換の乗数として、固定値(例えば、2.2乗)ではなく、液晶表示パネル200Aの特性に応じた値が用いられる。このように、独立ガンマ補正処理部280を設けることにより、明度の変化に応じた無彩色の色度変化を抑制してもよい。

40

【0165】

50

(実施形態2)

上述した説明では、各サブ画素が1つの輝度を呈したが、本発明はこれに限定されない。マルチ画素構造が採用され、各サブ画素が、輝度の異なり得る複数の領域を有してもよい。

【0166】

以下、図27を参照して、本発明による液晶表示装置の第2実施形態を説明する。本実施形態の液晶表示装置100Bは、液晶表示パネル200Bと、補正部300Bとを備えている。ここでも、補正部300Bは青補正部300bを有している。液晶表示装置100Bは、液晶表示パネル200Bにおける各サブ画素が輝度の異なり得る領域を有している点、および、輝度の異なり得る領域を規定する分離電極の実効電位が補助容量配線の電位の変化に応じて変化する点を除いて上述した実施形態1の液晶表示装置と同様の構成を有しており、冗長を避けるために重複する記載を省略する。

10

【0167】

図28(a)に、液晶表示パネル200Bに設けられた画素および画素に含まれるサブ画素の配列を示す。図28(a)には、例示として、3行3列の画素を示している。各画素には、3つのサブ画素、すなわち、赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bが設けられている。各サブ画素の輝度は独立に制御可能である。

【0168】

液晶表示装置100Bにおいて、3つのサブ画素R、GおよびBのそれぞれは分割された2つの領域を有している。具体的には、赤サブ画素Rは、第1領域Raおよび第2領域Rbを有しており、同様に、緑サブ画素Gは、第1領域Gaおよび第2領域Gbを有しており、青サブ画素Bは、第1領域Baおよび第2領域Bbを有している。

20

【0169】

各サブ画素R、G、Bの異なる領域の輝度の値は異なるように制御可能であり、これにより、表示画面を正面方向から観察したときのガンマ特性と斜め方向から観察したときのガンマ特性とが異なるというガンマ特性の視野角依存性を低減することができる。ガンマ特性の視野角依存性の低減については、特開2004-62146号公報や特開2004-78157号公報に開示されている。各サブ画素R、G、Bの異なる領域の輝度が異なるように制御することにより、上記特開2004-62146号公報や特開2004-78157号公報の開示と同様に、ガンマ特性の視野角依存性を低減するという効果が得られる。なお、このような赤、緑および青サブ画素R、GおよびBの構造は分割構造とも呼ばれる。本明細書の以下の説明において、第1、第2領域のうち輝度の高い領域を明領域と呼び、輝度の低い領域を暗領域と呼ぶことがある。

30

【0170】

図28(b)に、液晶表示装置100Bにおける青サブ画素Bの構成を示す。なお、図28(b)に図示していないが、赤サブ画素Rおよび緑サブ画素Gも同様の構成を有している。

【0171】

青サブ画素Bは、2つの領域BaおよびBbを有しており、領域Ba、Bbに対応する分離電極224x、224yには、それぞれTFT230x、TFT230y、および補助容量232x、232yが接続されている。TFT230xおよびTFT230yのゲート電極はゲート配線Gateに接続され、ソース電極は共通の(同一の)ソース配線Sに接続されている。補助容量232x、232yは、それぞれ補助容量配線CS1および補助容量配線CS2に接続されている。補助容量232xおよび232yは、それぞれ分離電極224xおよび224yに電氣的に接続された補助容量電極と、補助容量配線CS1およびCS2に電氣的に接続された補助容量対向電極と、これらの間に設けられた絶縁層(不図示)によって形成されている。補助容量232xおよび232yの補助容量対向電極は互いに独立しており、それぞれ補助容量配線CS1およびCS2から互いに異なる補助容量対向電圧が供給され得る。このため、TFT230x、230yがオンのときにソース配線Sを介して分離電極224x、224yに電圧が供給された後、TFT230

40

50

x、230yがオフになり、さらに、補助容量配線CS1およびCS2の電位が異なるように変化する場合、分離電極224xの実効電圧は分離電極224yの実効電圧と異なることになり、結果として、第1領域Baの輝度は第2領域Bbの輝度と異なる。

【0172】

図29(a)および図29(b)に、液晶表示装置100Bにおける液晶表示パネル200Bを示す。図29(a)では、入力信号において全ての画素が同じ無彩色を示し、図29(b)では、入力信号において全ての画素が同じ青を示す。なお、図29(a)および図29(b)において、行方向に隣接する2つの画素に着目し、その一方の画素をP1と示し、画素P1に属する赤、緑および青サブ画素をそれぞれR1、G1およびB1と示す。また、他方の画素をP2と示し、画素P2に属する赤、緑および青サブ画素をそれぞれR2、G2およびB2と示す。

10

【0173】

まず、図29(a)を参照して、入力信号に示された色が無彩色である場合の液晶表示パネル200Bを説明する。なお、入力信号に示された色が無彩色である場合、赤、緑および青サブ画素の階調レベルは互いに等しい。

【0174】

この場合、隣接する2つの画素のうち一方の画素P1に属する赤および緑サブ画素R1、G1の輝度は、他方の画素P2に属する赤および緑サブ画素R2、G2の輝度とそれぞれ等しいが、図27(a)に示した青補正部300bが補正を行うことにより、液晶表示パネル200Bにおいて隣接する2つの画素のうち一方の画素P1に属する青サブ画素B1の輝度は他方の画素P2に属する青サブ画素B2の輝度とは異なる。

20

【0175】

青補正部300bは、隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位として青サブ画素の輝度の調整を行うため、入力信号において隣接する2つの画素に属する青サブ画素の階調レベルが等しい場合であっても、液晶表示パネル200Bにおいて当該2つの青サブ画素の輝度が異なるように階調レベルの補正が行われる。ここでは、青補正部300bは、行方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素の階調レベルに対して補正を行っている。青補正部300bの補正により、隣接する2つの画素に属する青サブ画素のうち一方の青サブ画素の輝度はシフト量Sだけ増加し、他方の青サブ画素の輝度はシフト量Sだけ減少する。このため、隣接する画素に属する青サブ画素の輝度は互いに異なり、明青サブ画素の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも高く、暗青サブ画素の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも低い。また、例えば、正面方向から見た場合、明青サブ画素の輝度と基準階調レベルに対応する輝度との差は、基準階調レベルに対応する輝度と暗青サブ画素の輝度との差と略等しい。このため、液晶表示パネル200Bにおける隣接する2つの画素に属する青サブ画素の輝度の平均は、入力信号に示された隣接する2つの青サブ画素の階調レベルに対応する輝度の平均に等しい。このように青補正部300bが補正を行うことにより、斜め方向からの視野角特性が改善される。なお、厳密には、補正により、解像度が低下することになるが、補正部300Bは解像度の低下が認識されにくい場合に補正を行う。なお、図29(a)では、行方向に沿って隣接する画素に属する青サブ画素の明暗は反転しており、また、列方向に沿って隣接する画素に属する青サブ画素の明暗は反転している。

30

40

【0176】

例えば、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが(50, 50, 50)である場合、液晶表示装置100Bでは、青サブ画素の階調レベルの補正が行われ、青サブ画素の階調レベルは階調レベル69(=(2x(50/255)^{2.2})^{1/2.2}x255)または0となる。このため、液晶表示パネル200Bにおける画素P1に属する赤、緑および青サブ画素R1、G1、B1は、その階調レベルが(0, 0, 69)に相当する輝度を呈し、画素P2に属する赤、緑および青サブ画素R2、G2、B2は、その階調レベルが(0, 0, 0)に相当する輝度を呈する。なお、液晶表示パネル200Bでは、画素P1の青サブ画素B1全体の輝度が階調レベル69に対応しており、青サブ画素B1

50

の領域 B a は階調レベル 95 ($= ((2 \times (69 / 255))^{2.2})^{1/2.2} \times 255$) に対応する輝度を呈し、青サブ画素 B 1 の領域 B b は階調レベル 0 に対応する輝度を呈する。なお、画素 P 2 の青サブ画素 B 2 全体の輝度が階調レベルに対応するため、青サブ画素 B 2 の領域 B a、B b は階調レベル 0 に対応する輝度を呈する。

【0177】

なお、マルチ画素駆動が行われる場合、ここではその詳細を省略するが、青サブ画素 B 1 および B 2 の領域 B a、B b への輝度レベル Y_{b1} 、 Y_{b2} の分配は、液晶表示パネル 200B の構造とその設計値で決定される。具体的な設計値としては、正面方向から見た場合、青サブ画素 B 1 の領域 B a と B b の輝度の平均は、青サブ画素の階調レベル b_1' または b_2' に対応する輝度と一致している。

10

【0178】

次に、図 29 (b) を参照して、入力信号に示された色が青である場合の液晶表示パネル 200B を説明する。ここでは、入力信号に示された色が青である場合、赤および緑サブ画素の階調レベルがゼロであり、青サブ画素の階調レベルは中間階調レベルである。

【0179】

この場合、青補正部 300b は補正を行わない。このため、入力信号において隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素の階調レベルが等しいと、液晶表示パネル 200B において当該 2 つの青サブ画素の輝度は互いに等しい。このように、青補正部 300b は解像度の低下が認識されやすい場合には補正を行わない。

【0180】

20

例えば、入力信号に示される赤、緑および青サブ画素の階調レベルが (0, 0, 50) である場合、液晶表示装置 100B では、青サブ画素の階調レベルの補正が行われない。このため、液晶表示パネル 200A における画素 P 1 に属する赤、緑および青サブ画素 R 1、G 1、B 1 は、その階調レベルが (0, 0, 50) に相当する輝度を呈し、画素 P 2 に属する赤、緑および青サブ画素 R 2、G 2、B 2 も、その階調レベルが (0, 0, 50) に相当する輝度を呈する。

【0181】

なお、液晶表示パネル 200B では、画素 P 1 の青サブ画素 B 1 全体の輝度が階調レベル 50 に対応しており、青サブ画素 B 1 の領域 B a は階調レベル 69 ($= ((2 \times (50 / 255))^{2.2})^{1/2.2} \times 255$) に対応する輝度を呈し、青サブ画素 B 1 の領域 B b は階調レベル 0 に対応する輝度を呈する。同様に、青サブ画素 B 2 の領域 B a は階調レベル 0 に対応する輝度を呈し、青サブ画素 B 2 の領域 B b は階調レベル 69 ($= ((2 \times (50 / 255))^{2.2})^{1/2.2} \times 255$) に対応する輝度を呈する。この場合、赤サブ画素 R 1、R 2 および緑サブ画素 G 1、G 2 はいずれも非点灯であるが、青サブ画素 B 1、B 2 のそれぞれの少なくとも一部の領域が点灯しており、表示品位の低下が抑制される。

30

【0182】

(実施形態 3)

上述した説明では、隣接する 2 つの画素に属する 2 つのサブ画素を 1 単位として輝度の調整を行ったが、本発明はこれに限定されない。1 つのサブ画素に属する異なる領域を 1 単位として輝度の調整を行ってもよい。

40

【0183】

以下、図 30 を参照して、本発明による液晶表示装置の第 3 実施形態を説明する。本実施形態の液晶表示装置 100C は、液晶表示パネル 200C と、補正部 300C とを備えている。ここでも、補正部 300C は青補正部 300b を有している。液晶表示装置 100C は、液晶表示パネル 200C における各サブ画素が輝度の異なり得る領域を有している点、および、1 列のサブ画素に対して 2 本のソース配線が設けられている点を除いて上述した実施形態 1 の液晶表示装置と同様の構成を有しており、冗長を避けるために重複する記載を省略する。

【0184】

図 31 (a) に、液晶表示パネル 200C に設けられた画素および画素に含まれるサブ

50

画素の配列を示す。図 3 1 (a) には、例示として、3 行 3 列の画素を示している。各画素には、3 つのサブ画素、すなわち、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B が設けられている。

【 0 1 8 5 】

液晶表示装置 1 0 0 C において、3 つのサブ画素 R、G および B のそれぞれは分割された 2 つの領域を有している。具体的には、赤サブ画素 R は、第 1 領域 R a および第 2 領域 R b を有しており、同様に、緑サブ画素 G は、第 1 領域 G a および第 2 領域 G b を有しており、青サブ画素 B は、第 1 領域 B a および第 2 領域 B b を有している。各サブ画素の異なる領域の輝度は独立に制御可能である。

