

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5044656号  
(P5044656)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.	F I
<b>GO2F 1/133 (2006.01)</b>	GO2F 1/133 510
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505
<b>GO9G 3/36 (2006.01)</b>	GO9G 3/36
<b>GO9G 3/20 (2006.01)</b>	GO9G 3/20 642K
請求項の数 17 (全 39 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2009-532063 (P2009-532063)  
 (86) (22) 出願日 平成20年9月11日(2008.9.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/002517  
 (87) 国際公開番号 W02009/034714  
 (87) 国際公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)  
 審査請求日 平成22年3月16日(2010.3.16)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-238126 (P2007-238126)  
 (32) 優先日 平成19年9月13日(2007.9.13)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
 (74) 代理人 100101683  
 弁理士 奥田 誠司  
 (74) 代理人 100155000  
 弁理士 喜多 修市  
 (74) 代理人 100139930  
 弁理士 山下 亮司  
 (74) 代理人 100125922  
 弁理士 三宅 章子  
 (74) 代理人 100151817  
 弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多原色液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

4つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置であって、  
 少なくとも2種類のサブセットを構成する複数の画素を絵素ごとに有し、  
 前記少なくとも2種類のサブセットは、それぞれが白を表示することができ、  
 前記少なくとも2種類のサブセットのうちの第1のサブセットに含まれる画素の少なくとも1つが第2のサブセットに輝度を貸すレンダリング処理を実行でき、  
 前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる輝度を呈し得る第1副画素および第2副画素を有し、

前記第2のサブセットは、前記少なくとも1つの画素の前記第1副画素および前記第2副画素のうち、高い輝度を呈する方の副画素から輝度を借りる多原色液晶表示装置。

【請求項2】

前記第2のサブセットに輝度を貸す、前記少なくとも1つの画素の高い輝度を呈する方の副画素は、前記第2のサブセットに隣接している請求項1に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項3】

前記複数の画素のそれぞれを前記第1副画素と前記第2副画素とに分割するパターンが、特定の原色を表示する画素と他の画素とで異なっている請求項2に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項4】

前記特定の原色を表示する画素は、前記第2のサブセットに輝度を貸す副画素を含んでいる請求項3に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項5】

前記第1副画素と前記第2副画素とは、互いに異なる形状を有し、

前記第1副画素および前記第2副画素の輝度の大きさの順位と、前記第1副画素および前記第2副画素の形状との対応関係が、特定の原色を表示する画素と他の画素とで異なっている請求項2に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項6】

前記特定の原色を表示する画素は、前記第2のサブセットに輝度を貸す副画素を含んでいる請求項5に記載の多原色液晶表示装置。

10

【請求項7】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、それぞれ複数あってマトリクス状に配列されている請求項1から6のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項8】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、任意の第2のサブセットは、前記所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの一方から輝度を借りる請求項7に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項9】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、任意の第2のサブセットは、前記所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの両方から輝度を借りる請求項7に記載の多原色液晶表示装置。

20

【請求項10】

前記複数の画素のそれぞれは、液晶層と、前記液晶層に電界を印加する複数の電極とを含み、

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットに含まれる画素は、それぞれのサブセット内で前記所定の方向に沿って配列されており、

30

前記第1のサブセットに含まれる画素の数および前記第2のサブセットに含まれる画素の数の合計は、偶数であり、

前記複数の画素のそれぞれの前記液晶層に印加される電界の方向が、前記所定の方向において2画素ごとに反転する請求項7から9のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項11】

前記4つ以上の原色は、赤、緑および青を含む請求項1から10のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項12】

前記4つ以上の原色は、黄およびシアンをさらに含む請求項11に記載の多原色液晶表示装置。

40

【請求項13】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する第1の赤画素、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含み、他方は、赤を表示する第2の赤画素、緑を表示する緑画素およびシアンを表示するシアン画素を含む請求項12に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項14】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素およびシアンを表示するシアン画素を含み、他方は、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含む請求項12に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項15】

50

前記4つ以上の原色は、マゼンタをさらに含む請求項12に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項16】

前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素および青を表示する青画素を含み、他方は、シアンを表示するシアン画素、マゼンタを表示するマゼンタ画素および黄を表示する黄画素を含む請求項15に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項17】

前記レンダリング処理は、前記第1のサブセットによって表示される白と、前記第2のサブセットによって表示される白との輝度、色度および色温度の少なくとも1つの差が前記レンダリング処理を実行しない場合に比べて小さくなるように実行される請求項1から16のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、4つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、液晶表示装置が様々な用途に利用されている。一般的な液晶表示装置では、光の三原色である赤、緑、青を表示する3つの画素によって1つの絵素が構成されており、そのことによってカラー表示が可能になっている。

20

【0003】

しかしながら、従来の液晶表示装置は、表示可能な色の範囲（「色再現範囲」と呼ばれる。）が狭いという問題を有している。図81に、三原色を用いて表示を行う従来の液晶表示装置の色再現範囲を示す。図81は、XYZ表色系におけるx-y色度図であり、赤、緑、青の三原色に対応した3つの点を頂点とする三角形が色再現範囲を表している。また、図中には、Pointerによって明らかにされた、自然界に存在する様々な物体の色（非特許文献1参照）がx印でプロットされている。図81からわかるように、色再現範囲に含まれない物体色が存在しており、三原色を用いて表示を行う液晶表示装置では、一部の物体色を表示することができない。

30

【0004】

そこで、液晶表示装置の色再現範囲を広くするために、表示に用いる原色の数を4つ以上に増やす手法が提案されている。例えば、特許文献1には、図82に示すように、赤、緑、青、黄、シアン、マゼンタを表示する6つの画素R、G、B、Ye、C、Mによって1つの絵素Pが構成された液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置の色再現範囲を図83に示す。図83に示すように、6つの原色に対応した6つの点を頂点とする六角形によって表される色再現範囲は、物体色をほぼ網羅している。このように、表示に用いる原色の数を増やすことによって、色再現範囲を広くすることができる。

【0005】

40

また、特許文献1には、赤、緑、青、黄を表示する4つの画素によって1つの絵素が構成された液晶表示装置や、赤、緑、青、黄、シアンを表示する5つの画素によって1つの絵素が構成された液晶表示装置も開示されている。4つ以上の原色を用いることにより、三原色を用いて表示を行う従来の液晶表示装置よりも色再現範囲を広くすることができる。本願明細書では、4つ以上の原色を用いて表示を行う液晶表示装置を「多原色液晶表示装置」と総称する。

【0006】

最近では、多原色液晶表示装置の表示品位をさらに高くするための提案もなされている。例えば、特許文献2には、図84に示すように、多原色液晶表示装置の1つの絵素P内に赤を表示する画素を2つ（第1の赤画素R1および第2の赤画素R2）設けることによ

50

って明るい赤を表示する技術が開示されている。

【特許文献1】特表2004-529396号公報

【特許文献2】国際公開第2007/034770号パンフレット

【非特許文献1】M. R. Pointer, "The gamut of real surface colors," Color Research and Application, Vol.5, No.3, pp.145-155 (1980)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

多原色液晶表示装置が有する複数の画素は、三原色以外の原色を表示する画素を含んでいるので、それぞれが白を表示可能な2種類以上のサブセットを構成し得る。例えば赤、緑、青、黄、シアン、マゼンタの6つの原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置の画素は、図85に示すように、赤画素R、緑画素Gおよび青画素Bを含むサブセットS1と、シアン画素C、マゼンタ画素Mおよび黄画素Yeを含むサブセットS2とを構成することができる。また、特許文献2に開示されている多原色液晶表示装置の画素は、図86に示すように、第1の赤画素R1、青画素Bおよび黄画素Yeを含むサブセットS1と、第2の赤画素R2、緑画素Gおよびシアン画素Cを含むサブセットS2とを構成することができる。2種類のサブセットS1およびS2のそれぞれを表示単位とすることによって、より解像度の高い表示を行うことができる。

10

【0008】

しかしながら、2種類のサブセットS1およびS2は、互いに異なる色の画素を含んでいるため、一方のサブセットS1によって表示される白と、他方のサブセットS2によって表示される白とは、厳密には一致しない。例えば、図87(a)に示すように一方のサブセットS1を用いて白線を表示する場合と、図87(b)に示すように他方のサブセットS2を用いて白線を表示する場合とでは、白線の輝度や色度、色温度が異なってしまう。

20

【0009】

そこで、本願発明者は、一方のサブセットを用いて白を表示する際に、他方のサブセットに含まれる画素を所定の輝度で補助的に点灯させることによって、表示される白の輝度等を調整することを検討した。例えば、図88に示すように、一方のサブセットS2を用いて白線を表示する際に他方のサブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bを所定の輝度で点灯させることにより、2種類のサブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白線の輝度や色度、色温度の差を小さくすることができると考えられる。

30

【0010】

ところが、図88からもわかるように、サブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bを点灯させると、サブセットS2によって表示される白線の幅が太く見えてしまうので、解像度が低下し、なめらかで精細度の高い表示を行うことができない。

【0011】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、多原色液晶表示装置において従来よりもなめらかで精細度の高い表示を実現することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明による多原色液晶表示装置は、4つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置であって、少なくとも2種類のサブセットを構成する複数の画素を有し、前記少なくとも2種類のサブセットのうちの第1のサブセットに含まれる画素の少なくとも1つが第2のサブセットに輝度を貸すレンダリング処理を実行でき、前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる輝度を呈し得る第1副画素および第2副画素を有し、前記第2のサブセットは、前記少なくとも1つの画素の前記第1副画素および前記第2副画素のうち、高い輝度を呈する方の副画素から輝度を借りる。

【0013】

50

ある好適な実施形態において、前記第2のサブセットに輝度を貸す、前記少なくとも1つの画素の高い輝度を呈する方の副画素は、前記第2のサブセットに隣接している。

【0014】

ある好適な実施形態において、前記複数の画素のそれぞれを前記第1副画素と前記第2副画素とに分割するパターンが、特定の原色を表示する画素と他の画素とで異なっている。

【0015】

ある好適な実施形態において、前記特定の原色を表示する画素は、前記第2のサブセットに輝度を貸す副画素を含んでいる。

【0016】

ある好適な実施形態において、前記第1副画素と前記第2副画素とは、互いに異なる形状を有し、前記第1副画素および前記第2副画素の輝度の大きさの順位と、前記第1副画素および前記第2副画素の形状との対応関係が、特定の原色を表示する画素と他の画素とで異なっている。

【0017】

ある好適な実施形態において、前記特定の原色を表示する画素は、前記第2のサブセットに輝度を貸す副画素を含んでいる。

【0018】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、それぞれ複数あってマトリクス状に配列されている。

【0019】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、任意の第2のサブセットは、前記所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの一方から輝度を借りる。

【0020】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、任意の第2のサブセットは、前記所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの両方から輝度を借りる。

【0021】

ある好適な実施形態において、前記複数の画素のそれぞれは、液晶層と、前記液晶層に電界を印加する複数の電極とを含み、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットは、所定の方向に沿って交互に配置されており、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットに含まれる画素は、それぞれのサブセット内で前記所定の方向に沿って配列されており、前記第1のサブセットに含まれる画素の数および前記第2のサブセットに含まれる画素の数の合計は、偶数であり、前記複数の画素のそれぞれの前記液晶層に印加される電界の方向が、前記所定の方向において2画素ごとに反転する。

【0022】

ある好適な実施形態において、前記4つ以上の原色は、赤、緑および青を含む。

【0023】

ある好適な実施形態において、前記4つ以上の原色は、黄およびシアンをさらに含む。

【0024】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する第1の赤画素、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含み、他方は、赤を表示する第2の赤画素、緑を表示する緑画素およびシアンを表示するシアン画素を含む。

【0025】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素およびシアンを表示するシアン画素を含

10

20

30

40

50

み、他方は、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含む。

【0026】

ある好適な実施形態において、前記4つ以上の原色は、マゼンタをさらに含む。

【0027】

ある好適な実施形態において、前記第1のサブセットおよび前記第2のサブセットの一方は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素および青を表示する青画素を含み、他方は、シアンを表示するシアン画素、マゼンタを表示するマゼンタ画素および黄を表示する黄画素を含む。

【0028】

ある好適な実施形態において、前記レンダリング処理は、前記第1のサブセットによって表示される白と、前記第2のサブセットによって表示される白との輝度、色度および色温度の少なくとも1つの差が前記レンダリング処理を実行しない場合に比べて小さくなるように実行される。

【発明の効果】

【0029】

本発明による多原色液晶表示装置は、少なくとも2種類のサブセットを構成する複数の画素を有しており、第1のサブセットに含まれる画素の少なくとも1つが第2のサブセットに輝度を貸すレンダリング処理を実行できる。そのため、第1のサブセットによって表示される白と第2のサブセットによって表示される白との輝度や色度、色温度の差を小さくすることができる。また、本発明による多原色液晶表示装置の各画素は、互いに異なる輝度を呈し得る第1副画素および第2副画素を有しており、第2のサブセットは、第1副画素および第2副画素のうち、高い輝度を呈する方の副画素から輝度を借りる。つまり、本発明による多原色液晶表示装置では、副画素単位で輝度の貸し借りが行われる。そのため、従来よりもなめらかで精細度の高い表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置100の画素配列を示す図である。

【図2】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置100の画素配列を示す図である。

【図3】多原色液晶表示装置100の具体的な画素構造の例を示す図である。

【図4】多原色液晶表示装置100の具体的な画素構造の他の例を示す図である。

【図5】多原色液晶表示装置100の各画素の第1副画素および第2副画素が呈する輝度と、電圧との関係を示すグラフである。

【図6】多原色液晶表示装置100における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図7】多原色液晶表示装置100における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図8】レンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値（輝度）を示すグラフである。

