

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5179673号
(P5179673)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013. 4. 10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013. 1. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/133 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 1 0

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 2 5

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 5 0

G O 9 G 3/20 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

G O 9 G 3/36 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 9 0 C

請求項の数 9 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-548998 (P2011-548998)

(86) (22) 出願日 平成23年1月4日 (2011. 1. 4)

(86) 国際出願番号 PCT/JP2011/050015

(87) 国際公開番号 W02011/083784

(87) 国際公開日 平成23年7月14日 (2011. 7. 14)

審査請求日 平成24年7月13日 (2012. 7. 13)

(31) 優先権主張番号 特願2010-3076 (P2010-3076)

(32) 優先日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(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22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

(72) 発明者 山下 祐樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町2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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素を有し、
行方向に延びる複数の走査線および列方向に延びる複数の信号線を有するアクティブマトリクス基板と、

前記アクティブマトリクス基板に対向する対向基板と、

前記アクティブマトリクス基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、を備え、

前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する複数のサブ画素によって規定される液晶表示装置であって、

前記複数のサブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で n 行 1 列 (n は 4 以上の偶数) に配置されており、

前記複数の画素のうちの行方向に沿って隣接する任意の 2 つの画素において、同じ色を表示するサブ画素同士は、同じ行に配置されており、

前記複数の画素のうちの列方向に沿って隣接する任意の 2 つの画素を第 1 画素および第 2 画素としたとき、

前記複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素は、前記第 1 画素内においては奇数行に配置され、且つ、前記第 2 画素内においては偶数行に配置されており、残り半分のサブ画素は、前記第 1 画素内においては偶数行に配置され、且つ、前記第 2 画素内においては奇数行に配置されている液晶表示装置。

【請求項 2】

10

20

前記複数のサブ画素は、第1の色を表示する第1サブ画素、第2の色を表示する第2サブ画素、第3の色を表示する第3サブ画素および第4の色を表示する第4サブ画素であり、

前記第1、第2、第3および第4サブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で4行1列に配置されている請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第1サブ画素は、前記第1画素内においては1行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては2行目に配置されており、

前記第2サブ画素は、前記第1画素内においては2行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては1行目に配置されており、

前記第3サブ画素は、前記第1画素内においては3行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては4行目に配置されており、

前記第4サブ画素は、前記第1画素内においては4行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては3行目に配置されている請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素および黄を表示する黄サブ画素である請求項2または3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素および白を表示する白サブ画素である請求項2または3に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記複数のサブ画素は、第1の色を表示する第1サブ画素、第2の色を表示する第2サブ画素、第3の色を表示する第3サブ画素、第4の色を表示する第4サブ画素、第5の色を表示する第5サブ画素および第6の色を表示する第6サブ画素であり、

前記第1、第2、第3、第4、第5および第6サブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で6行1列に配置されている請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記第1サブ画素は、前記第1画素内においては1行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては2行目に配置されており、

前記第2サブ画素は、前記第1画素内においては2行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては1行目に配置されており、

前記第3サブ画素は、前記第1画素内においては3行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては4行目に配置されており、

前記第4サブ画素は、前記第1画素内においては4行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては3行目に配置されており、

前記第5サブ画素は、前記第1画素内においては5行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては6行目に配置されており、

前記第6サブ画素は、前記第1画素内においては6行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては5行目に配置されている請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素、シアンを表示するシアンサブ画素、マゼンタを表示するマゼンタサブ画素および黄を表示する黄サブ画素である請求項6または7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

ドット反転駆動を行い得る請求項1から8のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、各画素が４個以上のサブ画素によって規定される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個のサブ画素によって１個の画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。

【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。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増やす手法が提案されている。

10

【０００４】

例えば、特許文献１には、図１３に示すように、赤を表示する赤サブ画素Ｒ、緑を表示する緑サブ画素Ｇおよび青を表示する青サブ画素Ｂに加えて黄を表示する黄サブ画素Ｙを含む４個のサブ画素によって１個の画素Ｐが構成された液晶表示装置８００が開示されている。この液晶表示装置８００では、４個のサブ画素Ｒ、Ｇ、Ｂ、Ｙによって表示される赤、緑、青、黄の４つの原色を混色することにより、カラー表示が行われる。

【０００５】

４つ以上の原色を用いて表示を行うことにより、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」と称し、三原色を用いて表示を行う液晶表示装置を「三原色液晶表示装置」と称する。