【 0 1 8 6 】

図 3 1 (b) に、液晶表示装置 1 0 0 C における青サブ画素 B の構成を示す。なお、図 3 1 (b) に図示していないが、赤サブ画素 R および緑サブ画素 G も同様の構成を有している。

【 0 1 8 7 】

青サブ画素 B は、2 つの領域 B a および B b を有しており、領域 B a、B b に対応する分離電極 2 2 4 x、2 2 4 y には、それぞれ T F T 2 3 0 x、T F T 2 3 0 y が接続されている。T F T 2 3 0 x および T F T 2 3 0 y のゲート電極はゲート配線 G a t e に接続され、T F T 2 3 0 x および T F T 2 3 0 y のソース電極は異なるソース配線 S 1、S 2 に接続されている。このため、T F T 2 3 0 x、2 3 0 y がオンのときにソース配線 S 1、S 2 を介して分離電極 2 2 4 x、2 2 4 y に電圧が供給され、第 1 領域 B a の輝度は第 2 領域 B b の輝度と異なり得る。

【 0 1 8 8 】

液晶表示パネル 2 0 0 C では、上述した液晶表示パネル 2 0 0 B とは異なり、分離電極 2 2 4 x、2 2 4 y の電圧を設定する自由度が高い。このため、液晶表示パネル 2 0 0 C では、1 つのサブ画素の異なる領域を 1 単位として輝度の調整を行うことができる。ただし、液晶表示パネル 2 0 0 C では、1 列のサブ画素に対して 2 本のソース配線を設けるとともに、ソース駆動回路 (図示せず) は 1 列のサブ画素に対して 2 つの異なる信号処理を行う必要がある。

【 0 1 8 9 】

なお、液晶表示パネル 2 0 0 C では、1 つのサブ画素の異なる領域を 1 単位として輝度の調整が行われるため、解像度が低下することはないが、中間輝度を表示する際に、画素サイズおよび表示する色によって低輝度の領域が認識されてしまい、表示品位が低下することがある。液晶表示装置 1 0 0 C では補正部 3 0 0 C により、表示品位の低下を抑制している。

【 0 1 9 0 】

図 3 2 (a) および図 3 2 (b) に、液晶表示装置 1 0 0 C における液晶表示パネル 2 0 0 C を示す。図 3 2 (a) では、入力信号において全ての画素が同じ無彩色を示し、図 3 2 (b) では、入力信号において全ての画素が同じ青を示す。なお、図 3 2 (a) および図 3 2 (b) では 1 つのサブ画素内の 2 つの領域に着目する。

【 0 1 9 1 】

まず、図 3 2 (a) を参照して、入力信号に示された色が無彩色である場合の液晶表示パネル 2 0 0 C を説明する。なお、入力信号に示された色が無彩色である場合、赤、緑および青サブ画素の階調レベルは互いに等しい。

【 0 1 9 2 】

この場合、赤および緑サブ画素 R 1、G 1 の領域 R a、G a の輝度は、赤および緑サブ画素 R 1、G 1 の領域 R b、G b の輝度とそれぞれ等しいが、図 3 0 に示した青補正部 3 0 0 b が補正を行うことにより、液晶表示パネル 2 0 0 C において青サブ画素 B 1 の領域 B a の輝度は、青サブ画素 B 2 の領域 B b の輝度とは異なる。

【 0 1 9 3 】

青補正部 3 0 0 b は、青サブ画素 B 1 の異なる領域を 1 単位として青サブ画素の輝度の

10

20

30

40

50

調整を行い、液晶表示パネル 200C において青サブ画素 B1 の領域 Ba、Bb の輝度が異なるように階調レベルの補正が行われる。

【0194】

また、青補正部 300b の補正により、青サブ画素 B1 のうちの領域 Ba の青サブ画素の輝度はシフト量 S だけ増加し、領域 Bb の輝度はシフト量 S だけ減少する。このため、青サブ画素 B1 のうちの領域 Ba の輝度と領域 Bb の輝度とは互いに異なり、明領域の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも高く、暗領域の輝度は基準階調レベルに対応する輝度よりも低い。また、例えば、正面方向から見た場合、第 1 領域 Ba の面積は第 2 領域 Bb の面積とほぼ等しく、明領域の輝度と基準階調レベルに対応する輝度との差は、基準階調レベルに対応する輝度と暗領域の輝度との差と略等しい。液晶表示パネル 200C における 2 つの領域 Ba、Bb の輝度の平均は、入力信号に示された青サブ画素の階調レベルに対応する輝度と略等しい。このように青補正部 300b が補正を行うことにより、斜め方向からの視野角特性が改善される。なお、厳密には、補正により、解像度が低下することになるが、補正部 300C は解像度の低下が認識されにくい場合に補正を行う。

10

【0195】

次に、図 32 (b) を参照して、入力信号に示された色が青である場合の液晶表示パネル 200C を説明する。ここでは、入力信号に示された色が青である場合、赤および緑サブ画素の階調レベルはゼロであり、青サブ画素の階調レベルは中間階調レベルである。

【0196】

この場合、青補正部 300b は補正を行わない。このため、液晶表示パネル 200C において青サブ画素 B1 の領域 Ba、Bb の輝度は互いに等しい。このように、青補正部 300b は解像度の低下が認識されやすい場合に補正を行わない。

20

【0197】

図 33 に、青補正部 300b の具体的な構成を示す。青補正部 300b では、階調輝度変換部 360 において得られた輝度レベル Y_b は輝度レベル Y_{b1} および輝度レベル Y_{b2} となる。このため、加減算部 370a、370b において演算される前までの輝度レベル Y_{b1} および Y_{b2} は互いに等しい。補正部 300C において得られた階調レベル $b1'$ は青サブ画素 B1 の領域 Ba に対応しており、階調レベル $b2'$ は青サブ画素 B1 の領域 Bb に対応している。

30

【0198】

なお、上述した説明では、液晶表示パネル 200C においてサブ画素の列数の 2 倍のソース配線を設けたが、本発明はこれに限定されない。サブ画素の列数と同数のソース配線を設けるとともに、サブ画素の行数の 2 倍のゲート配線を設けてもよい。

【0199】

図 34 に、液晶表示パネル 200C' の模式図を示す。液晶表示パネル 200C' において青サブ画素 B は、2 つの領域 Ba および Bb を有しており、領域 Ba、Bb に対応する分離電極 224x、224y には、それぞれ TFT 230x、TFT 230y が接続されている。TFT 230x および TFT 230y のゲート電極は異なるゲート配線 Gate 1、Gate 2 に接続され、TFT 230x および TFT 230y のソース電極は共通のソース配線 S に接続されている。このため、TFT 230x がオンのときにソース配線 S を介して分離電極 224x に電圧が供給され、また、TFT 230y がオンのときにソース配線 S を介して分離電極 224y に電圧が供給され、第 1 領域 Ba の輝度は第 2 領域 Bb の輝度と異なり得る。このように、液晶表示パネル 200C' でも、1 つのサブ画素の異なる領域を 1 単位として輝度の調整を行うことができる。ただし、液晶表示パネル 200C' では、1 行の画素に対して 2 本のゲート配線を設けるとともにゲート駆動回路 (図示せず) が高速に駆動する必要がある。

40

【0200】

なお、上述した説明では、各サブ画素 R、G および B は 2 つの領域に分割されていたが、本発明はこれに限定されない。各サブ画素 R、G および B は 3 以上の領域に分割されて

50

いてもよい。

【0201】

(実施形態4)

以下、本発明による液晶表示装置の第4実施形態を説明する。図35(a)に示すように、本実施形態の液晶表示装置100Dは、液晶表示パネル200Dと、補正部300Dとを備えている。補正部300Dは、行方向に隣接する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として輝度の調整を行う青補正部300bを有している。

【0202】

図35(b)に、液晶表示パネル200Dのある領域の等価回路図を示す。この液晶表示パネル200Dにおいてサブ画素は複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列されており、各サブ画素は輝度の異なり得る2つの領域を有している。なお、各サブ画素の構成は、図28(b)を参照して上述した構成と同様であり、冗長を避けるために、重複する説明を省略する。

10

【0203】

ここでは、第n行のゲート配線GBL_nおよび第m行のソース配線SBL_mで規定されるサブ画素に着目する。サブ画素の領域Aは、液晶容量CLCA_{n,m}と、補助容量CCSA_{n,m}とを有しており、サブ画素の領域Bは、液晶容量CLCB_{n,m}と、補助容量CCSB_{n,m}とを有している。液晶容量は、分離電極224x、224yと対向電極ComLCとこれらの上に設けられた液晶層とから構成されており、補助容量は、補助容量電極と、絶縁膜と、補助容量対向電極(ComCSA_{n,m}、ComCSB_{n,m})とから構成されている。分離電極224x、224yは、それぞれ対応するTF TA_{n,m}およびTF TB_{n,m}を介して共通のソース配線SBL_mに接続されている。TF TA_{n,m}およびTF TB_{n,m}は、共通のゲート配線GBL_nに供給される走査信号電圧によってオン/オフ制御され、2つのTF Tがオン状態にあるときに、2つの領域A、Bのそれぞれが有する分離電極224x、224yおよび補助容量電極に、共通のソース配線から表示信号電圧が供給される。2つの領域A、Bの内の一方の補助容量対向電極は補助容量配線(CSAL)を介して補助容量幹線(CS幹線)CSV type 1に接続されており、他方の補助容量対向電極は補助容量配線(CSBL)を介して補助容量幹線(CS幹線)CSV type 2に接続されている。

20

【0204】

図35(b)に示すように、補助容量配線は、列方向に隣接する異なる行のサブ画素の領域に対応するように配置されている。具体的には、例えば、補助容量配線CSBLは、n行のサブ画素の領域B、および、これに列方向に隣接するn+1行のサブ画素の領域Aに対応している。

30

【0205】

液晶表示装置100Dでは各サブ画素の液晶層に印加される電界の向きは一定時間間隔で反転する。CS幹線CSV type 1およびCSV type 2にそれぞれ供給される補助容量対向電圧VC SV type 1およびVC SV type 2において、対応する任意のゲート配線の電圧がVgHからVgLに変化した後の最初の電圧変化に着目すると、例えば、電圧VC SV type 1の変化は増加であり、電圧VC SV type 2の変化は減少である。

40

【0206】

図36に、液晶表示パネル200Dの模式図を示す。図36において、「明」および「暗」は各サブ画素の領域が明領域および暗領域のいずれであることを示している。また、「C1」および「C2」は各サブ画素の領域がCS幹線CSV type 1およびCSV type 2のいずれに対応するかを示している。また、「+」および「-」は液晶層に印加される電界の向き(極性)が異なることを示している。例えば、「+」は対向電極の電位がサブ画素電極よりも高いことを示し、「-」はサブ画素電極の電位が対向電極よりも高いことを示す。

【0207】

50

図36から理解されるように、あるサブ画素に着目すると、一方の領域はCS幹線CSV type 1およびCSV type 2の一方に対応しており、他方の領域はCS幹線CSV type 1およびCSV type 2の他方に対応している。また、サブ画素配列に着目すると、行方向および列方向に隣接するサブ画素の極性は反転しており、極性の異なるサブ画素がサブ画素単位で市松状に配列されている。また、ある行のサブ画素のうちCS幹線CSV type 1に対応する領域に着目すると、領域の明暗および極性が領域ごとに反転している。このように、明領域および暗領域は領域単位で市松状に配列されている。なお、図36では、あるフレームにおける液晶表示パネル200Dの状態を示したが、次のフレームでは各領域の極性は反転されており、フリッカーが抑制される。

【0208】

ここで、比較例3の液晶表示装置を説明する。比較例3の液晶表示装置は、補正部300Dを備えていない点を除いて本実施形態の液晶表示装置100Dと同様の構成を有している。

【0209】

図37(a)に、入力信号において全ての画素が同一階調の無彩色を示す場合の比較例3の液晶表示装置の模式図を示す。比較例3の液晶表示装置では、行方向および列方向に隣接する領域の階調レベルは異なるが、斜め方向に隣接する領域の階調レベルは等しい。また、極性は行方向および列方向にサブ画素単位で反転している。図37(b)には、簡略化のために、比較例3の液晶表示装置の青サブ画素のみを示している。比較例3の液晶表示装置における青サブ画素のみに着目すると、行方向および列方向に隣接する領域の輝度レベル(階調レベル)は異なり、明領域および暗領域は市松状に配列される。