【図9】レンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のx y色度を示すグラフである。

【図10】図7に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図11】各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図12】図10に示すような輝度の貸し借りを行ったときの画素の点灯状態を示す図である。

【図13】多原色液晶表示装置100における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

10

20

30

40

50

【図14】図13に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図15】図12に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図16】図10に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図17】図14に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図18】図15に示した輪郭線O1と図16に示した輪郭線O2とを併せて示す図である。

【図19】図15に示した輪郭線O1と図17に示した輪郭線O3とを併せて示す図である。

【図20】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置200の画素配列を示す図である。 10

【図21】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図22】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図23】図22に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図24】各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図25】図24に示すような輝度の貸し借りを行ったときの画素の点灯状態を示す図である。 20

【図26】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図27】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図28】図27に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図29】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図30】図29に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。 30

【図31】図25に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図32】図28に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図33】図30に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示す図である。

【図34】図31に示した輪郭線O4と図32に示した輪郭線O5とを併せて示す図である。

【図35】図31に示した輪郭線O4と図33に示した輪郭線O6とを併せて示す図である。

【図36】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。 40

【図37】多原色液晶表示装置200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図38】図37に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図39】図37に示すようなレンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値（輝度）を示すグラフである。

【図40】(a)から(f)は、各画素の分割パターンの例を示す図である。

【図41】輝度を貸す副画素と輝度を借りるサブセットとの位置関係を特定する際に考慮すべき事項を説明するための図である。 50

【図42】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置300の画素配列を示す図である。

【図43】多原色液晶表示装置300における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図44】多原色液晶表示装置300における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図45】図44に示すようなレンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値（輝度）を示すグラフである。

【図46】図44に示すようなレンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のx y色度を示すグラフである。

【図47】図44に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図48】各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図49】図48に示すような輝度の貸し借りを行ったときの画素の点灯状態を示す図である。

【図50】多原色液晶表示装置300における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図51】図50に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図52】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置400の画素配列を示す図である。

【図53】(a)および(b)は、多原色液晶表示装置400における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図54】多原色液晶表示装置400における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図55】図54に示すようなレンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値（輝度）を示すグラフである。

【図56】図54に示すようなレンダリング処理（輝度の貸し借り）の実行前と実行後について、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のx y色度を示すグラフである。

【図57】図54に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図58】図54に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図59】多原色液晶表示装置400における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図60】図59に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図61】図59に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図62】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置500の画素配列を示す図である。

【図63】多原色液晶表示装置500における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図64】図63に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6 5】図 6 3 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 6 6】多原色液晶表示装置 5 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図 6 7】図 6 6 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 6 8】図 6 6 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 6 9】本発明の好適な実施形態における多原色液晶表示装置 6 0 0 の画素配列を示す図である。

10

【図 7 0】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図 7 1】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図 7 2】図 7 1 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 7 3】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図 7 4】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

20

【図 7 5】図 7 4 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 7 6】多原色液晶表示装置 6 0 0 においてドット反転駆動を行ったときに各画素の液晶層に印加される電界の向きを示す図である。

【図 7 7】多原色液晶表示装置 6 0 0 において 2 ソースライン反転駆動を行ったときに各画素の液晶層に印加される電界の向きを示す図である。

【図 7 8】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

【図 7 9】多原色液晶表示装置 6 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す図である。

30

【図 8 0】図 7 9 に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を示す図である。

【図 8 1】三原色を表示に用いる従来の液晶表示装置の色再現範囲を示す図である。

【図 8 2】従来の多原色液晶表示装置を模式的に示す図である。

【図 8 3】図 8 2 に示す多原色液晶表示装置の色再現範囲を示す図である。

【図 8 4】従来の多原色液晶表示装置を模式的に示す図である。

【図 8 5】図 8 2 に示す従来の多原色液晶表示装置の複数の画素によって構成される 2 種類のサブセットを示す図である。

【図 8 6】図 8 4 に示す従来の多原色液晶表示装置の複数の画素によって構成される 2 種類のサブセットを示す図である。

40

【図 8 7】( a ) は、2 種類のサブセットのうち的一方を用いて白線を表示した場合を示し、( b ) は、2 種類のサブセットのうち他方を用いて白線を表示した場合を示す図である。

【図 8 8】一方のサブセットを用いて白線を表示する際に、他方のサブセットに含まれる画素を所定の輝度で補助的に点灯させる様子を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

R 赤画素

R 1 第 1 の赤サブ画素

R 2 第 2 の赤サブ画素

50

G 緑サブ画素  
 B 青サブ画素  
 C シアンサブ画素  
 M マゼンタ画素  
 Y e 黄サブ画素  
 S 1、S 2 サブセット  
 1 0 画素  
 1 0 a 第 1 副画素  
 1 0 b 第 2 副画素  
 1 2 走査線  
 1 4、1 4 a、1 4 b 信号線  
 1 6 a、1 6 b T F T  
 1 8 a、1 8 b 副画素電極  
 2 2 a、2 2 b 補助容量  
 2 4 a、2 4 b 補助容量配線  
 1 0 0、2 0 0、3 0 0 多原色液晶表示装置  
 4 0 0、5 0 0、6 0 0 多原色液晶表示装置

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、4つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置全般に広く用いられる。

20

【0033】

(実施形態1)

図1に、本実施形態における多原色液晶表示装置(以下では単に「LCD」とも称する。)100の画素配列を示す。LCD100は、図1に示すように、赤を表示する第1の赤画素R1および第2の赤画素R2、緑を表示する緑画素G、青を表示する青画素B、黄を表示する黄画素Ye、シアンを表示するシアン画素Cを有している。これら複数の画素は、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、より具体的には、第1の赤画素R1、黄画素Yeおよび青画素Bが循環的に配列された画素行と、第2の赤画素R2、緑画素Gおよびシアン画素Cが循環的に配列された画素行とが列方向に沿って交互に配置されている。各画素は、液晶層と、液晶層に電界を印加する複数の電極とを含んでいる。

30

【0034】

LCD100は、図1に示しているように、第1の赤画素R1、第2の赤画素R2、緑画素G、青画素B、黄画素Yeおよびシアン画素Cの6つの画素をカラー表示の最小単位(つまり1つの絵素P)として表示を行うことができる。LCD100では、三原色を用いて表示を行う一般的なLCDよりも、表示に用いられる原色の数が多いので、色再現範囲が広く、種々の物体色を網羅的に表示することができる。さらに、LCD100は、赤を表示する第1の赤画素R1と第2の赤画素R2とを含んでいるので、特許文献2にも開示されているように、明るい赤を表示することができる。なお、第1の赤サブ画素R1の表示する赤と第2の赤サブ画素R2の表示する赤とは、異なってもよいし、同じであってもよい。

40

【0035】

また、LCD100の複数の画素は、図2に示すように、それぞれが白を表示し得る2種類のサブセットS1およびS2を構成することができる。一方のサブセットS1は、第1の赤画素R1、黄画素Yeおよび青画素Bを含んでおり、他方のサブセットS2は、第2の赤画素R2、緑画素Gおよびシアン画素Cを含んでいる。サブセットS1およびサブセットS2は、それぞれ複数あってマトリクス状に配列されており、行方向に沿ってはサブセットS1またはサブセットS2が連続して配置され、列方向に沿ってはサブセットS

50

1とサブセットS2とが交互に配置されている。このように、複数の画素が2種類のサブセットS1およびS2を構成し得るので、LCD100では、サブセットS1およびS2のそれぞれを表示単位とすることにより、より解像度の高い表示を行うことができる。

【0036】

ただし、サブセットS1によって表示される白と、サブセットS2によって表示される白とは、厳密には一致しない。そこで、本実施形態におけるLCD100は、2種類のサブセットS1およびS2のうち一方のサブセットを用いて白を表示する際に、他方のサブセットに含まれる画素の少なくとも1つを所定の輝度で点灯させる。このように、ある種類のサブセット(便宜的に「第1のサブセット」と称する。)に含まれる画素を、他の種類のサブセット(便宜的に「第2のサブセット」と称する)が白を表示する際に補助的に点灯させることを、本願明細書では、第1のサブセットの画素が第2のサブセットに「輝度を貸す」、あるいは、第2のサブセットが第1のサブセットの画素から「輝度を借りる」と表現する。本実施形態のLCD100では、2種類のサブセットS1およびS2のうち一方のサブセット(第1のサブセット)に含まれる画素の少なくとも1つが他方のサブセット(第2のサブセット)に輝度を貸すようなレンダリング処理が実行されるので、それぞれのサブセットによって表示される白の輝度や色度、色温度の差を小さくすることができる。

10

【0037】

上述したようなレンダリング処理を単純に行うと、図88を参照しながら既に説明したように解像度の低下を招いてしまうが、本実施形態のLCD100は、以下に説明するような構成を有していることにより、上述したようなレンダリング処理を行った場合でも、解像度の低下が抑制される。

20

【0038】

図3に、LCD100の各画素10の具体的な構造を示す。図3に示すように、各画素10は、互いに異なる輝度を呈し得る第1副画素10aおよび第2副画素10bを有している。つまり、各画素10は、ある階調の表示を行う際に、第1副画素10aおよび第2副画素10bのそれぞれの液晶層に印加される実効電圧が異なるように駆動され得る。なお、1つの画素10が有する副画素の数(画素の分割数ということもある。)は2に限られず、例えば、第1副画素10aおよび第2副画素10bと異なる電圧を印加することができる第3副画素(不図示)をさらに設けてもよい。

30

【0039】

このように、画素10を互いに異なる輝度を呈し得る複数の副画素10aおよび10bに分割すると、異なる特性が混合された状態で観察されるので、特性の視角依存性(正面観測時の特性と斜め観測時の特性が異なるという問題点)が改善される。特性とは表示輝度の階調依存性であり、特性が正面方向と斜め方向で異なるということは、階調表示状態が観測方向によって異なるということである。上述したように画素を複数の副画素に分割することによって特性の視角依存性を改善する技術は、「マルチ画素駆動」と呼ばれ、特開2004-62146号公報などに開示されている。

【0040】

第1副画素10aおよび第2副画素10bの液晶層に大きさの異なる実効電圧を印加するための構成は、上記特開2004-62146号公報の他、特開2006-39130号公報、特開2006-201764号公報、特開2007-226242号公報などに開示されているように種々の構成であり得る。

40

【0041】

例えば、図3に示す構成を採用することができる。従来のLCDにおいては、1つの画素はスイッチング素子(例えばTFT)を介して信号線に接続された唯一の画素電極を有しているのに対し、図3に示す1つの画素10は、互いに異なる信号線14aおよび14bに、それぞれ対応するTFT16aおよび16bを介して接続された2つの副画素電極18aおよび18bを有している。

【0042】

50

第1副画素10aおよび第2副画素10bは、1つの画素10を構成するので、TF T 16aおよび16bのゲートは共通の走査線(ゲートライン)12に接続され、同じ走査信号によってオン/オフ制御される。信号線(ソースライン)14aおよび14bには、第1副画素10aと第2副画素10bとが異なる輝度を呈するように信号電圧(階調電圧)が供給される。

【0043】

あるいは、図4に示す構成を採用することもできる。図4に示す構成では、TF T 16aおよびTF T 16bのソース電極は共通の(同一の)信号線14に接続されている。また、第1副画素10aおよび第2副画素10bには、それぞれ補助容量(CS)22aおよび22bが設けられている。補助容量22aおよび22bは、それぞれ補助容量配線(CSライン)24aおよび24bに接続されている。補助容量22aおよび22bは、それぞれ副画素電極18aおよび18bに電氣的に接続された補助容量電極と、補助容量配線24aおよび24b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(いずれも不図示)によって形成されている。補助容量22aおよび22b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24aおよび24bから互いに異なる電圧(補助容量対向電圧という。)が供給され得る構造を有している。補助容量対向電極に供給される補助容量対向電圧を変化させることによって、容量分割を利用して、第1副画素10aの液晶層と第2副画素10bの液晶層とに印加される実効電圧を異ならせることができる。

【0044】

図3に示した構成では、第1副画素10aおよび第2副画素10bに、それぞれ独立したTF T 16aおよび16bが接続されており、これらTF T 16aおよび16bのソース電極は、それぞれに対応する信号線14aおよび14bに接続されている。従って、複数の副画素10aおよび10bの液晶層に任意の実効電圧を印加することができる反面、信号線(14a、14b)の数が従来のLCDにおける信号線の数の2倍となり、信号線駆動回路の数も2倍必要となる。

【0045】

これに対し、図4に示す構成を採用すると、副画素電極18aおよび18bのそれぞれに対して異なる信号電圧を印加する必要がないので、TF T 16aおよび16bを共通の信号線14に接続し、同じ信号電圧を供給すればよい。従って、信号線14の本数は、従来のLCDと同じであり、信号線駆動回路の構成も従来のLCDで用いられるものと同じ構成を採用できる。

【0046】

図4に示す構成を採用した場合における、第1副画素10aおよび第2副画素10bが呈する輝度と、電圧(副画素電極18aおよび18bに供給される信号電圧)との関係を図5に示す。図5に示すように、同じ電圧が供給されているにも関わらず、一方の副画素は他方の副画素よりも高い輝度を呈する。以下では、相対的に高い輝度を呈する方の副画素を「明副画素」とも呼び、相対的に低い輝度を呈する方の副画素を「暗副画素」とも呼ぶ。

【0047】

本実施形態のLCD100では、レンダリング処理を実行する際に、輝度を借りる方のサブセット(第2のサブセット)は、輝度を貸す方のサブセット(第1のサブセット)に含まれる画素の明副画素から輝度を借りる。つまり、第1のサブセットの画素は、画素全体を点灯させることによって輝度を貸すのではなく、一方の副画素(明副画素)を点灯させることにより、副画素単位で輝度を貸す。