20

【０００６】

また、特許文献２には、図１４に示すように、赤サブ画素Ｒ、緑サブ画素Ｇおよび青サブ画素Ｂに加えて白を表示する白サブ画素Ｗを含む４個のサブ画素によって１個の画素Ｐが構成された液晶表示装置９００が開示されている。この液晶表示装置９００では、追加されたサブ画素が白サブ画素Ｗであるので、色再現範囲を広くすることはできないものの、表示輝度を高くすることができる。

【０００７】

しかしながら、図１３に示した液晶表示装置８００や図１４に示した液晶表示装置９００のように、各画素Ｐを構成するサブ画素を３個から４個に増やすと、信号線の本数が４／３倍に増加してしまう。特許文献３に記載されているように、信号線の本数の増加は、額縁領域の寸法の増加や、ＣＯＦ（チップ・オン・フィルム）実装に用いられるＩＣ（フレキシブル基板上に設けられるドライバＩＣ）の個数の増加を招く。そのため、液晶表示装置の外形寸法が増加したり、製造コストが増加したりしてしまう。

30

【０００８】

これらの問題を解決するために、特許文献３には、図１５に示すようにサブ画素の配置が従来と異なる液晶表示装置１０００が開示されている。液晶表示装置１０００の各画素Ｐは、赤サブ画素Ｒ、緑サブ画素Ｇ、青サブ画素Ｂおよび白サブ画素Ｗによって構成されている。

40

【０００９】

ただし、図１３および図１４に示した液晶表示装置８００および９００では１つの画素Ｐを構成する複数のサブ画素が行方向に沿って（つまり一行に）配置されているのに対し、液晶表示装置１０００では、図１５に示すように、１つの画素Ｐを構成する複数のサブ画素が列方向に沿って（つまり一列に）配置されている。そのため、液晶表示装置８００および９００では、各色のカラーフィルタが列方向に延びるストライプ状に設けられるのに対し、液晶表示装置１０００では、各色のカラーフィルタは、行方向に延びるストライプ状に設けられる。本願明細書では、カラーフィルタが列方向に延びるストライプ状に設けられるカラーフィルタ配置を「縦ストライプ配置」と称し、カラーフィルタが行方向に延びるストライプ状に設けられるカラーフィルタ配置を「横ストライプ配置」と称する。

50

【 0 0 1 0 】

上述したような横ストライプ配置を採用することにより、縦ストライプ配置を採用した場合に比べて信号線の本数を大幅に減らすことができる。例えば同じ画素数で比較した場合、図 1 5 に示した液晶表示装置 1 0 0 0 では、図 1 3 および図 1 4 に示した液晶表示装置 8 0 0 および 9 0 0 に比べて、信号線の本数を $1/4$ に減らすことができる。信号線の本数が大幅に減ることにより、額縁領域の寸法を増加させたり、C O F 実装に用いられる I C の個数を増加させたりする必要がなくなる。そのため、液晶表示装置の外形寸法の増加や、製造コストの増加を防止することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特表 2 0 0 4 - 5 2 9 3 9 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 1 1 - 2 9 5 7 1 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 3 0 0 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、図 1 5 に示した液晶表示装置 1 0 0 0 のように横ストライプ配置を採用すると、ドット反転駆動を行った場合に、縦線状のちらつき（縦ラインフリッカ）が発生し、表示品位が低下してしまう。ドット反転駆動は、液晶層への印加電圧の極性を 1 サブ画素（1 ドット）ごとに反転させる駆動方法である。

20

【 0 0 1 3 】

図 1 6 に、三原色液晶表示装置にドット反転駆動を行った場合の各サブ画素への印加電圧の極性を示し、図 1 7 に、液晶表示装置 1 0 0 0 にドット反転駆動を行った場合の各サブ画素への印加電圧の極性を示す。

【 0 0 1 4 】

三原色液晶表示装置では、図 1 6 に示すように、同色のサブ画素への印加電圧の極性が、行方向に沿って反転する。例えば図 1 6 中の 1 行目のサブ画素行では、左側から右側に向かうにつれて、赤サブ画素 R への印加電圧の極性は正（+）、負（-）、正（+）となり、緑サブ画素 G への印加電圧の極性は負（-）、正（+）、負（-）となり、青サブ画素 B への印加電圧の極性は正（+）、負（-）、正（+）となる。また、三原色液晶表示装置では、同色のサブ画素への印加電圧の極性が、列方向に沿っても反転する。例えば図 1 6 中の 1 列目のサブ画素列では、上側から下側に向かうにつれて、赤サブ画素 R への印加電圧の極性は正（+）、負（-）、正（+）となる。