【0210】

次に、図36および図38~図40を参照して本実施形態の液晶表示装置100Dを説明する。ここでは入力信号において少なくとも青サブ画素の階調レベルは等しい。

【0211】

上述したように、入力信号において画素が青を示す場合、青補正部300bは補正を行わない。この場合、図38(a)に示すように、液晶表示パネル200Dにおける青サブ画素のみに着目すると、青サブ画素の明領域および暗領域は領域単位で市松状に配列される。また、極性は行方向および列方向にサブ画素単位で反転している。なお、図38(a)に示した液晶表示パネル200Dは図37(b)に示した比較例3の液晶表示装置の模式図と同様である。

【0212】

一方、入力信号において画素が無彩色を示す場合、青補正部300bは、行方向に隣接する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として明青サブ画素が斜め方向に隣接するように輝度の調整を行い、青サブ画素の明暗に着目すると、明青サブ画素および暗青サブ画素は青サブ画素単位で市松状に配列される。以上から、青補正部300bは、各青サブ画素に対して図38(b)に示すように明暗を付与しているといえる。このため、液晶表示パネル200Dにおいて明青サブ画素の明領域および暗領域ならびに暗青サブ画素の明領域および暗領域は図38(c)に示すように配列される。この場合、斜め方向に隣接する明青サブ画素において明領域は互いに近接して配列されており、このように明青サブ画素の明領域が偏って配列されると、表示品位の低下が生じることがある。

【0213】

なお、上述した説明では、青補正部300bは、入力信号において全ての画素が無彩色を示す場合に明青サブ画素および暗青サブ画素が行方向および列方向のいずれにおいても青サブ画素ごとに交互に配列するように補正を行ったが、本発明はこれに限定されない。青補正部300bは、明青サブ画素および暗青サブ画素が2青サブ画素ごとに交互に配列するように補正を行ってもよい。

【0214】

以下、図39を参照して、青補正部300bが別の補正を行う形態を説明する。入力信号において画素が青を示す場合、青補正部300bは上述したように補正を行わない。こ

10

20

30

40

50

の場合、図 39 (a) に示すように、液晶表示パネル 200 D における青サブ画素のみに着目すると、青サブ画素の明領域および暗領域は市松状に配列される。

【 0 2 1 5 】

一方、入力信号において画素が無彩色を示す場合、青補正部 300 b は、行方向に隣接する 2 つの画素に属する 2 つの青サブ画素を 1 単位として行方向に明青サブ画素および暗青サブ画素が 2 青サブ画素ごとに交互に配列するように補正を行う。青補正部 300 b は、各青サブ画素に対して図 39 (b) に示すように明暗を付与しているといえる。この場合、「+」極性および「-」極性のそれぞれの青サブ画素には明青サブ画素だけでなく暗青サブ画素もあるため、極性と明暗との偏りが抑制され、フリッカを抑制できる。また、青補正部 300 b の補正により、液晶表示パネル 200 D において明青サブ画素の明領域および暗領域ならびに暗青サブ画素の明領域および暗領域は図 39 (c) に示すように配列される。この場合、明青サブ画素の明領域は斜めの直線状に配列され、このように明青サブ画素の明領域が偏って配列されると、表示品位の低下が生じることがある。

10

【 0 2 1 6 】

なお、上述した説明では、青補正部 300 b は、入力信号において画素が無彩色を示す場合に青サブ画素が明青サブ画素および暗青サブ画素のいずれかになるように補正を行ったが、本発明はこれに限定されない。青補正部 300 b は、入力信号において全ての画素が無彩色を示す場合でも青サブ画素の一部が明青サブ画素よりも暗く暗青サブ画素よりも明るくなるように補正を行ってもよい。なお、以下の説明において明青サブ画素よりも暗く暗青サブ画素よりも明るい青サブ画素を中青サブ画素と呼ぶ。

20

【 0 2 1 7 】

以下、図 40 を参照して、青補正部 300 b がさらに別の補正を行う形態を説明する。入力信号において画素が青を示す場合、青補正部 300 b は上述したように補正を行わない。この場合、図 40 (a) に示すように、液晶表示パネル 200 D における青サブ画素のみに着目すると、青サブ画素の明領域および暗領域は市松状に配列される。

【 0 2 1 8 】

一方、入力信号において全ての画素が無彩色を示す場合、青補正部 300 b は、ある青サブ画素を挟む 2 つの青サブ画素を 1 単位として輝度の調整を行う。図 40 (b) に行方向に並んだ 4 つの青サブ画素を B 1、B 2、B 3 および B 4 と示す。青補正部 300 b は 2 つの青サブ画素 B 1、B 3 を 1 単位として輝度の調整を行い、青サブ画素 B 2 および B 4 については補正を行わない。この場合、行方向の青サブ画素の明暗のみに着目すると、明青サブ画素および暗青サブ画素は中青サブ画素を間に挟んで交互に配列される。以上から、青補正部 300 b は、各青サブ画素に対して図 40 (b) に示すように明暗を付与しているといえる。このため、液晶表示パネル 200 D において明、中および暗青サブ画素の明領域および暗領域は図 40 (c) に示すように配列される。図 40 (c) において、ある行のサブ画素の明暗に着目すると、明青サブ画素、中青サブ画素、暗青サブ画素および中青サブ画素が順番に配列されている。青補正部 300 b がこのように補正を行うと、明青サブ画素の明領域の偏った配列が防止され、表示品位の低下が抑制される。

30

【 0 2 1 9 】

以下、図 40 を参照して上述したように補正を行う液晶表示装置 100 D を説明する。図 41 (a) に、液晶表示装置 100 D における液晶表示パネル 200 D の模式図を示す。なお、上述したように、液晶表示パネル 200 D において各サブ画素は輝度の異なり得る複数の領域を有しているが、図 41 (a) では領域を省略して示している。また、図 41 (a) には、画素 P 1 に属する赤、緑および青サブ画素 R 1、G 1、B 1、画素 P 2 に属する赤、緑および青サブ画素 R 2、G 2、B 2、画素 P 3 に属する赤、緑および青サブ画素 R 3、G 3、B 3、画素 P 4 に属する赤、緑および青サブ画素 R 4、G 4、B 4 を示している。

40

【 0 2 2 0 】

図 41 (b) に、青補正部 300 b の模式図を示す。図 41 (b) において、入力信号に示された階調レベル r 1、g 1、b 1 は図 41 (a) に示した画素 P 1 に属する各サブ

50

画素 R₁、G₁、B₁に相当するものであり、入力信号に示された階調レベル r₂、g₂、b₂は画素 P₂に属する各サブ画素 R₂、G₂、B₂に相当するものである。また、入力信号に示された階調レベル r₃、g₃、b₃は図 4 1 (a) に示した画素 P₃に属する各サブ画素 R₃、G₃、B₃に相当するものであり、入力信号に示された階調レベル r₄、g₄、b₄は画素 P₄に属する各サブ画素 R₄、G₄、B₄に相当するものである。

【 0 2 2 1 】

青補正部 3 0 0 b では、加算部 3 1 0 b を用いて階調レベル b₁ と階調レベル b₃ の平均階調レベル b_{ave} が求められる。次に、階調差レベル部 3 2 0 は、1 つの平均階調レベル b_{ave} に対して 2 つの階調差レベル b_1 、 b_3 を与える。次に、階調輝度変換部 3 3 0 は、階調差レベル b_1 を輝度差レベル Y_{b1} に変換し、階調差レベル b_3 を輝度差レベル Y_{b3} に変換する。

10

【 0 2 2 2 】

一方、加算部 3 1 0 r を用いて階調レベル r₁ と階調レベル r₃ との平均階調レベル r_{ave} が求められる。また、加算部 3 1 0 g を用いて階調レベル g₁ と階調レベル g₃ との平均階調レベル g_{ave} が求められる。色相判定部 3 4 0 は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数 H_b を求める。

【 0 2 2 3 】

次に、シフト量 S_1 、 S_3 が求められる。シフト量 S_1 は Y_{b1} と色相係数 H_b との積によって表され、シフト量 S_3 は Y_{b3} と色相係数 H_b との積によって表される。乗算部 3 5 0 は輝度差レベル Y_{b1} 、 Y_{b3} と色相係数 H_b との乗算を行い、これにより、シフト量 S_1 、 S_3 が得られる。

20

【 0 2 2 4 】

また、階調輝度変換部 3 6 0 a が階調レベル b₁ に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b1} を得る。同様に、階調輝度変換部 3 6 0 b は階調レベル b₃ に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b3} を得る。次に、加減算部 3 7 0 a において輝度レベル Y_{b1} とシフト量 S_1 とを加算し、さらに、輝度階調変換部 3 8 0 a において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b₁' が得られる。また、加減算部 3 7 0 b において輝度レベル Y_{b3} からシフト量 S_3 を減算し、さらに、輝度階調変換部 3 8 0 b において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b₃' が得られる。なお、階調レベル r₁ ~ r₄、g₁ ~ g₄、b₂ および b₄ は補正されない。このような青補正部 3 0 0 b により、明青サブ画素の明領域の偏った配列を防止でき、表示品位の低下を抑制することができる。

30

【 0 2 2 5 】

なお、さらにエッジ処理が行われることが好ましい。図 4 2 に、補正部 3 0 0 b' の模式図を示す。補正部 3 0 0 b' は、図 1 6 を参照して上述したエッジ判定部 3 9 0 および係数算出部 3 9 5 をさらに有している点を除いて青補正部 3 0 0 b と同様の構成を有しており、ここでは、冗長を避けるために重複する説明を省略する。

【 0 2 2 6 】

エッジ判定部 3 9 0 は、入力信号に示された階調レベル b₁ ~ b₄ に基づいてエッジ係数 H_E を得る。ここでは、エッジ係数は、階調レベル b₁ ~ b₄ の差が大きいほど大きくなる関数であり、エッジ係数 H_E は、例えば、 $H_E = (MAX(b_1, b_2, b_3, b_4) - MIN(b_1, b_2, b_3, b_4)) / MAX(b_1, b_2, b_3, b_4)$ で表される。なお、エッジ係数 H_E は他の方法で求められてもよく、また、エッジ係数 H_E は階調レベル b₁ および b₃ に基づいて求められてもよい。

40

【 0 2 2 7 】

次に、係数算出部 3 9 5 は、色相判定部 3 4 0 において得られた色相係数 H_b、および、エッジ判定部 3 9 0 において得られたエッジ係数 H_E に基づいて補正係数 H_C を得る。補正係数 H_C は、例えば、 $H_C = H_b - H_E$ と表される。階調レベル b₁ および b₃ の補正はこの補正係数 H_C を用いて上述したのと同様に行われる。このようにエッジ処理を行ってもよい。

【 0 2 2 8 】

50

(実施形態5)

上述した液晶表示装置100Dでは、行方向に位置する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として輝度の調整を行ったが、本発明はこれに限定されない。列方向に位置する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として輝度の調整を行ってもよい。

【0229】

図43を参照して本発明による液晶表示装置の第5実施形態を説明する。図43(a)に、本実施形態の液晶表示装置100Eの模式図を示す。液晶表示装置100Eは、液晶表示パネル200Eおよび補正部300Eを備えており、補正部300Eは青補正部300b'を有している。

【0230】

10

図43(b)に、液晶表示パネル200Eの模式図を示す。液晶表示パネル200Eにおいて各サブ画素は輝度の異なり得る複数の領域を有している。赤、緑、青サブ画素R3、G3、B3を含む画素P3は赤、緑および青サブ画素R1、G1、B1を含む画素P1と列方向に隣接して配列されている。また、赤、緑、青サブ画素R4、G4、B4を含む画素P4は赤、緑および青サブ画素R2、G2、B2を含む画素P2と列方向に隣接して配列されている。

【0231】

青補正部300b'が列方向に隣接する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として輝度の調整を行う場合でも、青補正部300b'が図38(b)に示したように青サブ画素に明暗を付与すると、図38(c)に示したように、明青サブ画素の明領域が偏って配列されてしまう。このため、青補正部300b'は図40(b)に示すように青サブ画素の明暗を付与することが好ましい。