【0048】

図6および図7に、このような輝度の貸し借りの例を模式的に示す。図6および図7では、各画素の明副画素に「H」、暗副画素に「L」と付記している。なお、表示のちらつきを抑制するためには、副画素の輝度順位(輝度の大小関係の順位)を可能な限りランダムに配置することが好ましく、表示上最も好ましいのは、輝度順位の等しい副画素が互い

10

20

30

40

50

に列方向、および行方向に隣接しない配置である。つまり、図6および図7に示しているように、輝度順位の等しい副画素を市松状に配置することが好ましい。

【0049】

本実施形態のLCD100では、図6および図7に示すように、サブセットS2が、サブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りる(図中に矢印で表現されている)。表1、表2、図8および図9に、上述したようなレンダリング処理の実行前と実行後について、各画素のY値およびxy色度と、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値(輝度)、xy色度および色温度とを示す。なお、Y値については、合計を100%とした相対値を示している。

【0050】

【表1】

レンダリング前		Y	x	y		Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	R1	7.9	0.6581	0.3219	56.0	0.3340	0.2715	5360	
	Ye	43.1	0.4637	0.5248					
	B	5.0	0.1471	0.0502					
S2	R2	7.9	0.6581	0.3219	44.0	0.2842	0.3714	7529	
	G	21.3	0.2521	0.6579					
	C	14.8	0.152	0.2404					
total		100.0			100.0				

10

20

【0051】

【表2】

レンダリング後		Y	x	y		Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	R1	2.8(35%)	0.6581	0.3219	50.0	0.3224	0.2885	6189	
	Ye	43.1	0.4637	0.5248					
	B	4.2(83%)	0.1471	0.0502					
S2	(B)	0.85(17%)	0.1471	0.0502	50.0	0.3083	0.3302	5514	
	R2	7.9	0.6581	0.3219					
	G	21.3	0.2521	0.6579					
	C	14.8	0.152	0.2404					
	(R1)	5.1(65%)	0.6581	0.3219					
total		100.0			100.0				

30

【0052】

レンダリング処理の実行前は、表1、図8および図9に示すように、サブセットS1とサブセットS2とで表示する白の輝度や色度、色温度が大きく異なっている。これに対し、レンダリング処理の実行後(表2中に示されているようにサブセットS1の第1の赤画素R1および青画素Bがそれぞれ本来の輝度の65%、17%をサブセットS2に貸している。)は、表2、図8および図9に示すように、サブセットS1とサブセットS2とで白の輝度が一致し、色度や色温度の差も小さくなっている。

40

【0053】

このように、レンダリング処理を実行することにより、2種類のサブセットS1およびS2のそれぞれが表示する白の輝度や色度、色温度の差を小さくすることができる。なお、ここでは、レンダリング処理によって白の輝度差を特に優先的に小さくする場合を例示したが、色度差や色温度差を優先的に小さくしてもよい。いずれを優先させるにせよ、輝度、色度、色温度のすべてについて、サブセット間の差をレンダリング処理を行うことにより小さくすることができる。

【0054】

50

続いて、図10を参照しながら、レンダリング処理を実行したときの副画素の点灯状態を説明する。図10には、サブセットS2を用いて黒地に白い横線を表示した場合の副画素の点灯状態を示している。図中、白く示されている副画素は、点灯状態（黒表示以外の状態）であることを示し、ハッチングが付されている副画素は、消灯状態（黒表示状態）であることを示している。図10に示すように、行L2のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、行L1およびL3のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

#### 【0055】

比較のため、各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置でレンダリング処理を実行したときの画素の点灯状態を説明する。例えば図11に示すようにサブセットS2がサブセットS1の第1の赤画素R1および青画素Bから輝度を借りるようなレンダリング処理を実行した場合、画素の点灯状態は図12に示す通りとなる。図12に示すように、行L2のサブセットS2の画素に加え、行L1のサブセットS1の一部の画素も点灯状態になっており、画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。図10と図12との比較から明らかにわかるように、本実施形態のように副画素単位で輝度の貸し借りをを行うことにより、白線をより細く視認させることができるので、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

#### 【0056】

なお、図7に示した例では、輝度を貸す第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素は、いずれもサブセットS2に隣接している。言い換えると、サブセットS2は、隣接した明副画素から輝度を借りるべく、列方向に沿って一側に隣接したサブセットS1および他側に隣接したサブセットS1のうち的一方から輝度を借りている。例えば、行L2のサブセットS2の一部（一番左側および左から三番目のサブセットS2）は、下側の行L3のサブセットS1から輝度を借り、他のサブセットS2（左から二番目および一番右側のサブセットS2）は、上側の行L1のサブセットS1から輝度を借りている。よりなめらかで精細度の高い表示を行う観点からは、図7に示したように、輝度を貸す明副画素が第2のサブセットに隣接している（つまり第2のサブセットが自身に隣接した明副画素から輝度を借りる）ことが好ましい。

#### 【0057】

ただし、第2のサブセット（輝度を借りるサブセット）は、図13に示すように、必ずしも隣接した明副画素から輝度を借りなくてもよい。図13に示す例では、行L2のサブセットS2は、いずれも行L1のサブセットS1の明副画素から輝度を借りている。そのため、行L2のサブセットS2の一部（左から二番目および一番右側のサブセットS2）は、自身に隣接した明副画素から輝度を借りているが、他のサブセットS2（一番左側および左から三番目のサブセットS2）は、自身に隣接しない明副画素から輝度を借りている。

#### 【0058】

図13に示すような輝度の貸し借りをを行ったときの副画素の点灯状態を図14に示す。図14に示すように、行L2のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、行L1のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、この場合にも副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。ただし、図10に示した場合とは異なり、点灯状態にあるサブセットS1の副画素には、サブセットS2に隣接しているものだけでなく、サブセットS2に隣接していないものも含まれている。図13および図14に示すように輝度の貸し借りを行った場合でも、図11および図12に示したように画素単位で輝度の貸し借りを行う場合に比べると、解像度の低下を抑制できる。

#### 【0059】

上述した効果（解像度の低下を抑制する効果）を、図15から図19を参照しながらより具体的に説明する。図15、図16および図17は、それぞれ図12、図10および図

10

20

30

40

50

14に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示している。また、図18には、図15に示した輪郭線O1と図16に示した輪郭線O2とを併せて示し、図19には、図15に示した輪郭線O1と図17に示した輪郭線O3とを併せて示している。なお、図15から図19中には、行L2の中心線も示している。

【0060】

図15と図16との比較および図18から、画素単位で輝度の貸し借りをを行う場合よりも、副画素単位で輝度の貸し借りをを行う方が、白線が細く見えることがわかる。また、図15と図17との比較および図19からも、同様のことがわかる。このように、副画素単位でのレンダリング処理を行うことにより、画素単位でのレンダリング処理を行う場合に比べ、解像度の低下を抑制し、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

10

【0061】

さらに、図16と図17との比較や、図18と図19との比較から、図7および図10に示したように、輝度を貸す明副画素のすべてが輝度を借りるサブセットS2に隣接していると、白線が細く見えるだけでなく、中心線に対する対称性を保つことができることがわかる。つまり、輝度を貸す明副画素は、第1のサブセット（輝度を貸す明副画素を含む方のサブセット）の画素の第1副画素および第2副画素のうち、第2のサブセット（輝度を借りる方のサブセット）に近い方（隣接している方）の副画素であることが好ましい。

【0062】

（実施形態2）

図20に、本実施形態におけるLCD（多原色液晶表示装置）200の画素配列を示す。LCD200は、図1に示したLCD100と同様に、第1の赤画素R1、第2の赤画素R2、緑画素G、青画素B、黄画素Yeおよびシアン画素Cを有している。

20

【0063】

ただし、LCD200では、第1の赤画素R1、黄画素Ye、青画素B、第2の赤画素R2、緑画素Gおよびシアン画素Cが同じ行内で循環的に配列されており、サブセットS1とサブセットS2とが行方向に沿って交互に配置されている。そのため、LCD100では列方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りが行われるのに対し、LCD200では行方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りが行われる。

【0064】

図21および図22に、LCD200における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す。まず、LCD200では、各画素が有する副画素の形状がLCD100のそれとは異なることに着目されたい。LCD100では、各画素が矩形形状の2つの副画素に分割されていたのに対し、LCD200では、各画素が、画素の長辺を底辺とする二等辺三角形形状の副画素と、画素の残りの部分から構成される（2つの直角三角形から構成される）副画素とに分割されている。本実施形態では、前者の副画素を明副画素（図中の「H」）、後者の副画素を暗副画素（図中の「L」）として表示が行われる。

30

【0065】

図21および図22に示すように、サブセットS2は、サブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りる。より具体的には、サブセットS2は、その右側に位置するサブセットS1の第1の赤画素R1の明副画素から輝度を借りるとともに、その左側に位置するサブセットS1の青画素Bの明副画素から輝度を借りる。つまり、実施形態1におけるLCD100では、任意の第2のサブセットが、所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの一方から輝度を借りるのに対し、本実施形態におけるLCD200では、任意の第2のサブセットは、所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの両方から輝度を借りる。

40

【0066】

図23に、サブセットS2を用いて黒地に白い縦線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図23に示すように、列C3のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、列C2およびC4のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態にな

50

っており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

【0067】

比較のため、各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置でレンダリング処理を実行したときの画素の点灯状態を説明する。例えば図24に示すようにサブセットS2がサブセットS1の第1の赤画素R1および青画素Bから輝度を借りるようなレンダリング処理を実行した場合、画素の点灯状態は図25に示す通りとなる。図25に示すように、列C3のサブセットS2の画素に加え、列C2およびC4のサブセットS1の一部の画素も点灯状態になっており、画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。図23と図25との比較から明らかにわかるように、本実施形態のように副画素単位で輝度の貸し借りをを行うことにより、白線をより細く視認させることができるので、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

10

【0068】

また、図22に示した例では、輝度を貸す第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素は、いずれもサブセットS2に隣接している。さらに、青画素Bについては、その明副画素がサブセットS2に隣接するように（つまり暗副画素よりもサブセットS2に近いように）、分割パターン（各画素を複数の副画素に分割するパターン）が他の色の画素と左右反転されている。採用する分割パターンによっては、輝度を貸す明副画素のすべてを第2のサブセット（輝度を借りる方のサブセット）に隣接させることが難しいことがあるが、このように、特定の原色を表示する画素（例えば輝度を貸す副画素を含んでいる画素）と他の画素とで分割パターンを異ならせることによって、輝度を貸す明副画素をすべて第2

20

【0069】

なお、青画素Bの分割パターンを反転させる代わりに、図26および図27に示すように、青画素Bについてのみ、明副画素と暗副画素とを入れ替えてもよい。このように、互いに異なる形状を有する複数の副画素について、輝度の大きさの順位と形状との対応関係を、特定の原色を表示する画素（例えば輝度を貸す副画素を含んでいる画素）と他の画素とで異ならせることによって、輝度を貸す明副画素をすべて第2のサブセットに隣接させ得る。図28に、サブセットS2を用いて黒地に白い縦線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図28と図25との比較から、この場合でも、白線が細く視認されることがわかる。

30

【0070】

また、輝度を貸す第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素の両方が必ずしもサブセットS2に隣接している必要はなく、図29に示すように、サブセットS2は、自身に隣接しない明副画素からも輝度を借りてもよい。図29に示す例では、第1の赤画素R1の明副画素は、サブセットS2に隣接しているが、青画素Bの明副画素は、サブセットS2に隣接していない。

【0071】

図29に示すような輝度の貸し借りをを行ったときの副画素の点灯状態を図30に示す。図30に示すように、列C3のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、列C2およびC4のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。ただし、図23や図28に示した場合とは異なり、点灯状態にあるサブセットS1の副画素には、サブセットS2に隣接しているものだけでなく、サブセットS2に隣接していないものも含まれている。図29および図30に示すように輝度の貸し借りを行った場合でも、図24および図25に示したように画素単位で輝度の貸し借りをを行う場合に比べると、解像度の低下を抑制できる。勿論、解像度の低下を抑制する効果をより高くするためには、図22および図23や図27および図28に示したように、輝度を貸す明副画素のすべてが輝度を借りるサブセットS2に隣接していることが好ましい。

40

【0072】

上述した効果を、図31から図35を参照しながらより具体的に説明する。図31、図

50

32および図33は、それぞれ図25、図28および図30に示した点灯状態において視認される白線の輪郭を示している。また、図34には、図31に示した輪郭線O4と図32に示した輪郭線O5とを併せて示し、図35には、図31に示した輪郭線O4と図33に示した輪郭線O6とを併せて示している。なお、図31から図35中には、列C3の中心線も示している。

【0073】

図31と図32との比較および図34から、画素単位で輝度の貸し借りをを行う場合よりも、副画素単位で輝度の貸し借りをを行う方が、白線が細く見えることがわかる。具体的には、サブセットの一行の幅をWとしたとき、図34に示されているように、画素単位で輝度の貸し借りをを行ったときの白線の幅が約1.7Wであるのに対し、副画素単位で輝度の貸し借りをを行ったときの白線の幅は約1.3Wである。また、図31と図33との比較および図35からも、同様のことがわかる。このように、副画素単位でのレンダリング処理を行うことにより、画素単位でのレンダリング処理を行う場合に比べ、解像度の低下を抑制し、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

10

【0074】

なお、本実施形態におけるサブセットS2は、必ずしも第1の赤画素R1の明副画素および青画素Bの明副画素の両方から輝度を借りる必要はない。例えば、図36および図37に示すように、サブセットS2は、サブセットS1の第1の赤画素R1の明副画素から輝度を借り、青画素Bの明副画素からは輝度を借りなくてもよい。この場合、サブセットS2を用いて黒地に白い縦線を表示した場合の副画素の点灯状態は、図38に示す通りとなる。図38に示すように、列C3のサブセットS2の画素全体に加えて列C4のサブセットS1の一部の副画素が点灯状態になっているが、列C2のサブセットS1の副画素はすべて消灯状態になっている。

20

【0075】

表3、表4および図39に、このようなレンダリング処理の実行前と実行後について、各画素のY値およびxy色度と、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値(輝度)、xy色度および色温度とを示す。

【0076】

【表3】

レンダリング前	Y	x	y	Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K	
S1	R1	7.9	0.6581	0.3219	56.0	0.3340	0.2715	5360
	Ye	43.1	0.4637	0.5248				
	B	5.0	0.1471	0.0502				
S2	R2	7.9	0.6581	0.3219	44.0	0.2842	0.3714	7529
	G	21.3	0.2521	0.6579				
	C	14.8	0.152	0.2404				
total	100.0			100.0				

30

【0077】

40

【表 4】

レンダリング後		Y	x	y	Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	R1	5.4(68%)	0.6581	0.3219	53.5	0.3211	0.2695	6468
	Ye	43.1	0.4637	0.5248				
	B	5.0	0.1471	0.0502				
S2	R2	7.9	0.6581	0.3219	46.5	0.3074	0.2683	6504
	G	21.3	0.2521	0.6579				
	C	14.8	0.152	0.2404				
	(R1)	2.5(32%)	0.6581	0.3219				
total		100.0			100.0			

10

## 【 0 0 7 8 】

表 3、表 4 および図 3 9 からわかるように、レンダリング処理を行う（表 4 中に示されているようにサブセット S 1 の第 1 の赤画素 R 1 が本来の輝度の 3 2 % をサブセット S 2 に貸している。）ことにより、サブセット S 1 とサブセット S 2 とで表示する白の輝度や色度、色温度の差が小さくなっている。

## 【 0 0 7 9 】

なお、各画素の分割パターン（画素の分割数や副画素の形状）は、ここまで例示したものに限定されず、図 4 0（a）～（f）に示しているような種々のものであり得る。例えば、副画素の形状は、図 4 0（a）および（f）に示しているような矩形であってもよいし、図 4 0（b）、（c）および（d）に示しているような台形であってもよく、図 4 0（e）に示しているような三角形であってもよい。

20

## 【 0 0 8 0 】

また、本願明細書では、輝度を貸す明副画素と輝度を借りるサブセットとの位置関係を特定する際、画素を等分する中心線を引いたときに明副画素の面積がいずれの側でより大きいかを考慮する。そして、明副画素は、明副画素の面積が大きい方の側に位置するサブセットに対して「隣接」していると表現される。例えば、図 4 1 に示す場合、明副画素の面積は、中心線 C L 1 の右側よりも左側で大きく、中心線 C L 2 の下側よりも上側で大きい。そのため、図 4 1 に示す明副画素は、画素の左側に位置するサブセットおよび上側に位置するサブセットに対して隣接している。また、図 4 0（a）、（c）、（d）および（e）に示した例では、明副画素は画素の左側に位置するサブセットに隣接し、図 4 0（b）に示した例では、明副画素は画素の左側に位置するサブセットおよび上側に位置するサブセットに隣接する。また、図 4 0（f）に示した例では、明副画素は画素の左側に位置するサブセットおよび下側に位置するサブセットに隣接する。

30

## 【 0 0 8 1 】

（実施形態 3）

図 4 2 に、本実施形態における LCD（多原色液晶表示装置）3 0 0 の画素配列を示す。LCD 3 0 0 は、図 4 2 に示すように、赤を表示する赤画素 R、緑を表示する緑画素 G、青を表示する青画素 B、シアンを表示するシアン画素 C、マゼンタを表示するマゼンタ画素 M および黄を表示する黄画素 Y e を有している。これら複数の画素は、シアン画素 C、マゼンタ画素 M および黄画素 Y e を含むサブセット S 1 と、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B を含むサブセット S 2 とを構成し得る。本実施形態では、シアン画素 C、マゼンタ画素 M および黄画素 Y e が循環的に配列された画素行と、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B が循環的に配列された画素行とが列方向に沿って交互に配置されているので、行方向に沿ってはサブセット S 1 またはサブセット S 2 が連続して配置され、列方向に沿ってはサブセット S 1 とサブセット S 2 とが交互に配置されている。

40

## 【 0 0 8 2 】

図 4 3 および図 4 4 に、LCD 3 0 0 における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す。図 4 3 および図 4 4 に示すように、サブセット S 2 は、サブセット S 1 に含まれるシアン

50

画素C、マゼンタ画素Mおよび黄画素Yeの明副画素から輝度を借りる。より具体的には、サブセットS2は、その上側に位置するサブセットS1およびその下側に位置するサブセットS1の一方のシアン画素Cおよび黄画素Yeの明副画素から輝度を借りるとともに、他方のマゼンタ画素Mの明副画素から輝度を借りる。つまり、本実施形態におけるLCD300では、任意の第2のサブセットは、所定の方向に沿って一側に隣接した第1のサブセットおよび他側に隣接した第1のサブセットの両方から輝度を借りる。

【0083】

表5、表6、図45および図46に、このようなレンダリング処理の実行前と実行後について、各画素のY値およびxy色度と、サブセットS1およびS2のそれぞれによって表示される白のY値（輝度）、xy色度および色温度とを示す。

【0084】

【表5】

レンダリング前		Y	x	y	Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	C	13.4	0.1600	0.2800	58.1	0.3106	0.3298	6322
	M	11.2	0.3200	0.1720				
	Ye	33.5	0.4300	0.5300				
S2	R	11.3	0.6300	0.3150	41.9	0.2703	0.2479	16309
	G	25.0	0.2400	0.6280				
	B	5.6	0.1450	0.0600				
total		100.0			100.0			

【0085】

【表6】

レンダリング後		Y	x	y	Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	C	11.5(86%)	0.1600	0.2800	50.0	0.3160	0.3298	6322
	M	9.6(86%)	0.3200	0.1720				
	Ye	28.8(86%)	0.4300	0.5300				
S2	R	11.3	0.6300	0.3150	50.0	0.2761	0.2583	13135
	G	25.0	0.2400	0.6280				
	B	5.6	0.1450	0.0600				
	(C)	1.9(14%)	0.1600	0.2800				
	(M)	1.6(14%)	0.3200	0.1720				
	(Ye)	4.7(14%)	0.4300	0.5300				
total		100.0			100.0			

【0086】

レンダリング処理の実行前は、表5、図45および図46に示すように、サブセットS1とサブセットS2とで表示する白の輝度や色度、色温度が大きく異なっている。これに対し、レンダリング処理の実行後（表6中に示されているようにサブセットS1のシアン画素C、マゼンタ画素Mおよび黄画素Yeがそれぞれ本来の輝度の14%をサブセットS2に貸している。）は、表6、図45および図46に示すように、サブセットS1とサブセットS2とで白の輝度が一致し、色度や色温度の差も小さくなっている。

【0087】

図47に、サブセットS2を用いて黒地に白い横線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図47に示すように、行L2のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、行L1およびL3のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

【0088】

比較のため、各画素が複数の副画素に分割されていない多原色液晶表示装置でレンダリ

10

20

30

40

50

ング処理を実行したときの画素の点灯状態を説明する。例えば図48に示すようにサブセットS2がサブセットS1のシアン画素C、マゼンタ画素Mおよび黄画素Yeから輝度を借りるようなレンダリング処理を実行した場合、画素の点灯状態は図49に示す通りとなる。図49に示すように、行L2のサブセットS2の画素に加え、行L1のサブセットS1の画素も点灯状態になっており、画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。図47と図49との比較から明らかにわかるように、本実施形態のように副画素単位で輝度の貸し借りをを行うことにより、白線をより細く視認させることができるので、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

【0089】

なお、図44に示した例では、輝度を貸すシアン画素C、マゼンタ画素Mおよび黄画素Yeの明副画素は、いずれもサブセットS2に隣接しているが、図50に示すように、サブセットS2は、自身に隣接しない明副画素からも輝度を借りてもよい。図50に示す例では、ある1つのサブセットS2に着目すると、シアン画素Cおよび黄画素Yeの明副画素と、マゼンタ画素Mの明副画素の一方はサブセットS2に隣接しているが、他方は、サブセットS2に隣接していない。

【0090】

図50に示すような輝度の貸し借りをを行ったときの副画素の点灯状態を図51に示す。図51に示すように、行L2のサブセットS2の画素全体(第1副画素と第2副画素の両方)に加え、行L1のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。ただし、図47に示した構成とは異なり、点灯状態にあるサブセットS1の副画素には、サブセットS2に隣接しているものだけでなく、サブセットS2に隣接しないものも含まれている。図50および図51に示すように輝度の貸し借りを行った場合でも、図48および図49に示したように画素単位で輝度の貸し借りをを行う場合に比べると、解像度の低下を抑制できる。勿論、解像度の低下を抑制する効果をより高くするためには、図44および図47に示したように、輝度を貸す明副画素のすべてが輝度を借りるサブセットS2に隣接していることが好ましい。

【0091】

(実施形態4)

図52に、本実施形態におけるLCD(多原色液晶表示装置)400の画素配列を示す。LCD400は、図52に示すように、赤を表示する赤画素R、緑を表示する緑画素G、青を表示する青画素B、シアンを表示するシアン画素Cおよび黄を表示する黄画素Yeを有している。これら複数の画素は、赤画素R、緑画素Gおよびシアン画素Cを含むサブセットS1と、青画素Bおよび黄画素Yeを含むサブセットS2とを構成し得る。本実施形態では、シアン画素C、緑画素G、赤画素R、黄画素Yeおよび青画素Bが同じ行内で循環的に配列されており、サブセットS1とサブセットS2とが行方向に沿って交互に配置されている。

【0092】

図53および図54に、LCD400における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す。図53(a)および図54に示すように、サブセットS2は、サブセットS1に含まれる赤画素Rの明副画素から輝度を借りる。また、図53(b)および図54に示すように、サブセットS1は、サブセットS2に含まれる青画素Bの明副画素から輝度を借りる。実施形態1、2および3におけるLCD100、200および300では、2種類のサブセットの一方が他方から一方的に輝度を借りるのに対し、本実施形態におけるLCD400では、2種類のサブセットが互いに輝度を貸し、互いに輝度を借りる。図53(a)に示す場合、サブセットS1が輝度を貸す方の「第1のサブセット」であり、サブセットS2は輝度を借りる方の「第2のサブセット」である。一方、図53(b)に示す場合、サブセットS2が輝度を貸す方の「第1のサブセット」であり、サブセットS1は輝度を借りる方の「第2のサブセット」である。

【0093】

10

20

30

40

50

表 7、表 8、図 5 5 および図 5 6 に、上述したようなレンダリング処理の実行前と実行後について、各画素の Y 値および x y 色度と、サブセット S 1 および S 2 のそれぞれによって表示される白の Y 値（輝度）、x y 色度および色温度とを示す。

【 0 0 9 4 】

【表 7】

レンダリング前		Y	x	y		Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	R	12.5	0.6600	0.3235		49.8	0.3305	0.3818	5567
	G	21.1	0.2578	0.6622					
	C	16.2	0.1567	0.2703					
S2	Ye	44.5	0.5198	0.0098		50.2	0.2913	0.2618	10285
	B	5.7	0.0537	0.7994					
total		100.0				100.0			

10

【 0 0 9 5 】

【表 8】

レンダリング後		Y	x	y		Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K
S1	(B)	0.97(17%)	0.0537	0.7994		49.9	0.3017	0.3423	6984
	R	11.6(93%)	0.6600	0.3235					
	G	21.1	0.2578	0.6622					
	C	16.2	0.1567	0.2703					
S2	(R)	0.88(7%)	0.6600	0.3235		50.1	0.3118	0.2840	7085
	Ye	44.5	0.5198	0.0098					
	B	4.7(83%)	0.0537	0.7994					
total		100.0				100.0			

20

【 0 0 9 6 】

レンダリング処理の実行前は、表 7 および図 5 6 に示すように、サブセット S 1 とサブセット S 2 とで表示する白の色度および色温度が大きく異なっている。これに対し、レンダリング処理の実行後（表 8 中に示されているようにサブセット S 1 の赤画素 R が本来の輝度の 7% をサブセット S 2 に貸し、サブセット S 2 の青画素 B が本来の輝度の 17% をサブセット S 1 に貸している。）は、表 8 および図 5 6 に示すように、サブセット S 1 とサブセット S 2 とで白の色度および色温度の差が小さくなっている。なお、ここで示した例では、表 7 および図 5 5 に示すように、サブセット S 1 とサブセット S 2 とで白の輝度はもともとほぼ一致しているので、レンダリング処理の前後で白の輝度はほとんど変わらない。

30

【 0 0 9 7 】

図 5 7 に、サブセット S 2 を用いて黒地に白い縦線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図 5 7 に示すように、列 C 3 のサブセット S 2 の画素全体（第 1 副画素と第 2 副画素の両方）に加え、列 C 2 のサブセット S 1 の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。また、図 5 8 に、サブセット S 1 を用いて黒地に白い縦線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図 5 8 に示すように、列 C 2 のサブセット S 1 の画素全体（第 1 副画素と第 2 副画素の両方）に加え、列 C 1 のサブセット S 2 の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。このように、副画素単位で輝度の貸し借りを行うことにより、白線をより細く視認させることができるので、なめらかで精細度の高い表示を行うことができる。

40

【 0 0 9 8 】

50

なお、図54に示した例では、サブセットS2に輝度を貸す赤画素Rの明副画素はサブセットS2に隣接し、サブセットS1に輝度を貸す青画素Bの明副画素はサブセットS1に隣接しているが、図59に示すように、サブセットS1およびS2は、自身に隣接しない明副画素から輝度を借りてもよい。図59に示す例では、赤画素Rの明副画素はサブセットS2に隣接していないし、青画素Bの明副画素はサブセットS1に隣接していない。