20

【0232】

以下、図44を参照して本実施形態の液晶表示装置100Eにおける青補正部300b'を説明する。図44(a)に示すように、青補正部300bは、前段ラインメモリ300sと、階調調整部300tと、後段ラインメモリ300uとを有している。入力信号に示された階調レベルr1、g1、b1は図43(b)に示した画素P1に属する各サブ画素R1、G1、B1に相当するものであり、入力信号に示された階調レベルr2、g2、b2は画素P2に属する各サブ画素R2、G2、B2に相当するものである。また、入力信号に示された階調レベルr3、g3、b3は図43(b)に示した画素P3に属する各サブ画素R3、G3、B3に相当するものであり、入力信号に示された階調レベルr4、g4、b4は画素P4に属する各サブ画素R4、G4、B4に相当するものである。前段ラインメモリ300sにより、階調レベルr1、g1、b1、r2、g2およびb2は1ライン分遅延して階調調整部300tに入力される。

30

【0233】

図44(b)に、階調調整部300tの模式図を示す。階調調整部300tでは、加算部310bを用いて階調レベルb1と階調レベルb3の平均階調レベル b_{ave} が求められる。次に、階調差レベル部320は、1つの平均階調レベル b_{ave} に対して2つの階調差レベル b 、 b を与える。その後、階調輝度変換部330は、階調差レベル b を輝度差レベル Y_b に変換し、階調差レベル b を輝度差レベル Y_b に変換する。

40

【0234】

一方、加算部310rを用いて階調レベルr1と階調レベルr3との平均階調レベル r_{ave} が求められる。また、加算部310gを用いて階調レベルg1と階調レベルg3との平均階調レベル g_{ave} が求められる。色相判定部340は平均階調レベル r_{ave} 、 g_{ave} 、 b_{ave} を利用して色相係数Hbを求める。

【0235】

次に、乗算部350は輝度差レベル Y_b 、 Y_b と色相係数Hbとの乗算を行い、これにより、シフト量 S 、 S が得られる。また、階調輝度変換部360aが階調レベルb1に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b1} を得る。同様に、階調輝度変換

50

部 3 6 0 b は階調レベル b 3 に対して階調輝度変換を行い、輝度レベル Y_{b_3} を得る。次に、加減算部 3 7 0 a において輝度レベル Y_{b_1} とシフト量 S とを加算し、さらに、輝度階調変換部 3 8 0 a において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b 1 ' が得られる。また、加減算部 3 7 0 b において輝度レベル Y_{b_3} からシフト量 S を減算し、さらに、輝度階調変換部 3 8 0 b において輝度階調変換を行うことにより、階調レベル b 3 ' が得られる。このような青補正部 3 0 0 b ' ' により、明青サブ画素の明領域の偏った配列を防止でき、表示品位の低下を抑制することができる。

【 0 2 3 6 】

なお、さらにエッジ処理が行われることが好ましい。図 4 5 に、青補正部 3 0 0 b ' の模式図を示す。青補正部 3 0 0 b ' は、図 1 6 を参照して上述したエッジ判定部 3 9 0 および係数算出部 3 9 5 をさらに有している点を除いて図 4 4 に示した青補正部 3 0 0 b ' ' と同様の構成を有しており、ここでは、冗長を避けるために重複する説明を省略する。

10

【 0 2 3 7 】

エッジ判定部 3 9 0 は、入力信号に示された階調レベル b 1 および b 3 に基づいてエッジ係数 $H E$ を得る。例えば、エッジ係数 $H E$ は、 $H E = (M A X (b 1 , b 3) - M I N (b 1 , b 3)) / M A X (b 1 , b 3)$ で表される。なお、エッジ係数 $H E$ は他の方法で求められてもよい。

【 0 2 3 8 】

次に、係数算出部 3 9 5 は、色相判定部 3 4 0 において得られた色相係数 $H b$ 、およびエッジ判定部 3 9 0 において得られたエッジ係数 $H E$ に基づいて補正係数 $H C$ を得る。補正係数 $H C$ は、例えば、 $H C = H b - H E$ と表される。階調レベル b 1 および b 3 の補正はこの補正係数 $H C$ を用いて上述したの同様にされる。このようにエッジ処理を行ってもよい。

20

【 0 2 3 9 】

(実施形態 6)

上述した実施形態 1 ~ 5 では、画素は 3 つの原色を用いて表示を行ったが、本発明はこれに限定されない。画素は 4 つ以上の原色を用いて表示を行ってもよい。画素は、例えば、赤、緑、青、黄、シアンおよびマゼンタサブ画素を有していてもよい。

【 0 2 4 0 】

図 4 6 に、本発明による液晶表示装置の第 6 実施形態の模式図を示す。本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 F は、多原色表示パネル 2 0 0 F と、補正部 3 0 0 F とを備える。補正部 3 0 0 F は、2 つの青サブ画素を 1 単位として輝度の調整を行う青補正部 3 0 0 b を有している。

30

【 0 2 4 1 】

図 4 7 (a) に、多原色表示パネル 2 0 0 F の模式図を示す。なお、各サブ画素は輝度の異なり得る領域を有しているが、ここでは、領域を省略して図示している。

【 0 2 4 2 】

多原色表示パネル 2 0 0 F において、各画素は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B)、黄 (Y)、シアン (C) およびマゼンタ (M) サブ画素を有している。ある行では、1 つの画素に属する赤、緑、マゼンタ、シアン、青および黄サブ画素が行方向にこの順番に配列されており、隣接する次の行では、別の画素に属するシアン、青、黄、赤、緑およびマゼンタサブ画素が行方向にこの順番に配列されている。多原色表示パネル 2 0 0 F では、隣接する 2 つの行のサブ画素配列に着目すると、ある行のサブ画素は隣接する行のサブ画素に対して 3 サブ画素分シフトして配列されている。また、列方向のサブ画素配列に着目すると、赤サブ画素はシアンサブ画素と交互に配列されており、緑サブ画素は青サブ画素と交互に配列されており、マゼンタサブ画素は黄サブ画素と交互に配列されている。なお、6 つのサブ画素の配列はこれに限定されない。ただし、少なくとも青サブ画素は複数の画素にわたって規則的な周期で配列されていることが好ましい。

40

【 0 2 4 3 】

液晶表示装置 1 0 0 F では、列方向に隣接する 2 つの画素に属する青サブ画素を 1 単位

50

として輝度の調整を行う。図47(b)に、入力信号において全ての画素が同一階調の無彩色を示す場合の多原色表示パネル200Fを模式的に示す。図47(b)では、輝度の調整を行う2つの青サブ画素を矢印で示している。また、図47(b)において、青サブ画素のうちハッチングを付していないものは明青サブ画素を示しており、ハッチングを付しているものは暗青サブ画素を示している。液晶表示装置100Fでは、列方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位として明青サブ画素が行方向に配列するように輝度の調整を行う。このため、明青サブ画素の偏った配列が防止されることになり、青の解像度の実質的な低下が抑制される。

【0244】

なお、図47に示した多原色表示パネル200Fでは、1つの画素に属するサブ画素は1行に配列されていたが、本発明はこれに限定されない。1つの画素に属するサブ画素は複数の行にわたって配列されていてもよい。

10

【0245】

図48(a)に、液晶表示装置100F1における多原色表示パネル200F1の模式図を示す。多原色表示パネル200F1において、1つの画素に含まれるサブ画素は2行3列に配列されており、1つの画素に属する赤、緑および青サブ画素はある行の行方向にこの順番に配列されており、同じ画素に属するシアン、マゼンタおよび黄サブ画素は隣接する次の行の行方向にこの順番に配列されている。また、列方向のサブ画素配列に着目すると、赤サブ画素はシアンサブ画素と交互に配列されており、緑サブ画素はマゼンタサブ画素と交互に配列されており、青サブ画素は黄サブ画素と交互に配列されている。図48(b)に示すように、液晶表示装置100F1では、行方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位として明青サブ画素および暗青サブ画素が行方向に交互に配列するように輝度の調整を行う。このため、明青サブ画素の偏った配列が防止されることになり、青の解像度の実質的な低下が抑制される。

20

【0246】

あるいは、画素は、例えば、第1赤、緑、青、黄、シアンおよび第2赤サブ画素を有していてもよい。なお、上述した多原色表示パネル200F、200F1では、1つの画素に属するサブ画素の数は6個であったが、本発明はこれに限定されない。多原色表示パネルにおいて1つの画素に属するサブ画素の数は4個であってもよい。

【0247】

図49(a)に、液晶表示装置100F2における多原色表示パネル200F2の模式図を示す。多原色表示パネル200F2において各画素は赤(R)、緑(G)、青(B)および黄(Y)サブ画素を有している。赤、緑、青および黄サブ画素は行方向にこの順番に配列されている。また、列方向には、同じ色を呈するサブ画素が配列されている。図49(b)に示すように、液晶表示装置100F2では、行方向に隣接する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として明青サブ画素が斜め方向に隣接するように輝度の調整を行う。このため、明青サブ画素の偏った配列が防止されることになり、青の解像度の実質的な低下が抑制される。

30

【0248】

なお、図49に示した多原色表示パネル200F2では、列方向に同じ色を呈するサブ画素が配列されていたが、本発明はこれに限定されない。列方向に異なる色を呈するサブ画素が配列されてもよい。

40

【0249】

図50(a)に、液晶表示装置100F3における多原色表示パネル200F3の模式図を示す。多原色表示パネル200F3では、1つの画素に属する赤、緑、青および黄サブ画素がある行の行方向にこの順番に配列されており、別の画素に属する青、黄、赤および緑サブ画素が隣接する次の行の行方向にこの順番に配列されている。隣接する2つの行のサブ画素配列に着目すると、ある行のサブ画素は隣接する行のサブ画素に対して2サブ画素分シフトして配列されている。また、列方向のサブ画素配列に着目すると、赤サブ画素は青サブ画素と交互に配列されており、緑サブ画素は黄サブ画素と交互に配列されてい

50

る。なお、4つのサブ画素の配列はこれらに限定されない。ただし、少なくとも青サブ画素は複数の画素にわたって規則的な周期で配列されていることが好ましい。

【0250】

行方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位として明青サブ画素が斜め方向に隣接するように輝度の調整が行われる場合、例えば、ある明青サブ画素に対して空間的に最も近くに位置するいくつかの青サブ画素の一部が明青サブ画素となり、明青サブ画素が偏って配列される。また、図50(b)に示すように、行方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位として明青サブ画素が列方向に隣接する画素に属するように輝度の調整が行われる場合でも、明青サブ画素が偏って配列される。一方、図50(c)に示すように、列方向に隣接する2つの画素に属する青サブ画素を1単位とし、明青サブ画素が行方向に位置するように輝度の調整が行われる場合、明青サブ画素の偏った配列が防止されることになり、青の解像度の実質的な低下が抑制される。

10

【0251】

なお、図49および図50に示した多原色表示パネル200F2、200F3では、1つの画素に属するサブ画素は1行に配列されたが、本発明はこれに限定されない。1つの画素に属するサブ画素は複数の行にわたって配列されていてもよい。

【0252】

図51(a)に、液晶表示装置100F4における多原色表示パネル200F4の模式図を示す。多原色表示パネル200F4において、1つの画素に含まれるサブ画素は2行2列に配列されており、1つの画素に属する赤および緑サブ画素がある行の行方向にこの順番に配列されており、同じ画素に属する青および黄サブ画素が隣接する行の行方向にこの順番に配列されている。列方向のサブ配列に着目すると、赤サブ画素は青サブ画素と交互に配列されており、緑サブ画素は黄サブ画素と交互に配列されている。図51(b)に示すように、液晶表示装置100F4では行方向に隣接する2つの画素に属する2つの青サブ画素を1単位として明青サブ画素が斜め方向に隣接するように輝度の調整を行う。このため、明青サブ画素の偏った配列が防止されることになり、青の解像度の実質的な低下が抑制される。

20

【0253】

また、図49、図50および図51に示した多原色表示パネル200F2、200F3、200F4では画素は赤、緑、青および黄サブ画素を有していたが、これに限定されない。画素は黄サブ画素に代えて白サブ画素を有していてもよい。

30

【0254】

なお、上述した説明では、補正部300B、300C、300D、300E、300Fは青補正部300bを有していたが、本発明はこれに限定されない。これらの補正部は、図24および図25を参照して上述したように、青補正部300bに代えて、または、青補正部300bに加えて、赤補正部300rおよび緑補正部300gの少なくとも一方を有してもよい。

【0255】

また、上述した説明では、液晶層は垂直配向型であったが、本発明はこれに限定されない。液晶層は別のモードであってもよい。

40

【0256】

なお、参考のために、本願の基礎出願である特願2008-335247号および特願2009-132499号の開示内容を本明細書に援用する。

【産業上の利用可能性】

【0257】

本発明によれば、視野角特性の改善を図るとともに表示品位の低下が抑制された液晶表示装置を提供することができる。

【符号の説明】

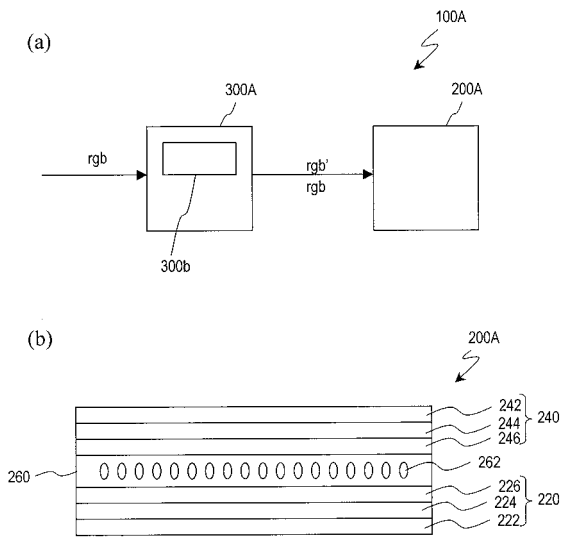
【0258】

100 液晶表示装置

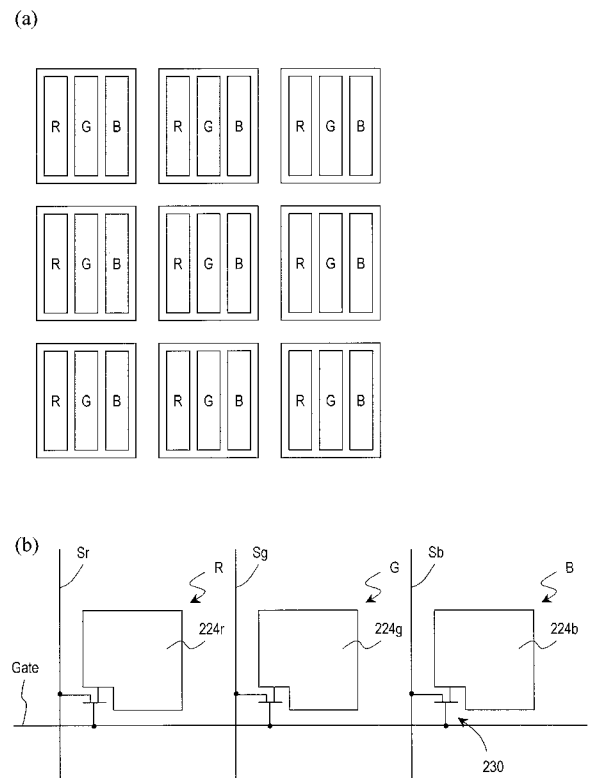
50

2 0 0 液晶表示パネル
3 0 0 補正部

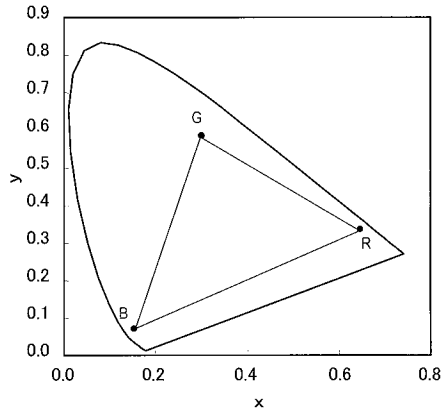
【 図 1 】



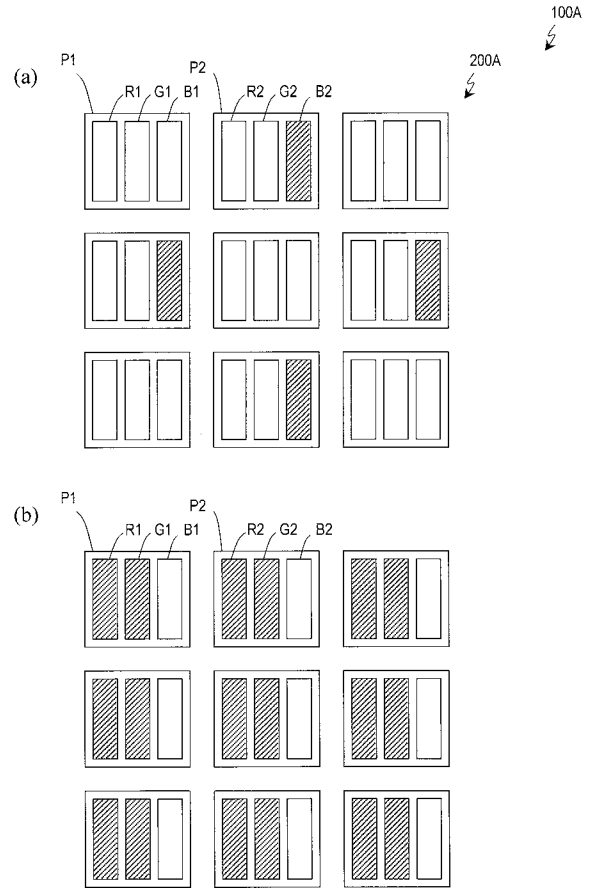
【 図 2 】



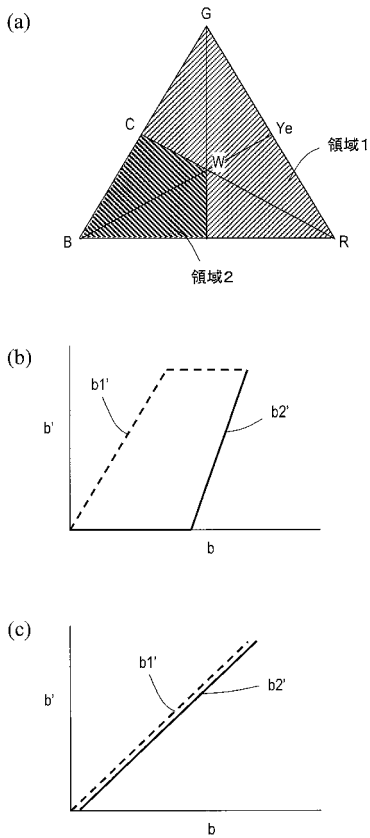
【 図 3 】



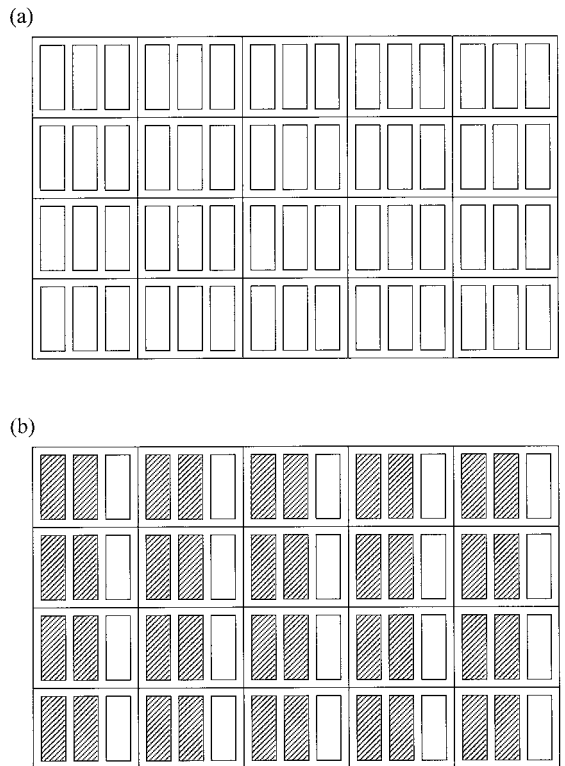
【 図 4 】



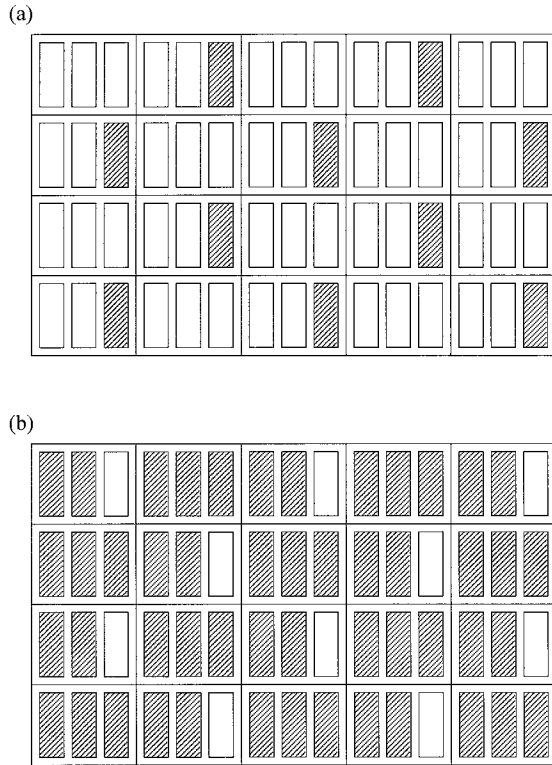
【 図 5 】



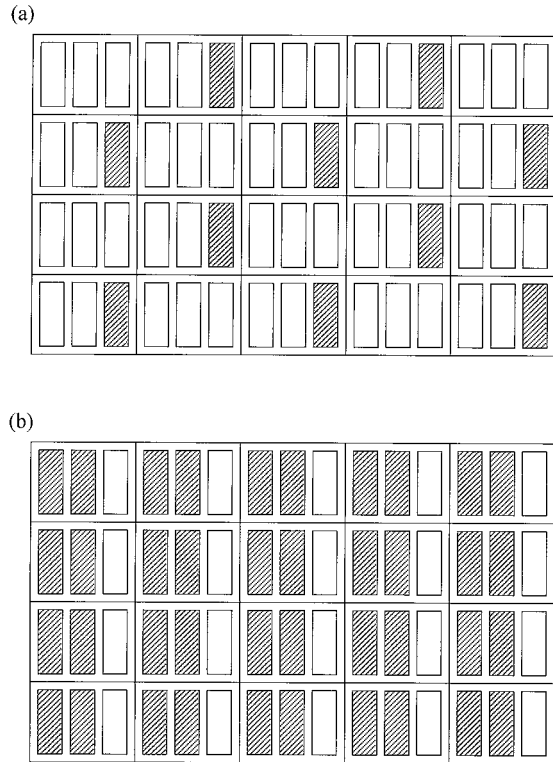
【 図 6 】



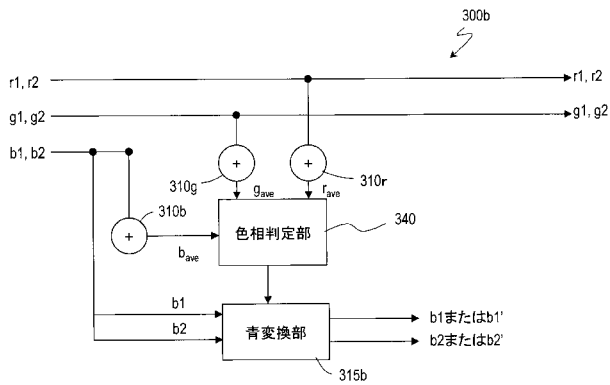
【 図 7 】



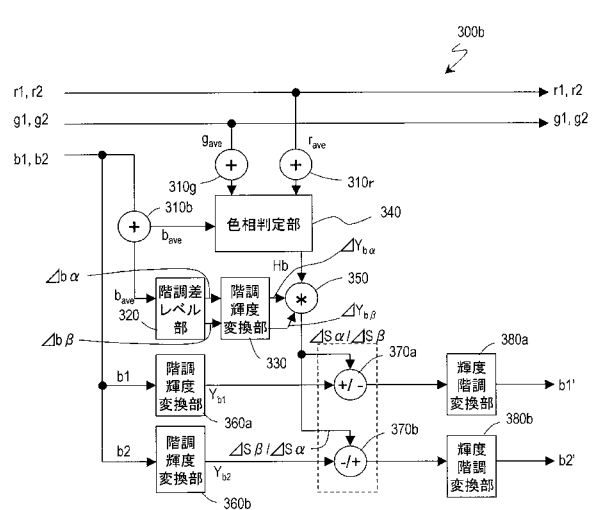
【 図 8 】



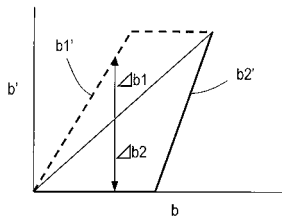
【 図 9 】



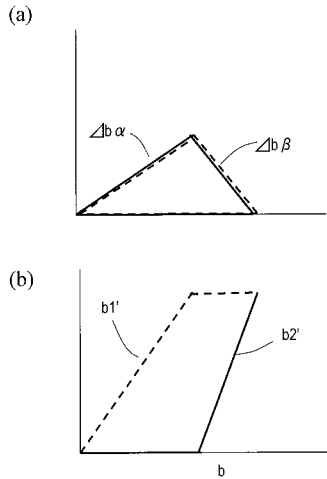
【 図 1 1 】



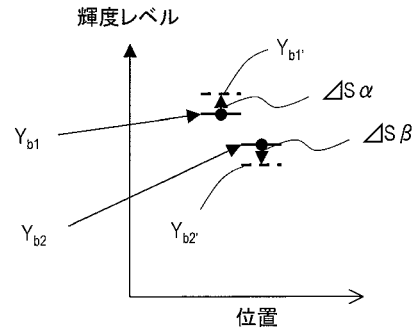
【 図 1 0 】



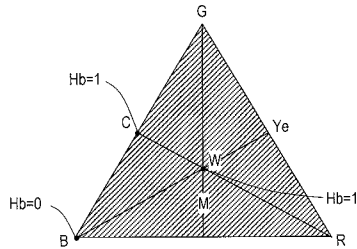
【 図 1 2 】



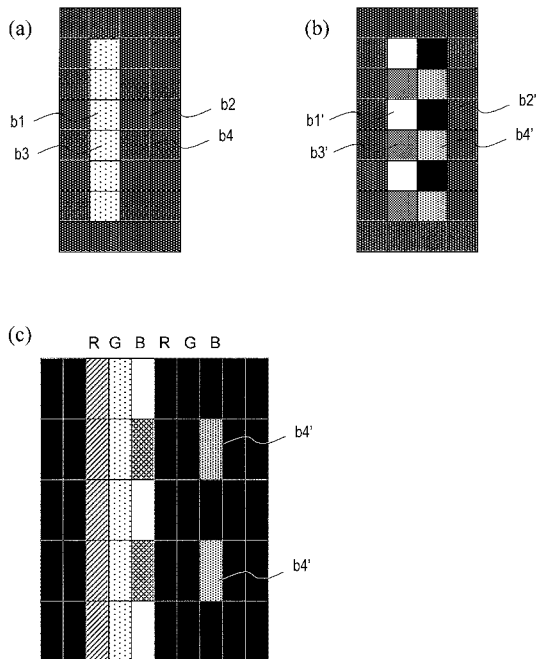
【 図 1 4 】



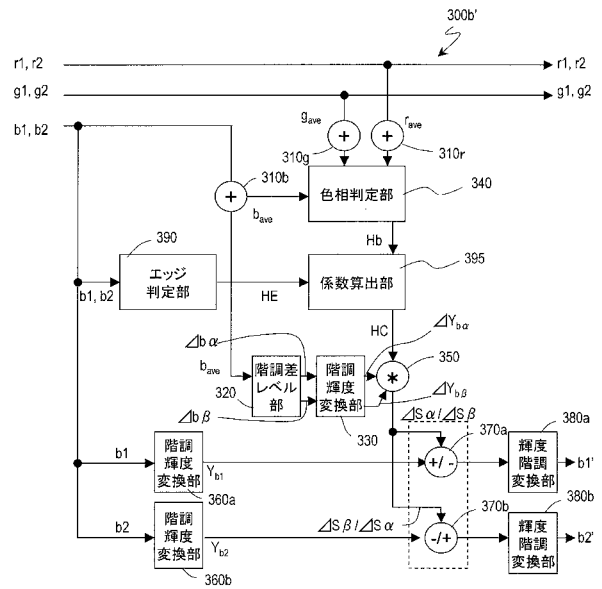
【 図 1 3 】



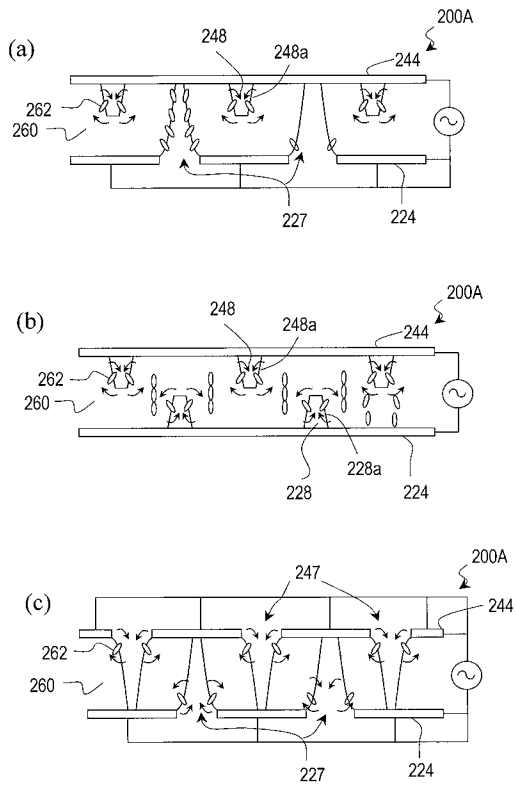
【 図 1 5 】



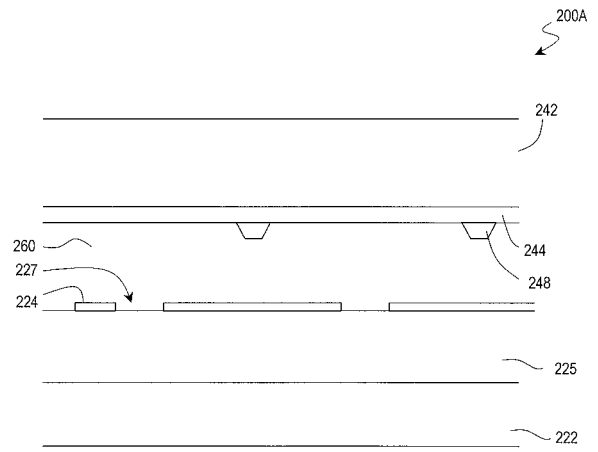
【 図 1 6 】



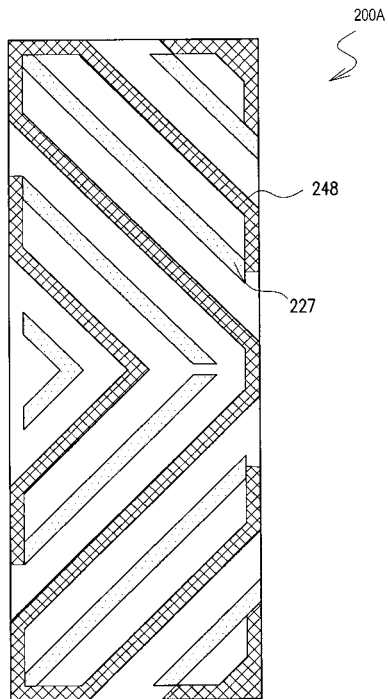
【 図 1 7 】



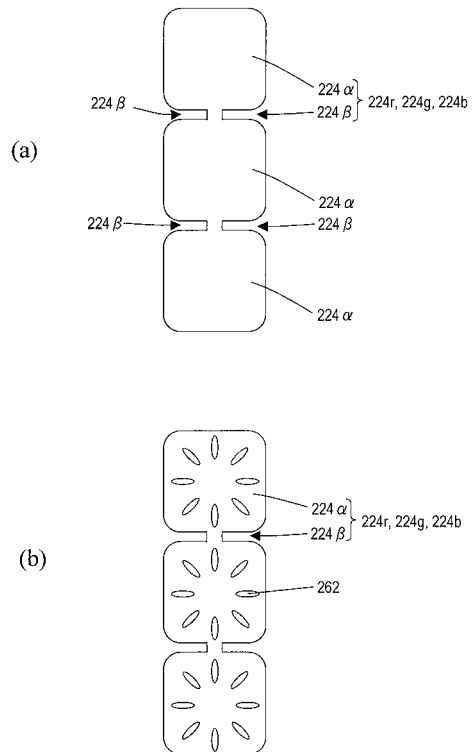
【 図 1 8 】



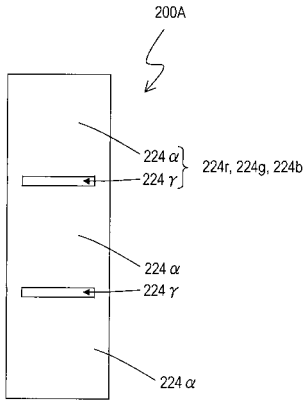
【 図 1 9 】



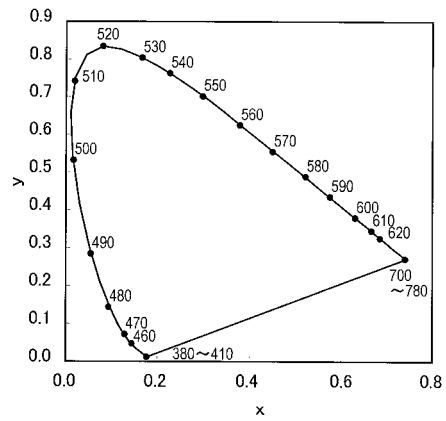
【 図 2 0 】



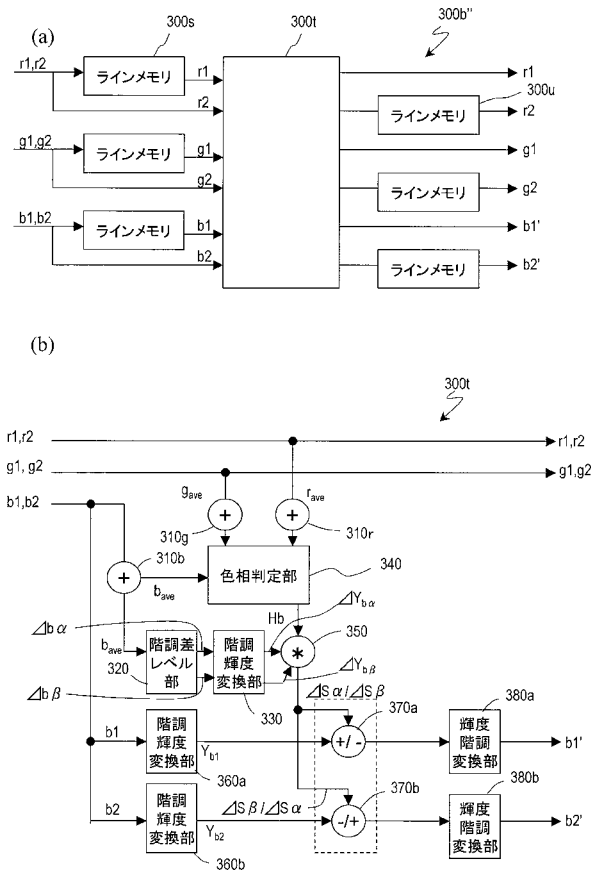
【 図 2 1 】



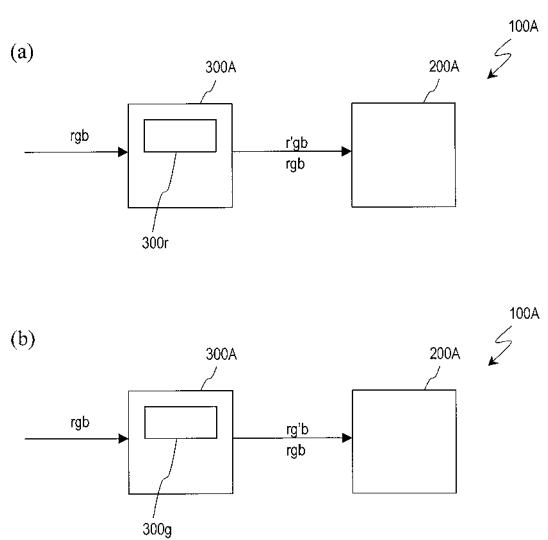
【 図 2 2 】



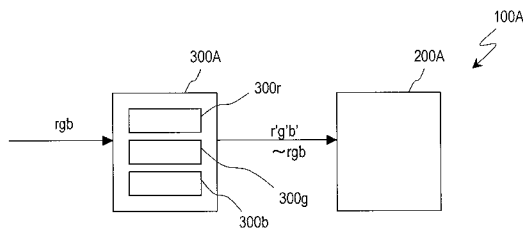
【 図 2 3 】



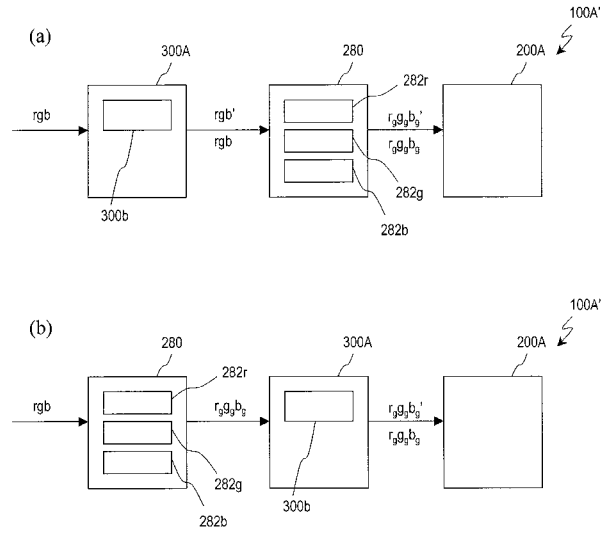
【 図 2 4 】