#### 【0099】

図59に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を図60および図61に示す。図60に示すように、列C3のサブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、列C2のサブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。ただし、図57に示した構成とは異なり、点灯状態にあるサブセットS1の副画素は、サブセットS2に隣接していない。また、図61に示すように、列C2のサブセットS1の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、列C1のサブセットS2の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。ただし、図58に示した構成とは異なり、点灯状態にあるサブセットS2の副画素は、サブセットS1に隣接していない。

10

#### 【0100】

図60および図61に示すように輝度の貸し借りを行った場合でも、画素単位で輝度の貸し借りを行う場合に比べると、解像度の低下を抑制できる。勿論、解像度の低下を抑制する効果をより高くするためには、図54、図57および図58に示したように、輝度を貸す明副画素が輝度を借りるサブセットに隣接していることが好ましい。

20

#### 【0101】

（実施形態5）

図62に、本実施形態におけるLCD（多原色液晶表示装置）500の画素配列を示す。LCD500は、実施形態4におけるLCD400と同様に、赤画素R、緑画素G、青画素B、シアン画素Cおよび黄画素Yeを有しており、シアン画素C、緑画素G、赤画素R、黄画素Yeおよび青画素Bは同じ行内で循環的に配列されている。ただし、本実施形態では、隣接する行間で画素配列のピッチが半分ずつずれているので、サブセットS1とサブセットS2とが行方向に沿っても交互に配置されているし、列方向に沿っても交互に配置されている。つまり、サブセットS1およびサブセットS2が市松状に配列されている。

30

#### 【0102】

図63に、LCD500における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す。図63に示すように、サブセットS2は、サブセットS1に含まれる赤画素Rの明副画素から輝度を借り、サブセットS1は、サブセットS2に含まれる青画素Bの明副画素から輝度を借りる。

#### 【0103】

図64に、サブセットS2を用いて黒地に白い斜線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図64に示すように、サブセットS2の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、サブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。また、図65に、サブセットS1を用いて黒地に白い斜線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図65に示すように、サブセットS1の画素全体（第1副画素と第2副画素の両方）に加え、サブセットS2の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

40

#### 【0104】

なお、図63には、行方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りを示したが、図66に示すように、列方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りを示してもよい。図66に示すような輝度の貸し借りを行ったときの副画素の点灯状態を図67および図68に示す。図67は、サブセットS2を用いて黒地に白い斜線を表示し

50

た場合を示し、図68は、サブセットS1を用いて黒地に白い斜線を表示した場合を示している。図67および図68から、一方のサブセットの画素全体に加え、他方のサブセットの一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

【0105】

(実施形態6)

図69に、本実施形態におけるLCD(多原色液晶表示装置)600の画素配列を示す。LCD600は、実施形態1におけるLCD100と同様に、第1の赤画素R1、第2の赤画素R2、緑画素G、青画素B、黄画素Yeおよびシアン画素Cを有している。ただし、本実施形態では、第1の赤画素R1、黄画素Ye、青画素B、第2の赤画素R2、緑画素Gおよびシアン画素Cが同じ行内で循環的に配列されており、且つ、隣接する行間で画素配列のピッチが半分ずつずれているので、サブセットS1とサブセットS2とが行方向に沿っても交互に配置されているし、列方向に沿っても交互に配置されている。つまり、サブセットS1およびサブセットS2が市松状に配列されている。

10

【0106】

図70および図71に、LCD600における輝度の貸し借りの様子を模式的に示す。図70および図71に示すように、サブセットS2は、サブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りる。

【0107】

図72に、サブセットS2を用いて黒地に白い斜線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図72に示すように、サブセットS2の画素全体(第1副画素と第2副画素の両方)に加え、サブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

20

【0108】

なお、図70および図71には、列方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りを示したが、図73および図74に示すように、行方向に沿って隣接したサブセット間で輝度の貸し借りを示してもよい。図70および図71に示した例では、サブセットS2は、列方向に沿って隣接したサブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りるのに対し、図73および図74に示す例では、サブセットS2は、行方向に沿って隣接したサブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りる。図73および図74に示すような輝度の貸し借りを示したときの副画素の点灯状態を図75に示す。図75は、サブセットS2を用いて黒地に白い斜線を表示した場合を示しており、サブセットS2の画素全体(第1副画素と第2副画素の両方)に加え、サブセットS1の一部の副画素も点灯状態になっており、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

30

【0109】

続いて、表示における「ちらつき」を抑制するための好ましい駆動方法を説明する。典型的なLCDでは、信頼性の問題の観点から画素の液晶層に印加される電圧が交流電圧となるように設定されている(「交流駆動法」といわれることがある。)。すなわち、画素電極と対向電極との電位の大小関係が一定時間毎に反転し、液晶層に印加される電界の向き(電気力線の向き)が一定時間毎に反転するように設定されている。対向電極と画素電極とを異なる基板に設けた典型的なLCDでは、液晶層に印加される電界の向きは光源側から観測者側、観測者側から光源側へと反転する。

40

【0110】

液晶層に印加される電界の向きの反転の周期は、典型的にはフレーム期間(例えば16.667ms)の2倍(例えば33.333ms)である。すなわち、液晶表示装置では表示する1枚の画像(フレーム画像)毎に液晶層に印加される電界の向きが反転していることになる。従って、静止画を表示する場合、各々の電界の向きで電界強度(印加電圧)が正確に一致していなければ、すなわち、電界の向きが変わるたびに電界強度が変化すれば、電界強度の変化に伴って画素の輝度に変化してしまい、表示がちらつくという問

50

題が発生する。

【0111】

このちらつきを防止するためには、各々の電界の向きの電界強度（印加電圧）を正確に一致させる必要がある。しかしながら、工業的に生産されるLCDにおいては、各々の電界の向きについて電界強度を正確に一致させることは困難であるため、表示領域内に互いに異なる電界の向きを有する画素を隣接して配置することにより、画素の輝度が空間的に平均される効果を利用することによって、ちらつきを低減している。この方法は、一般的には、「ドット反転」あるいは「ライン反転」と呼ばれている。なお、これらの「反転駆動」には、反転する画素周期が1画素単位での市松模様状の反転（1行ごとおよび1列ごとの極性反転）のもの（1ドット反転）、あるいは1ライン状の反転（1行ごとの反転）のもの（1ライン反転）だけでなく、2行ごとおよび1列ごとの極性反転（2行1列ドット反転）等様々な形態があり、必要に応じて適宜設定される。

10

【0112】

本実施形態におけるLCD600では、図76に示すように、6種類の画素が行方向（複数のソースラインが所定のピッチで配置されている方向であり、図中にソースライン方向SLとして示している。）に沿って規則的に配列されている。そのため、ドット反転駆動を行うと、赤以外の原色については、液晶層に印加される電界の向きが行方向に揃ってしまう。図76には、液晶層に印加される電界の向き（極性）を、「+」、「-」で示しており、「+」と「-」とでは液晶層に印加されている電界の向きが逆である。図示している例では、緑画素Gや青画素Bについては極性が「-」に揃い、シアン画素Cや黄画素Yeについては極性が「+」に揃っている。そのため、単色表示を行うとちらつき（フリッカー）が視認されやすくなる。

20

【0113】

これに対し、図77に示すように、2列ごとのライン反転駆動（2ソースライン反転駆動）を行うと、各原色について電界の向き（極性）が反転される。図示している例では、緑画素Gや黄画素Ye、青画素Bについては左から右に向かうにつれて極性が「+」、「-」と反転し、シアン画素Cについては左から右に向かうにつれて極性が「-」、「+」と反転している。そのため、単色表示を行うときのちらつきの発生を抑制することができる。

【0114】

このように、第1のサブセットおよび第2のサブセットが、所定の方向（行方向や列方向）に沿って交互に配置されており、且つ、それぞれのサブセット内で画素がその方向に沿って配列されている場合には、第1のサブセットに含まれる画素の数および第2のサブセットに含まれる画素の数の合計が偶数（例えば例示しているような6個）であると、各原色について液晶層に印加される電界の向きが揃ってしまうので、単色表示を行ったときにちらつきが発生しやすい。そのため、各画素の液晶層に印加される電界の方向を、2種類のサブセットが交互に配置されている方向において2画素ごとに反転することが好ましい。これにより、各原色について液晶層に印加される電界の向きを反転させることができ、ちらつきの発生を抑制することができる。

30

【0115】

なお、図77に示す例では、明副画素は市松状には配置されておらず、画素内における明副画素の位置は、行方向に沿っては2列ごとに入れ替わっている。つまり、副画素の輝度順位と列方向における副画素の配列との対応関係が、行方向に沿って2列ごとに変化している。勿論、図77に示すような反転駆動を行う場合でも、明副画素を市松状に配置してもよい。ただし、図4に示したように、複数の副画素のそれぞれに補助容量を設け、容量分割を利用して各副画素に印加される実効電圧を異ならせる構成を採用し、且つ、2ソースライン反転駆動を行う場合には、図77に例示したように、画素内における明副画素の位置を行方向に沿って2列ごとに入れ替わらせる方が、実現が容易である。

40

【0116】

図78および図79に、図77に示した構成における輝度の貸し借りの様子を模式的に

50

示す。図78および図79に示すように、サブセットS2は、サブセットS1に含まれる第1の赤画素R1および青画素Bの明副画素から輝度を借りる。

【0117】

図80に、サブセットS2を用いて黒地に白い斜線を表示した場合の副画素の点灯状態を示す。図80に示すように、サブセットS2の画素全体(第1副画素と第2副画素の両方)に加え、サブセットS1の一部の副画素も点灯状態にあり、副画素単位で輝度を貸すレンダリング処理が行われていることがわかる。

【0118】

上記実施形態1から6で説明したように、本発明による多原色液晶表示装置では、副画素単位で輝度を貸し借りするレンダリング処理を行うことにより、解像度の低下が抑制されたきめ細やかな表示を実現することができる。なお、本発明による多原色液晶表示装置が表示に用いる原色の数や、各サブセットに含まれる画素の数や種類、さらには各サブセットおよび画素の具体的な配置などは、上記実施形態1から6で例示したものに限定されない。

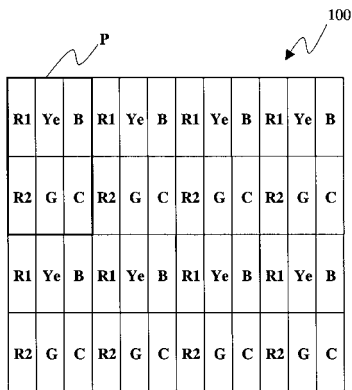
【産業上の利用可能性】

【0119】

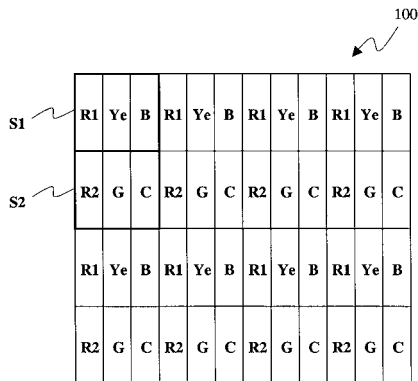
本発明によると、多原色液晶表示装置において従来よりもなめらかで精細度の高い表示が実現される。本発明は、4つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置全般に広く用いられる。