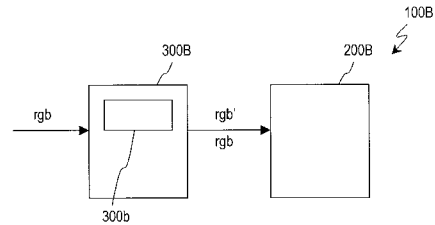
【 図 2 5 】



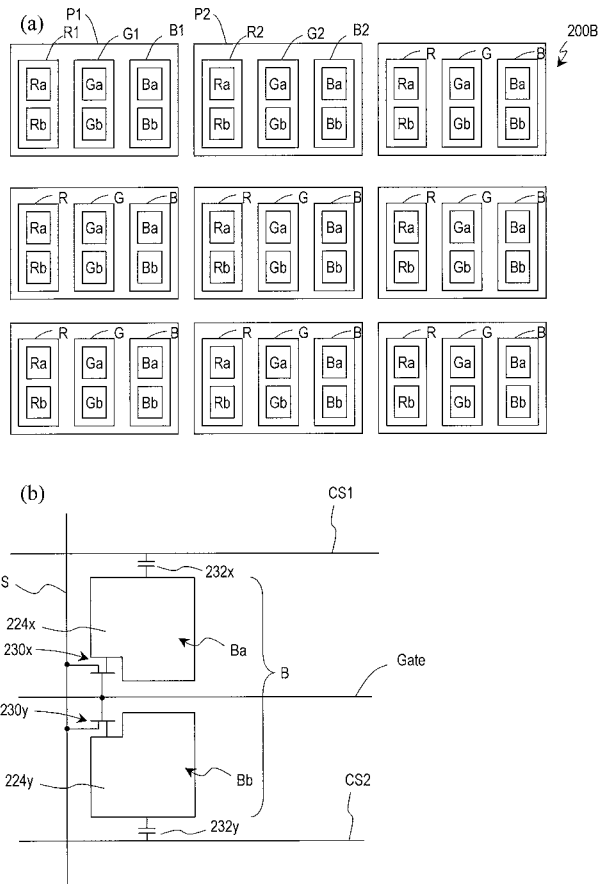
【 図 2 6 】



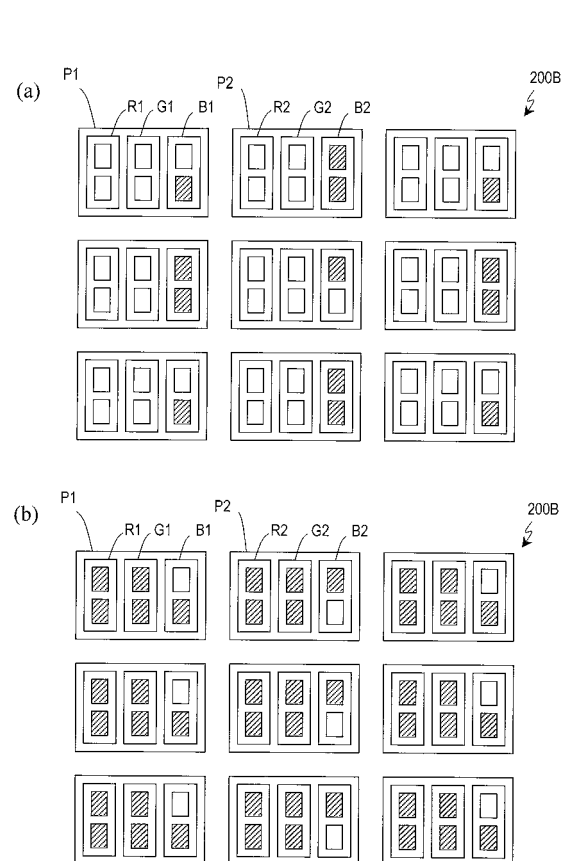
【 図 2 7 】



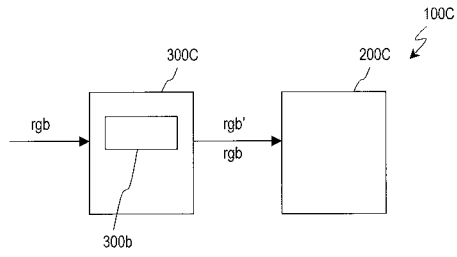
【 図 2 8 】



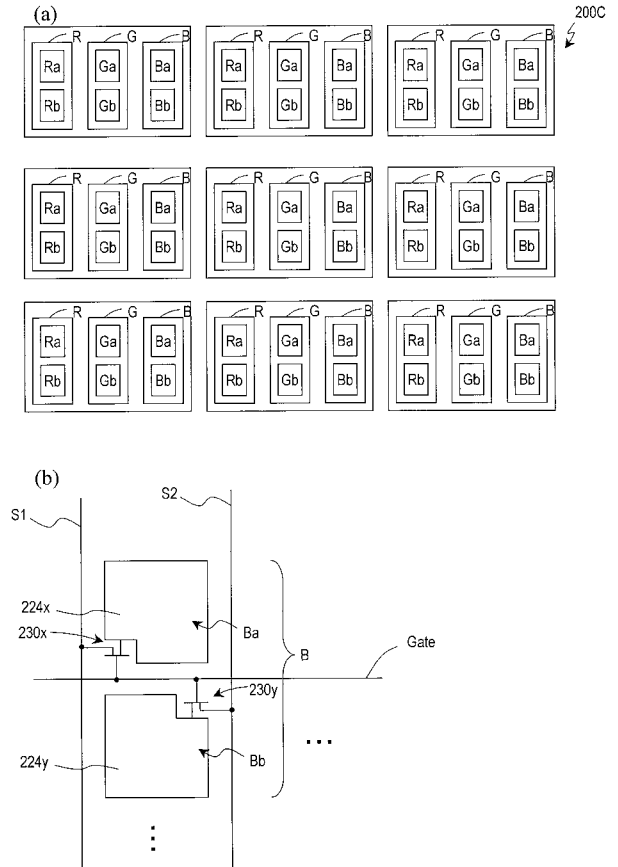
【 図 2 9 】



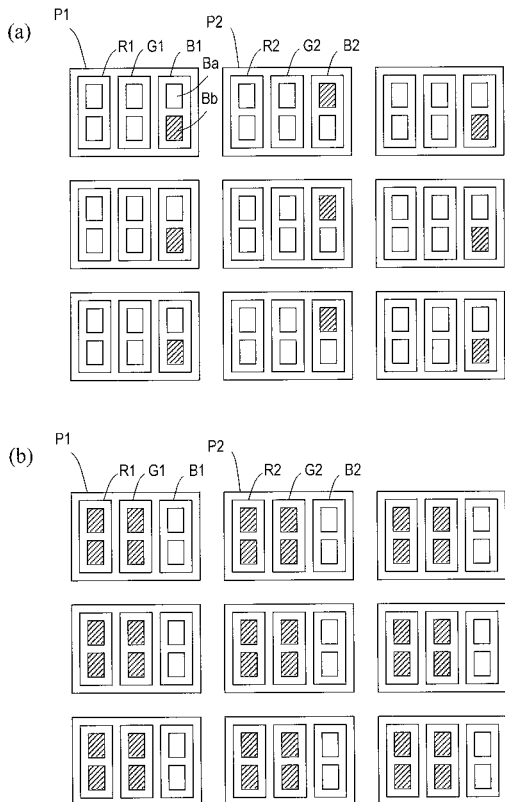
【 図 3 0 】



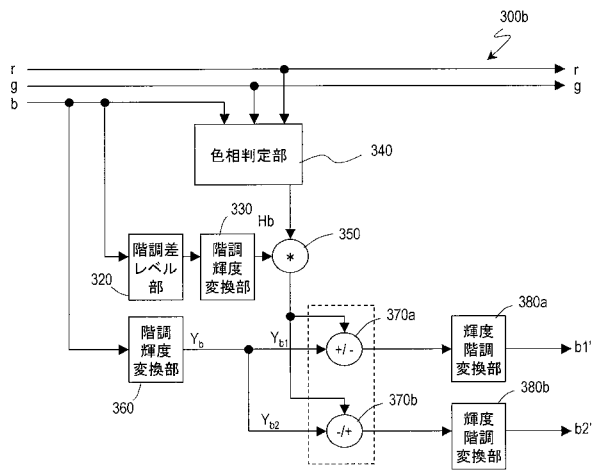
【 図 3 1 】



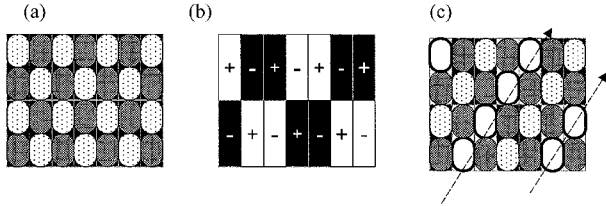
【 図 3 2 】



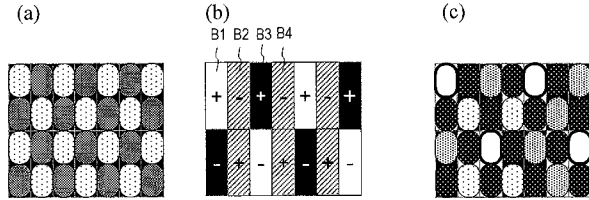
【 図 3 3 】



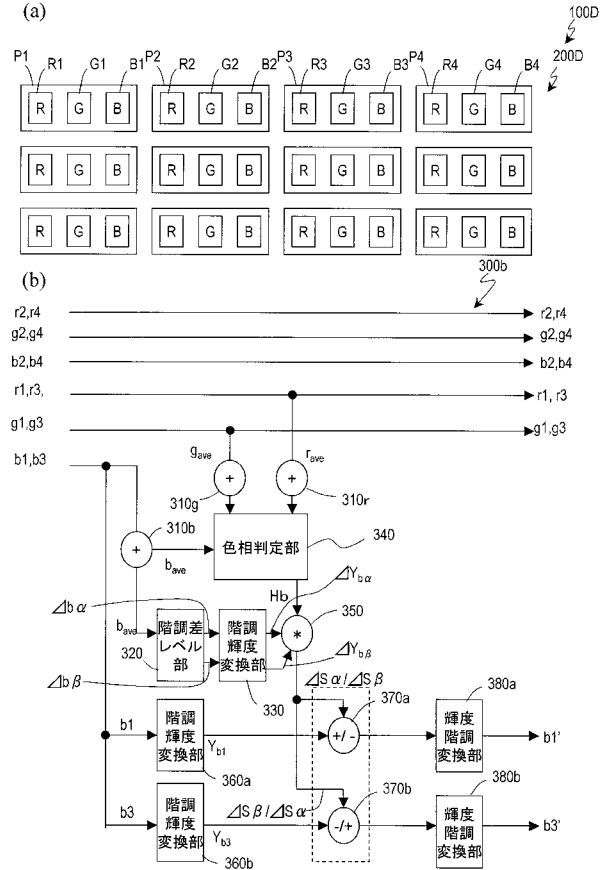
【図 39】



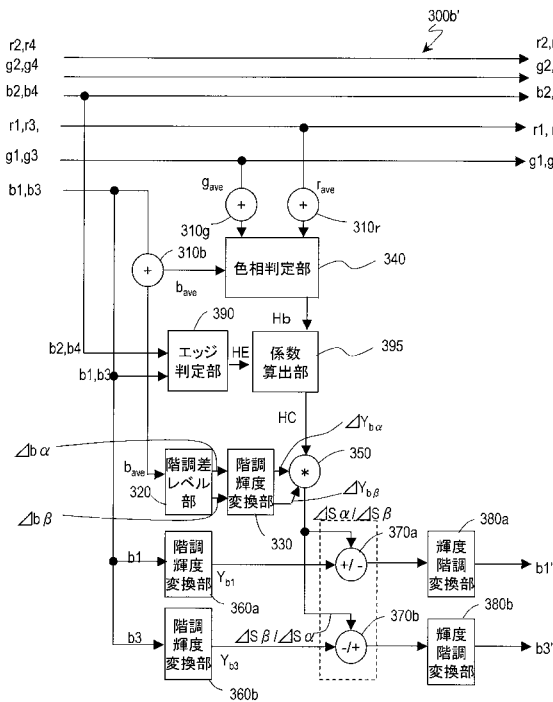
【図 40】



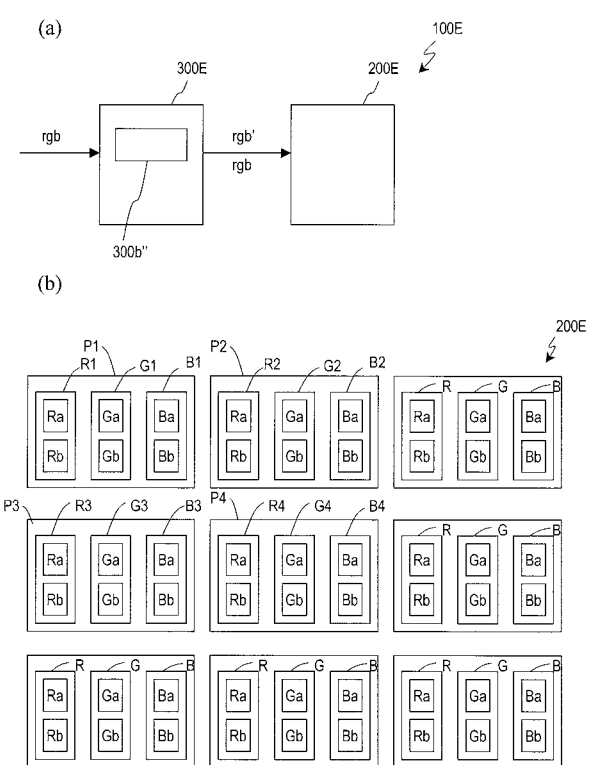
【図 41】



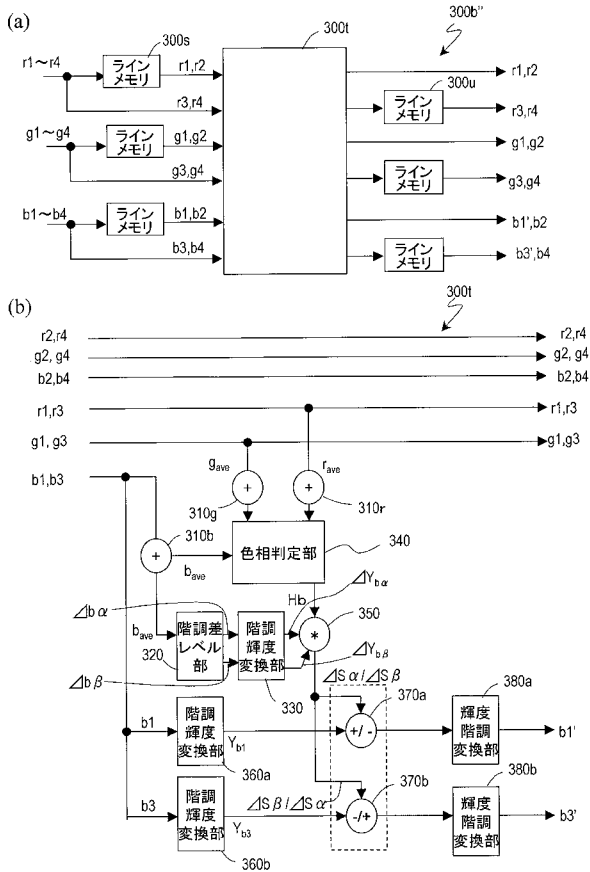
【図 42】



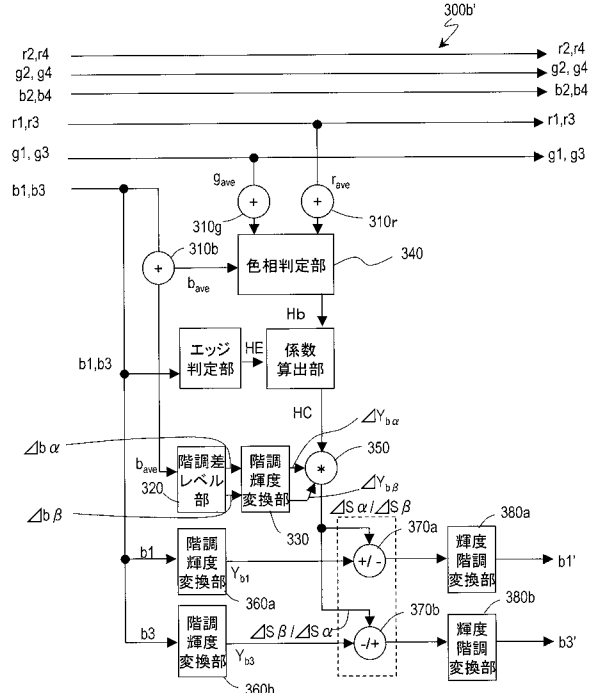
【図 43】



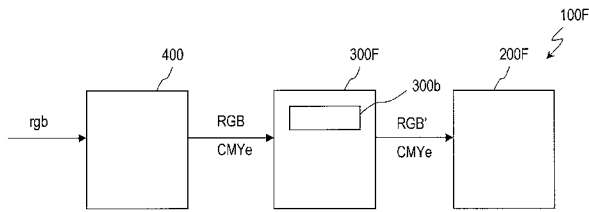
【 図 4 4 】



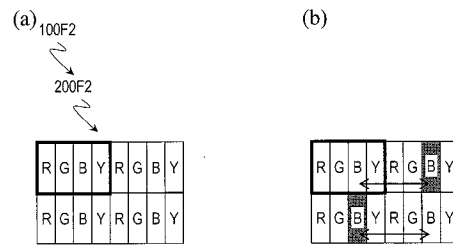
【 図 4 5 】



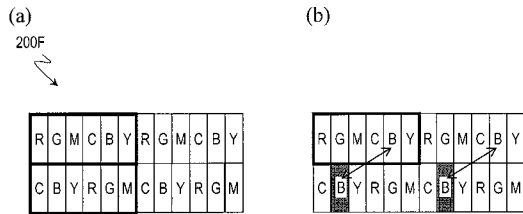
【 図 4 6 】



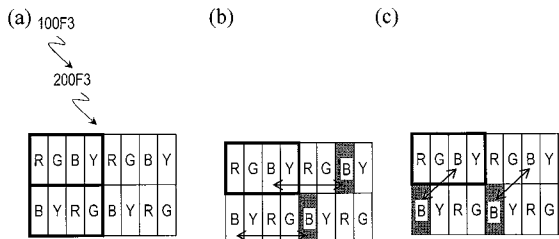
【 図 4 9 】



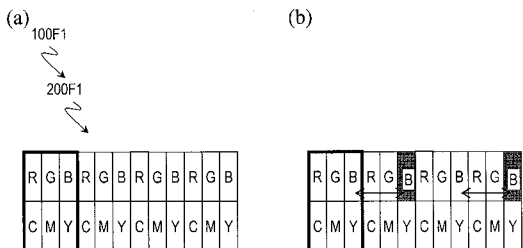
【 図 4 7 】



【 図 5 0 】



【 図 4 8 】



【 図 5 1 】

(a) $100F_4$
 $200F_4$

R	G	R	G
B	Y	B	Y
R	G	R	G
B	Y	B	Y

(b)

R	G	R	G
B	Y	B	Y
R	G	R	G
B	Y	B	Y

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/007225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/133, G02F1/1337, G09F9/30, G09G3/20, G09G3/36		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/052381 A1 (Sharp Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), entire text; all drawings & US 2009/0153454 A1 & CN 101297348 A	1-19
A	JP 2004-302270 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 28 October 2004 (28.10.2004), entire text; all drawings & US 2004/0239698 A1 & KR 2004/0086777 A & KR 836986 B1 & TW 200501035 A & TW 251199 B1	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"Y"
		document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
		"&"
		document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 26 January, 2010 (26.01.10)		Date of mailing of the international search report 23 March, 2010 (23.03.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/007225

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-226242 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), entire text; all drawings & EP 1826746 A2 & EP 1826746 A3 & US 2008/0036718 A1 & KR 2007/0087288 A & CN 101025494 A	1-19

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/007225									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/133, G02F1/1337, G09F9/30, G09G3/20, G09G3/36											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	WO 2007/052381 A1 (シャープ株式会社) 2007.05.10, 全文, 全図 & US 2009/0153454 A1 & CN 101297348 A	1-19									
A	JP 2004-302270 A (富士通ディスプレイテクノロ ジーズ株式会社) 2004.10.28, 全文, 全図 & US 2004/0239698 A1 & KR 2004/0086777 A & KR 836986 B1 & TW 200501035 A & TW 251199 B1	1-19									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 26.01.2010		国際調査報告の発送日 23.03.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 藤田 都志行	2L 3014								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3255									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 7 2 2 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	J P 2 0 0 7 - 2 2 6 2 4 2 A (三星電子株式会社) 2 0 0 7 . 0 9 . 0 6 , 全文, 全図 & EP 1826746 A2 & EP 1826746 A3 & US 2008/0036718 A1 & KR 2007/0087288 A & CN 101025494 A	1 - 1 9