10

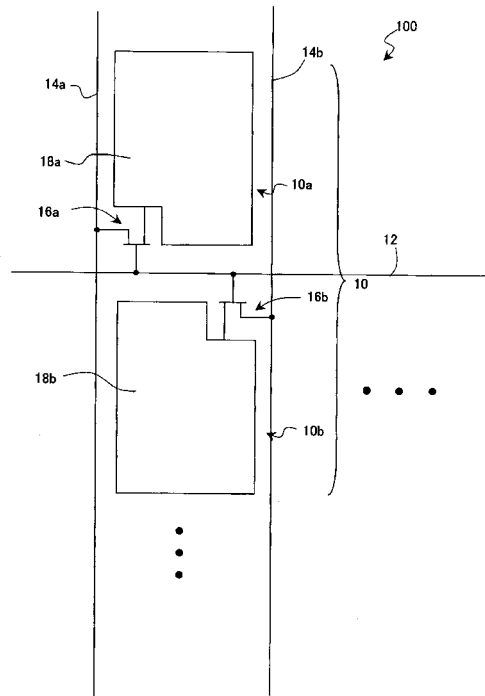
【図1】



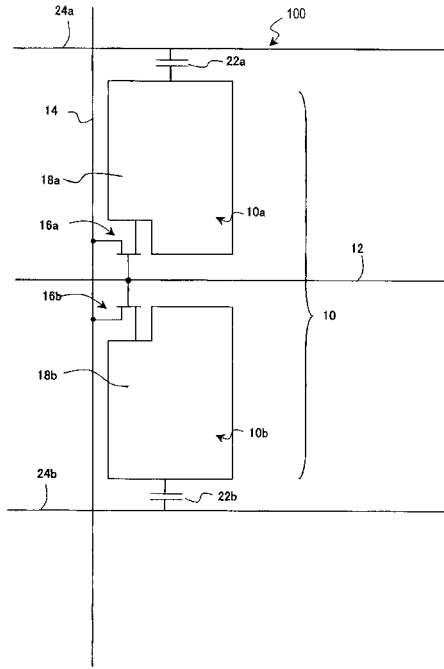
【図2】



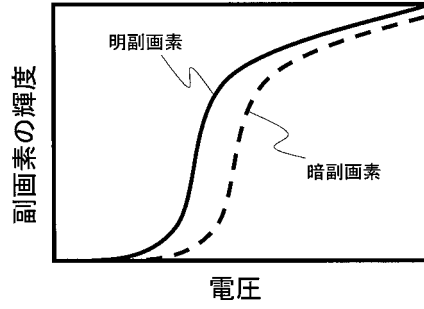
【図3】



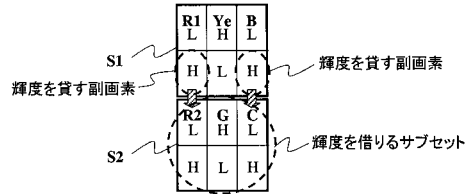
【図4】



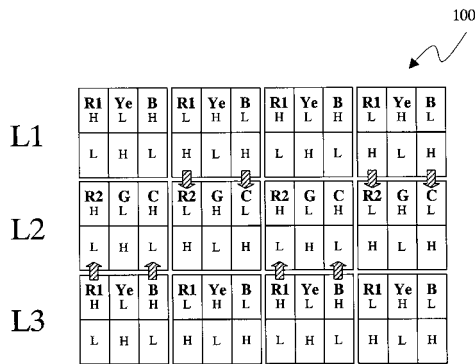
【図5】



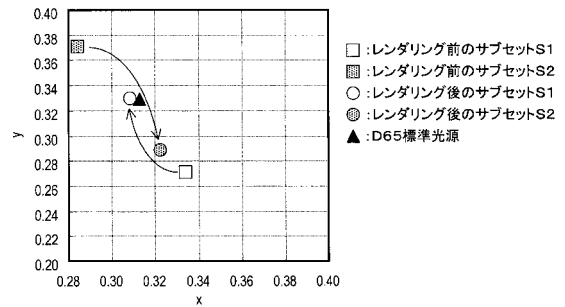
【図6】



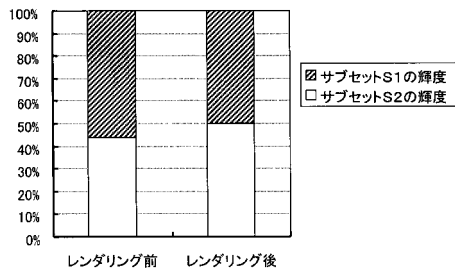
【図7】



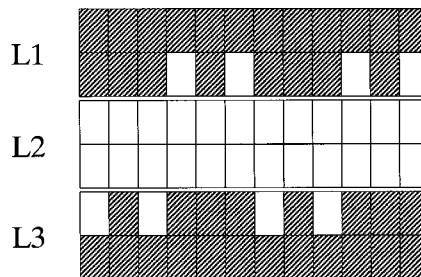
【図9】



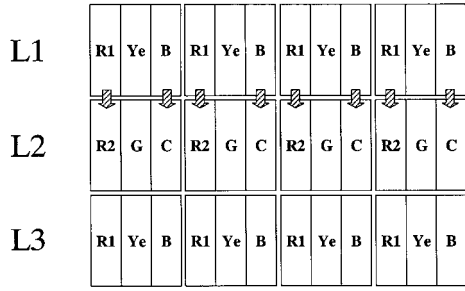
【図8】



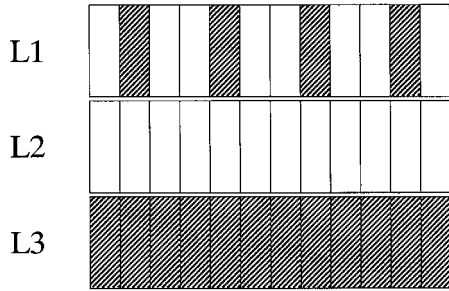
【図10】



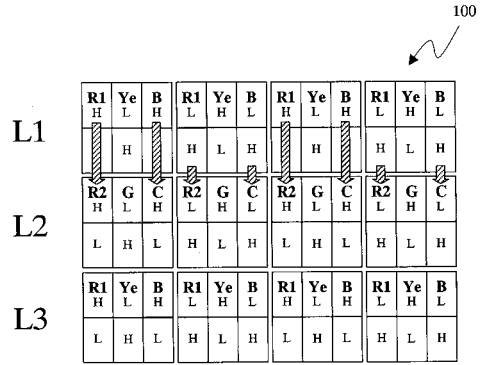
【図11】



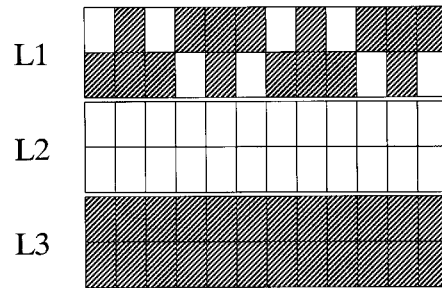
【図12】



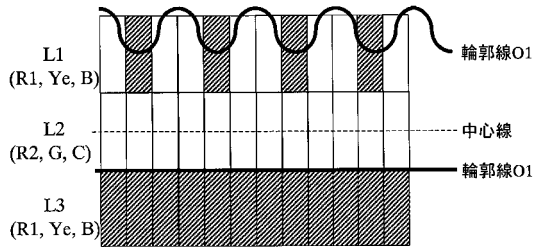
【図13】



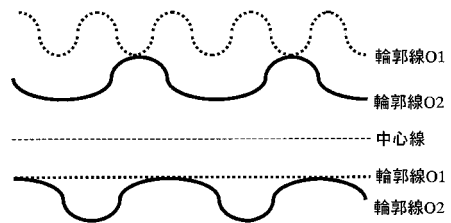
【図14】



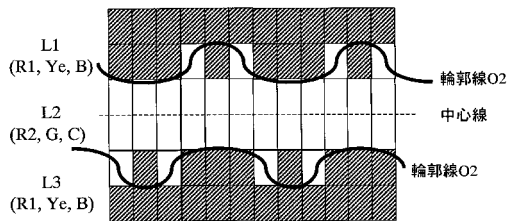
【図15】



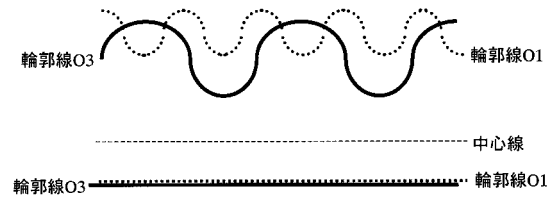
【図18】



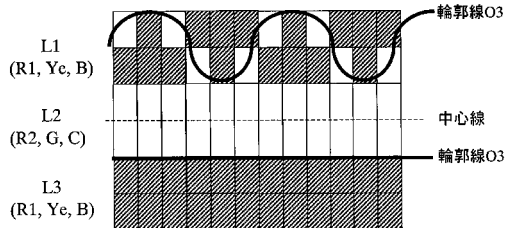
【図16】



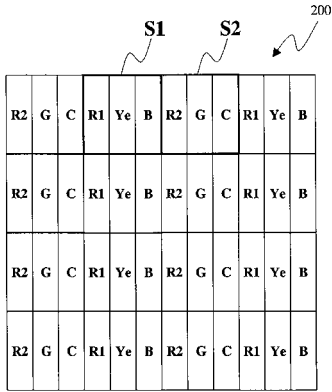
【図19】



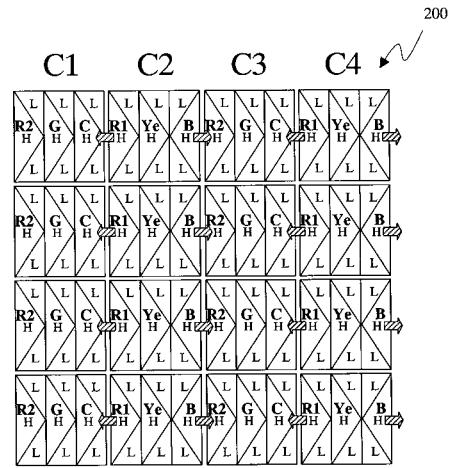
【図17】



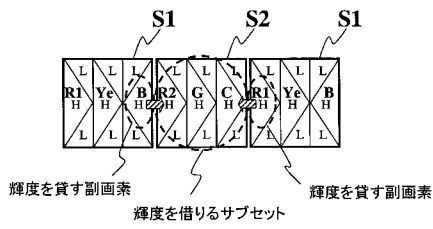
【図20】



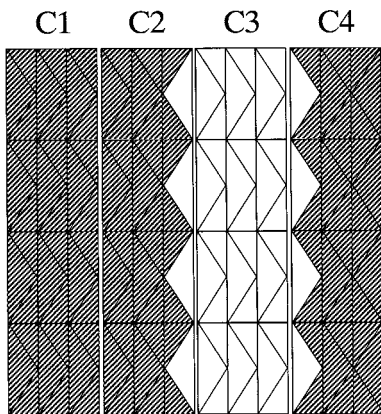
【図22】



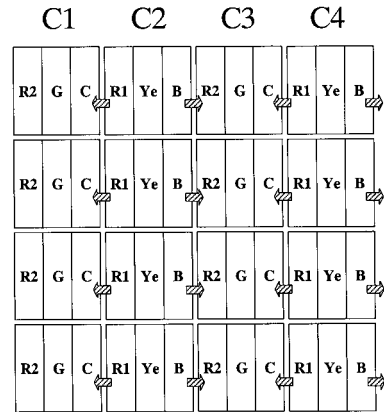
【図21】



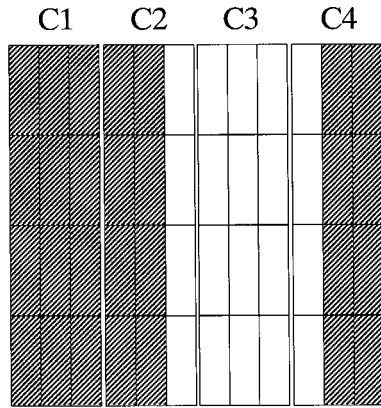
【図23】



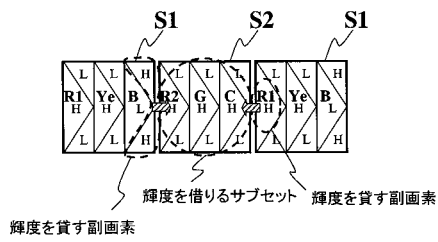
【図24】



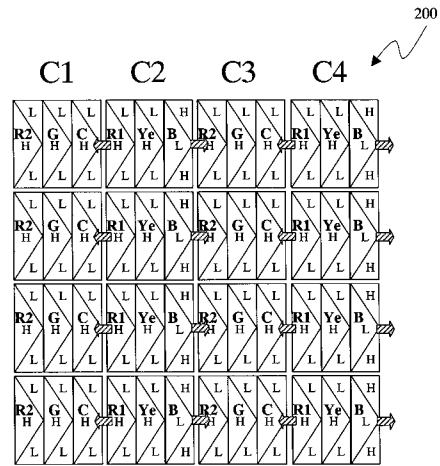
【図25】



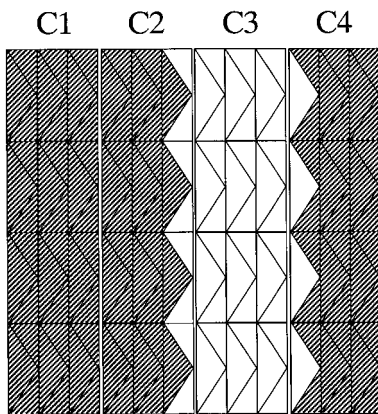
【図26】



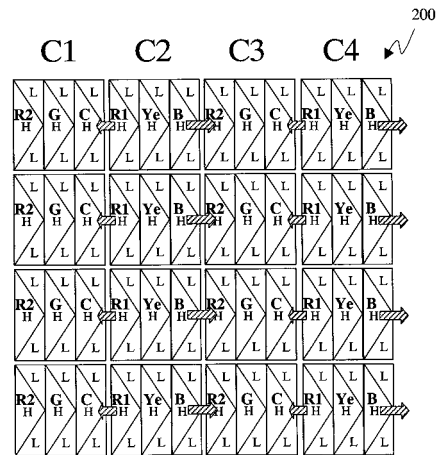
【図27】



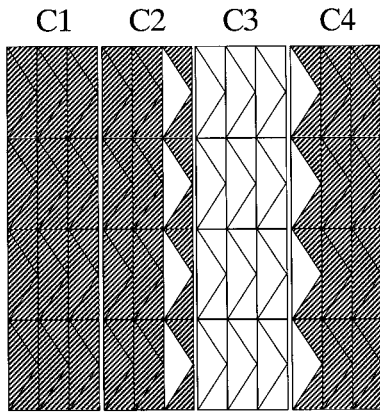
【図28】



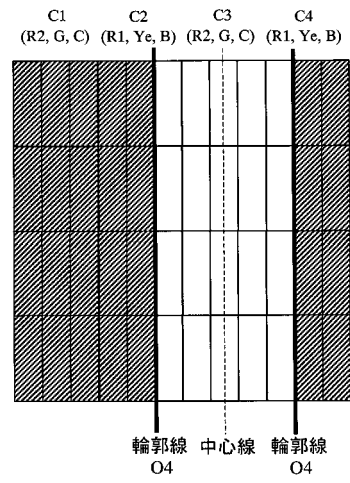
【図29】



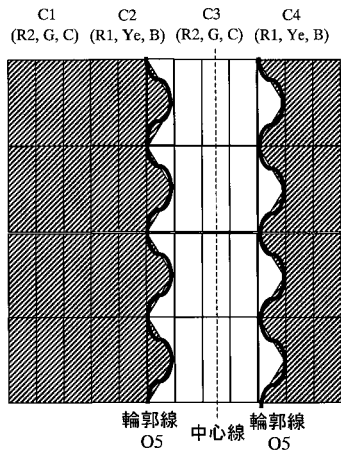
【図 3 0】



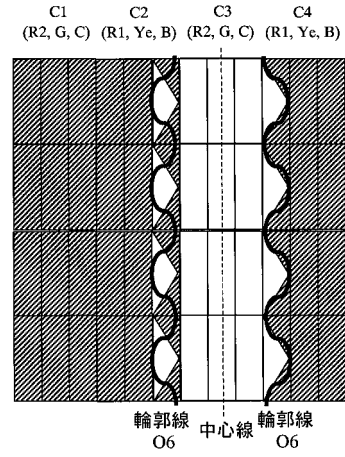
【図 3 1】



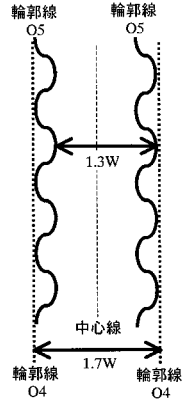
【図 3 2】



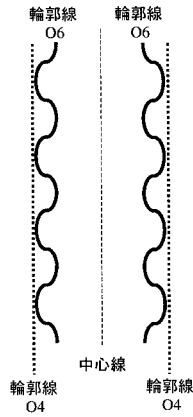
【図 3 3】



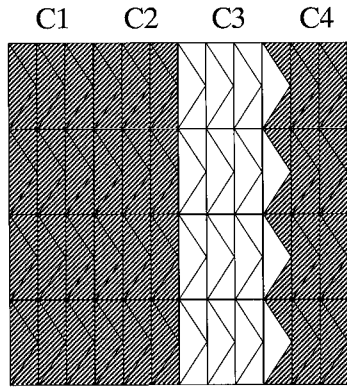
【図34】



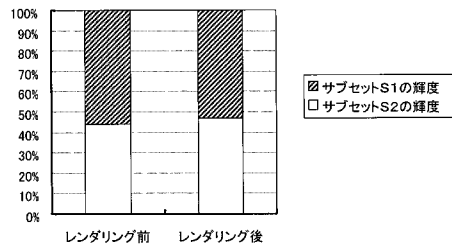
【図35】



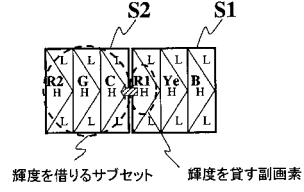
【図38】



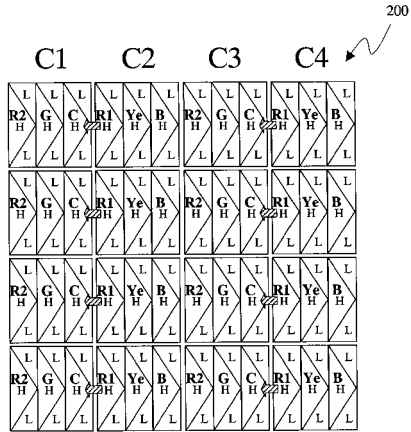
【図39】



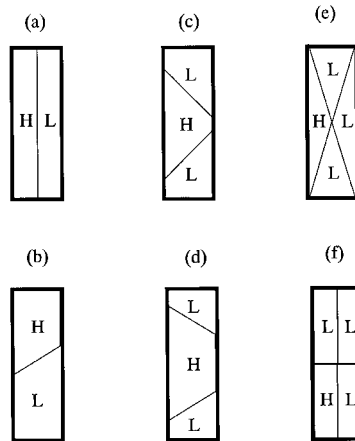
【図36】



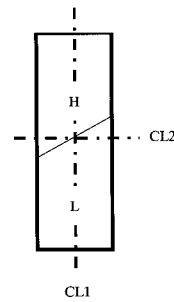
【図37】



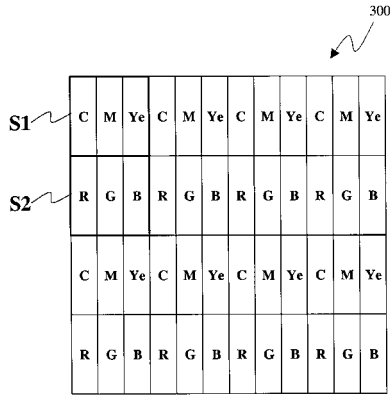
【図40】



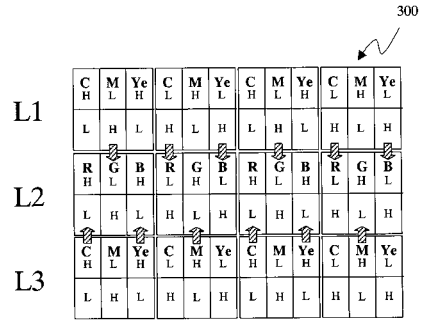
【図41】



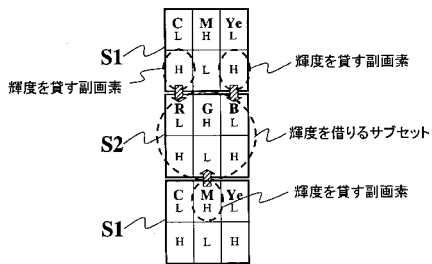
【図42】



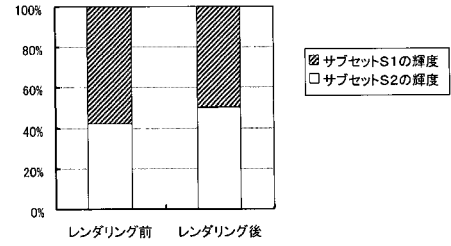
【図44】



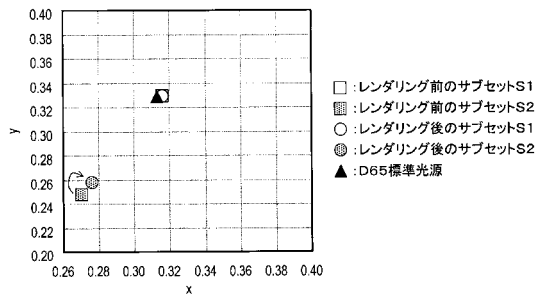
【図43】



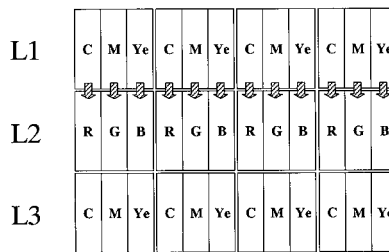
【図45】



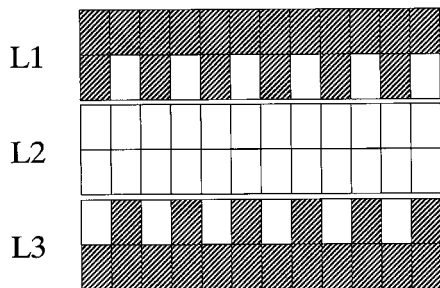
【図46】



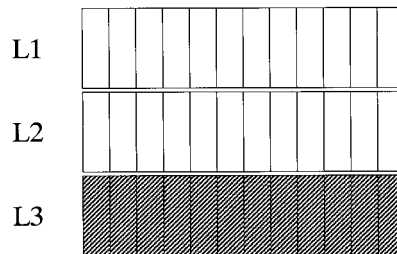
【図48】



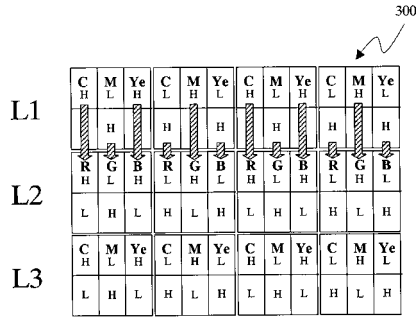
【図47】



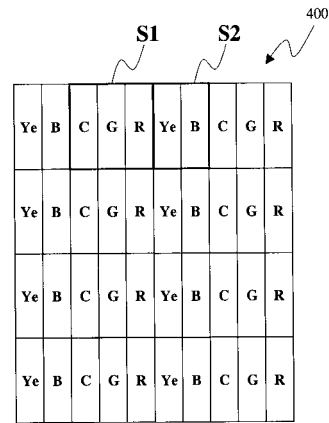
【図49】



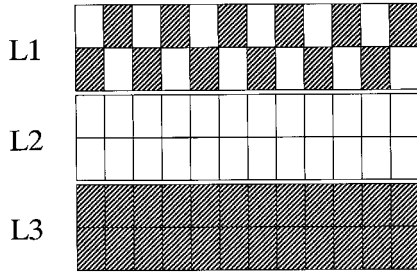
【図50】



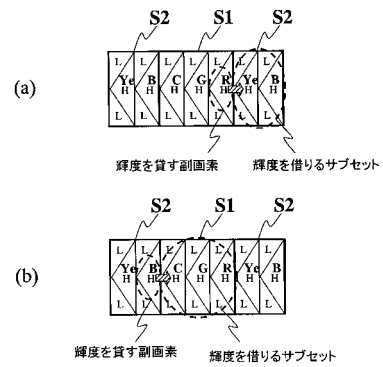
【図52】



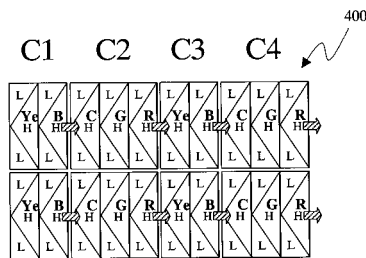
【図51】



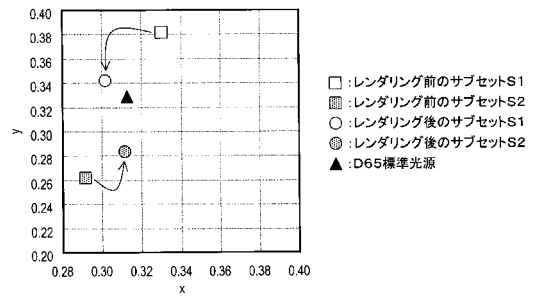
【図53】



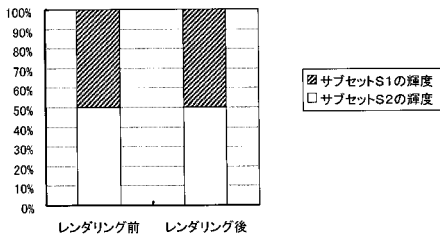
【図54】



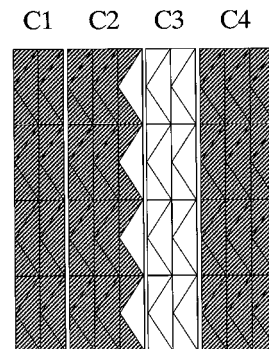
【図56】



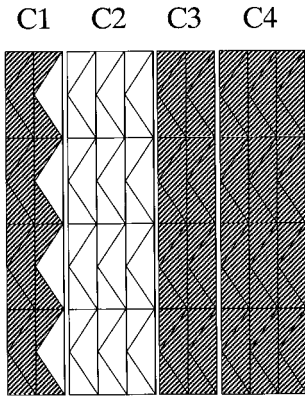
【図55】



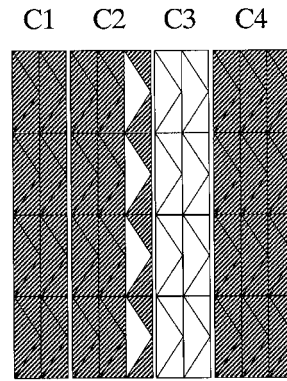
【図57】



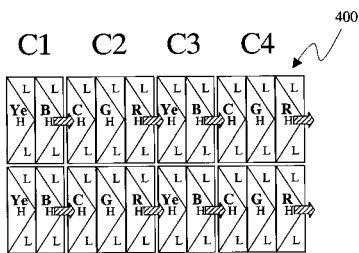
【図58】



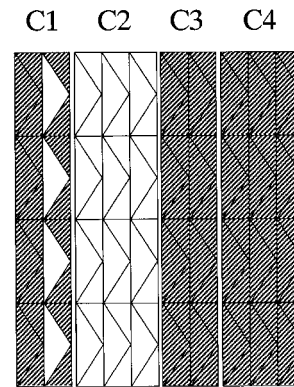
【図60】



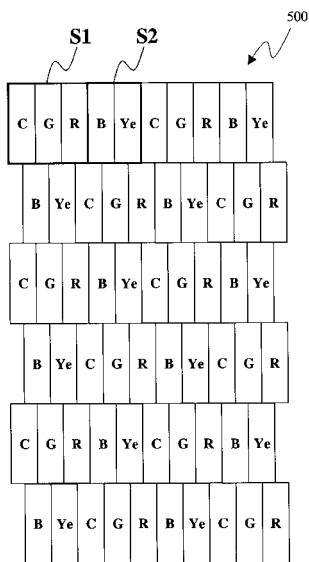
【図59】



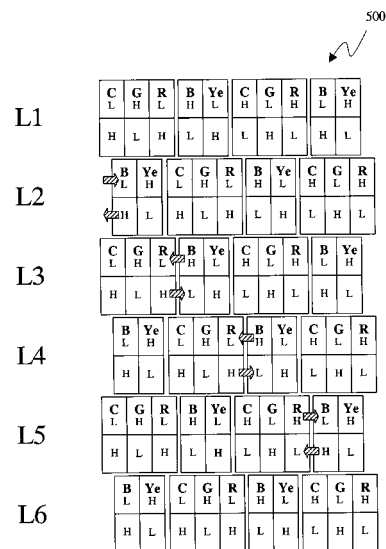
【図61】



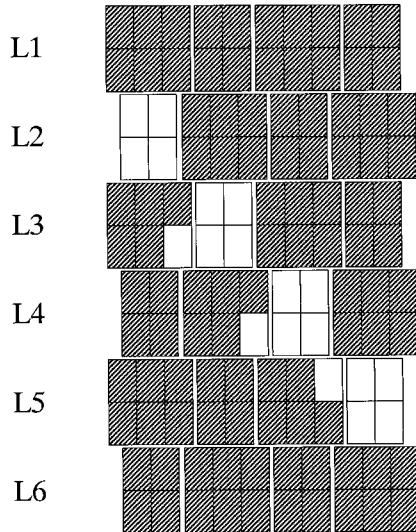
【図62】



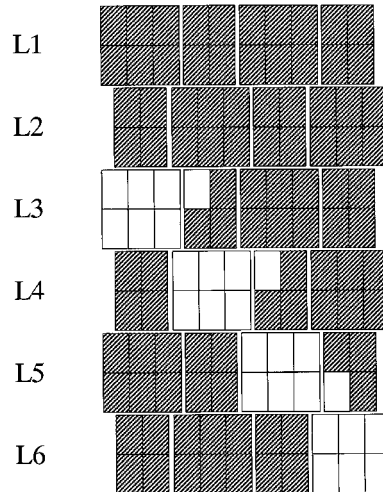
【図63】



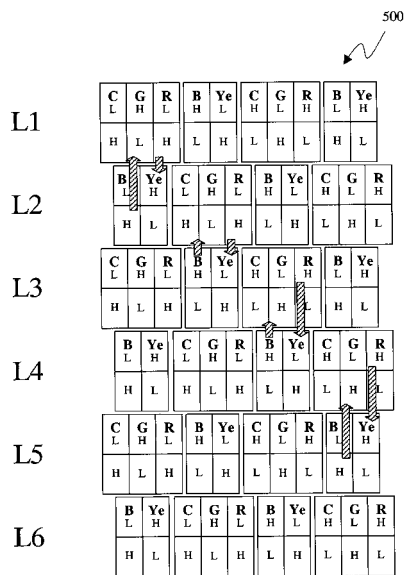
【図 6 4】



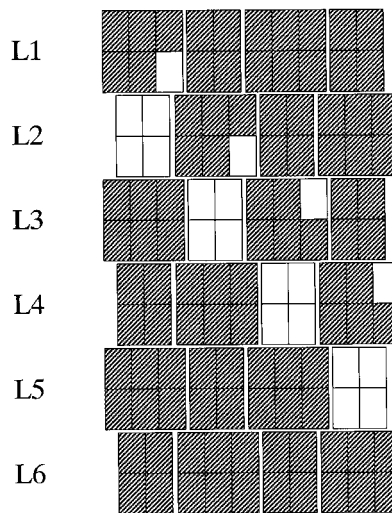
【図 6 5】



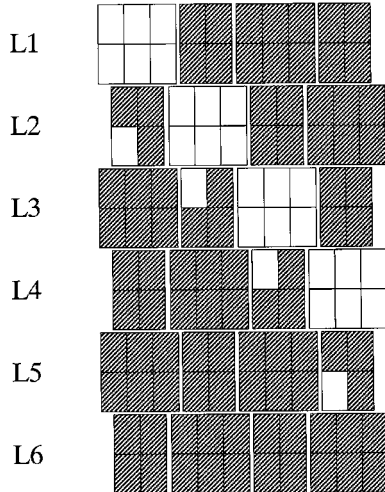
【図 6 6】



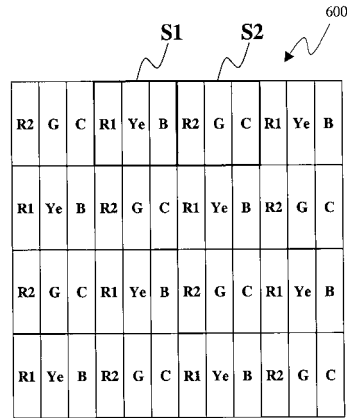
【図 6 7】



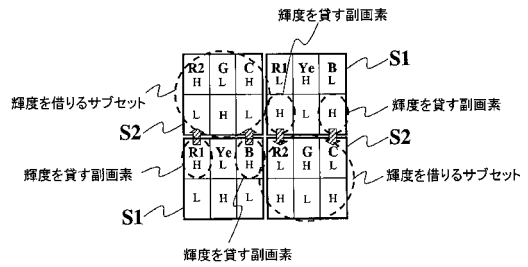
【図68】



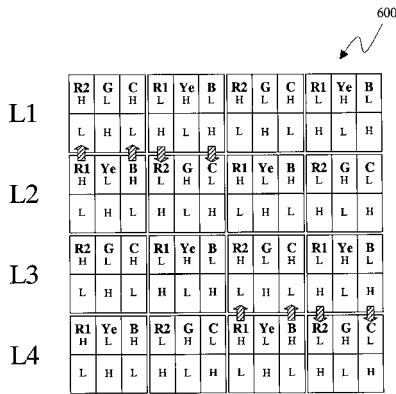
【図69】



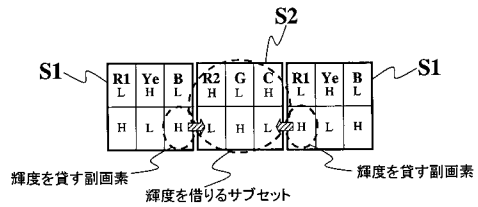
【図70】



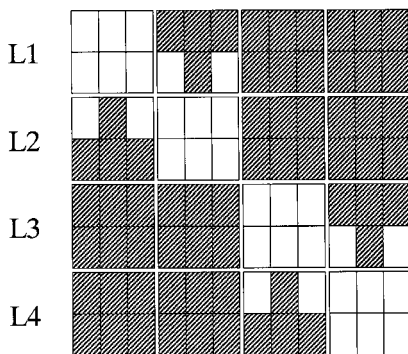
【図71】



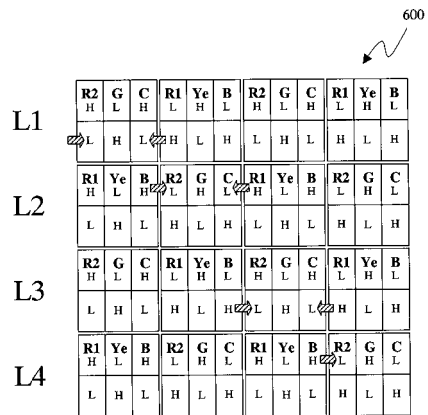
【図73】



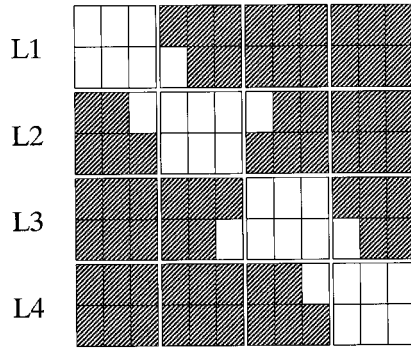
【図72】



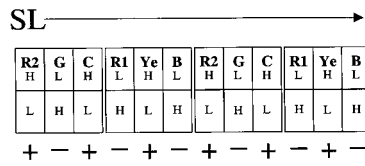
【図74】



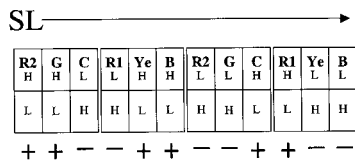
【図75】



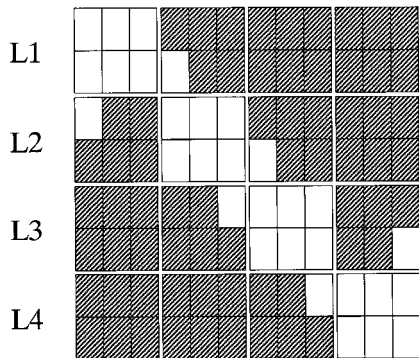
【図76】



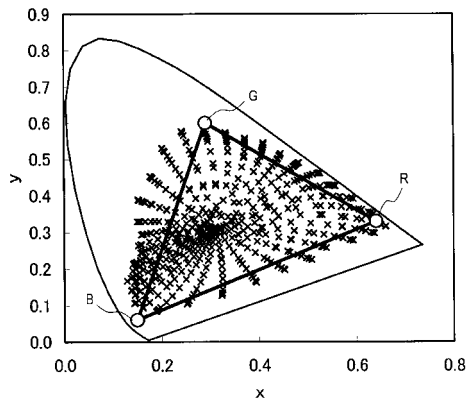
【図77】



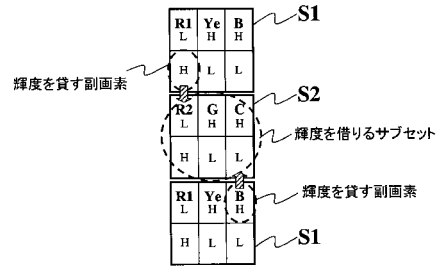
【図80】



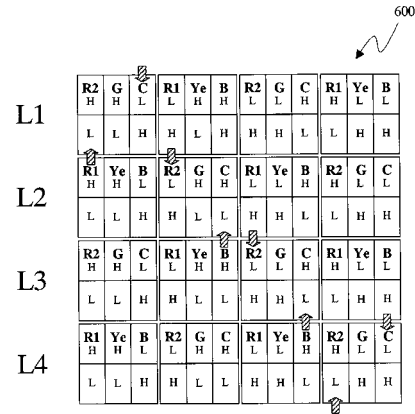
【図81】



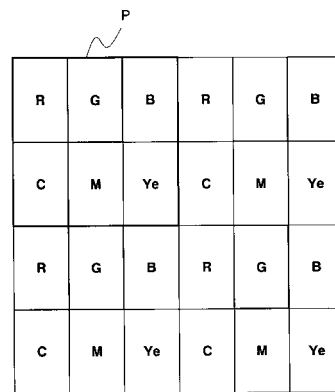
【図78】



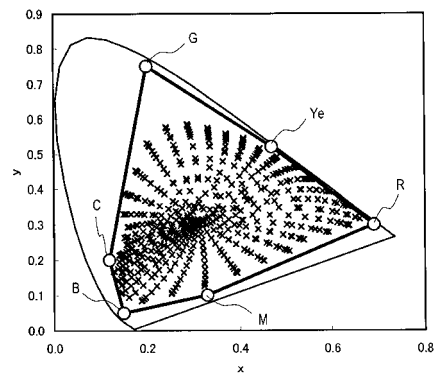
【図79】



【図82】



【図83】



【 8 4 】

P

R1	Ye	B	R1	Ye	B
R2	G	C	R2	G	C
R1	Ye	B	R1	Ye	B
R2	G	C	R2	G	C

【 8 6 】

S1	R1	Ye	B	R1	Ye	B
S2	R2	G	C	R2	G	C
	R1	Ye	B	R1	Ye	B
	R2	G	C	R2	G	C

【 8 5 】