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 1 P

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 富沢 一成

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72) 発明者 吉田 悠一

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZD14

5C006 AA16 AA22 AC25 AF13 AF43 AF46 BA19 BB16 BC06 BC16
 BF01 BF07 BF21 BF28 FA19 FA23 FA44 FA55 FA56
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD06 DD07 DD22 EE29 EE30 FF11
 JJ01 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06 KK43

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2010073687A1	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	JP2010543899	申请日	2009-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	森智彦 富沢一成 吉田悠一		
发明人	森 智彦 富沢 一成 吉田 悠一		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.550 G09G3/36 G02F1/133.510 G09G3/20.642.K G09G3/20.642.L G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZD14 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AF13 5C006/AF43 5C006/AF46 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/BF07 5C006/BF21 5C006/BF28 5C006/FA19 5C006/FA23 5C006/FA44 5C006/FA55 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD06 5C080/DD07 5C080/DD22 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK43		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2008335247 2008-12-26 JP 2009132499 2009-06-01 JP		
其他公开文献	JP5080658B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶装置 (100A) 具有第一像素和第二像素 (P1和P2)。第一和第二像素 (P1和P2) 中的每个包括第一, 第二和第三子像素 (R, G和B)。当输入信号指示每个像素应代表第一颜色时, 第一和第二像素 (P1和P2) 的相应第三子像素 (B1和B2) 的亮度互不相同。但是, 当输入信号指示每个像素应代表第二种颜色时, 各个第三子像素 (B1和B2) 的平均亮度与指定第一种颜色时的亮度基本相同, 并且各个第三子像素 (B1 和B2) 基本上彼此相等。