S1	R	G	B	R	G	B
S2	C	M	Ye	C	M	Ye
	R	G	B	R	G	B
	C	M	Ye	C	M	Ye

【 8 7 】

(a)

S1	R1	Ye	B	R1	Ye	B
	R2	G	C	R2	G	C
	R1	Ye	B	R1	Ye	B
	R2	G	C	R2	G	C

(b)

	R1	Ye	B	R1	Ye	B
S2	R2	G	C	R2	G	C
	R1	Ye	B	R1	Ye	B
	R2	G	C	R2	G	C

【 8 8 】

S1	R1	Ye	B	R1	Ye	B
S2	R2	G	C	R2	G	C
	R1	Ye	B	R1	Ye	B
	R2	G	C	R2	G	C

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 C  
G 0 9 G 3/20 6 2 1 B  
G 0 9 G 3/20 6 4 2 L  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

(72)発明者 植木 俊  
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内  
(72)発明者 中村 浩三  
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内  
(72)発明者 宮崎 亜希子  
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特表2005-523465(JP,A)  
特開2007-041595(JP,A)  
国際公開第2005/101807(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G02F 1/1335  
G09G 3/20  
G09G 3/36

专利名称(译)	多原色液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5044656B2</a>	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	JP2009532063	申请日	2008-09-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	植木俊 中村浩三 宫崎亜希子		
发明人	植木 俊 中村 浩三 宫崎 亜希子		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1335 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3607 G02F2201/52 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G5/20 G09G2300/0443 G09G2300/0452 G09G2300/0876 G09G2320/0242 G09G2320/028 G09G2320/0666 G09G2340/0457 G09G2340/06		
FI分类号	G02F1/133.510 G02F1/1343 G02F1/1335.505 G09G3/36 G09G3/20.642.K G09G3/20.641.C G09G3/20.621.B G09G3/20.642.L G09G3/20.641.P		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2007238126 2007-09-13 JP		
其他公开文献	JPWO2009034714A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

多原色液晶显示装置实现了比以前更高清晰度的更平滑显示。 根据本发明的多原色液晶显示装置是使用四种或更多种原色进行显示的多原色液晶显示装置，包括构成至少两种类型的子集的多个像素，以及至少两种类型的子集。可以执行渲染处理，其中包括在L1的第一子集中的至少一个像素向第二子集提供强度。多个像素中的每个像素具有可以呈现不同亮度的第一子像素和第二子像素，并且第二子集是至少一个像素的第一和第二子像素中的一个。从表现出高亮度的子像素借用亮度。

レングス前	Y	x	y	Y(w)	x(w)	y(w)	Tc(w)/K	
S1	R1	7.9	0.6581	0.3219	56.0	0.3340	0.2715	5360
	Ye	43.1	0.4637	0.5248				
	B	5.0	0.1471	0.0502				
S2	R2	7.9	0.6581	0.3219	44.0	0.2842	0.3714	7529
	G	21.3	0.2521	0.6579				
	C	14.8	0.152	0.2404				
total	100.0			100.0				