30

【 0 0 1 5 】

これに対し、液晶表示装置 1 0 0 0 では、1 個の画素 P が 4 個のサブ画素から構成されているので、図 1 7 に示すように、各サブ画素列で同色のサブ画素への印加電圧の極性が全て同じになってしまう。例えば図 1 7 中の 1 列目のサブ画素列では、赤サブ画素 R および青サブ画素 B への印加電圧の極性は全て正（+）で、緑サブ画素 G および白サブ画素 W への印加電圧の極性は全て負（-）である。

40

【 0 0 1 6 】

このように、列方向で同色のサブ画素への印加電圧の極性が揃ってしまうと、単色表示を行ったときに縦ラインフリッカが発生してしまう。以下、図 1 8 (a) および (b) を参照しながら縦ラインフリッカが発生する原因を説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 8 (a) および (b) は、対向電極への印加電圧（対向電圧） V_{com} と、画素電極への正極性の書き込み電圧（ドレイン電圧） V_{d1} および負極性の書き込み電圧（ドレイン電圧） V_{d2} との関係をそれぞれ示している。

【 0 0 1 8 】

対向電圧 V_{com} は、図 1 8 (a) に示すように、正極性の書き込み電圧 V_{d1} と負極

50

性の書き込み電圧 V_{d2} の中間値（センターレベル）に一致するように設定されている。そのため、正極性の書き込み電圧 V_{d1} が供給されたときの液晶層への印加電圧 V_1 と、負極性の書き込み電圧 V_{d2} が供給されたときの液晶層への印加電圧 V_2 とは等しい。

【0019】

ところが、実際には、対向電圧 V_{com} は、図18(b)に示すように、正極性の書き込み電圧 V_{d1} と負極性の書き込み電圧 V_{d2} の中間値からずれることがある。その場合、正極性の書き込み電圧 V_{d1} が供給されたときの液晶層への印加電圧 V_1 と、負極性の書き込み電圧 V_{d2} が供給されたときの液晶層への印加電圧 V_2 とが異なってしまう。従って、正極性の書き込み電圧 V_{d1} が供給されたときと、負極性の書き込み電圧 V_{d2} が供給されたときとで、サブ画素の輝度が異なってしまう。

10

【0020】

そのため、例えば、図19に示すように赤サブ画素Rのみを点灯させる赤色表示を行った場合、赤サブ画素Rへの印加電圧の極性が正であるサブ画素列と、赤サブ画素Rへの印加電圧の極性が負であるサブ画素列とで、輝度が異なる。つまり、隣接する2つのサブ画素列は、互いに異なる明るさの縦線を表示することになる。その結果、縦ラインフリッカが視認され、表示品位が低下してしまう。

【0021】

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、各画素が4個以上のサブ画素によって規定される液晶表示装置において、横ストライプ配置を採用したときの表示品位の低下を抑制することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明による液晶表示装置は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素を有し、行方向に延びる複数の走査線および列方向に延びる複数の信号線を有するアクティブマトリクス基板と、前記アクティブマトリクス基板に対向する対向基板と、前記アクティブマトリクス基板と前記対向基板との間に設けられた液晶層と、を備え、前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する複数のサブ画素によって規定される液晶表示装置であって、前記複数のサブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で n 行1列（ n は4以上の偶数）に配置されており、前記複数の画素のうちの行方向に沿って隣接する任意の2つの画素において、同じ色を表示するサブ画素同士は、同じ行に配置されており、前記複数の画素のうちの列方向に沿って隣接する任意の2つの画素を第1画素および第2画素としたとき、前記複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素は、前記第1画素内においては奇数行に配置され、且つ、前記第2画素内においては偶数行に配置されており、残り半分のサブ画素は、前記第1画素内においては偶数行に配置され、且つ、前記第2画素内においては奇数行に配置されている。

30

【0023】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、第1の色を表示する第1サブ画素、第2の色を表示する第2サブ画素、第3の色を表示する第3サブ画素および第4の色を表示する第4サブ画素であり、前記第1、第2、第3および第4サブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で4行1列に配置されている。

40

【0024】

ある好適な実施形態において、前記第1サブ画素は、前記第1画素内においては1行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては2行目に配置されており、前記第2サブ画素は、前記第1画素内においては2行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては1行目に配置されており、前記第3サブ画素は、前記第1画素内においては3行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては4行目に配置されており、前記第4サブ画素は、前記第1画素内においては4行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては3行目に配置されている。

【0025】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を

50

表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素および黄を表示する黄サブ画素である。

【0026】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素および白を表示する白サブ画素である。

【0027】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、第1の色を表示する第1サブ画素、第2の色を表示する第2サブ画素、第3の色を表示する第3サブ画素、第4の色を表示する第4サブ画素、第5の色を表示する第5サブ画素および第6の色を表示する第6サブ画素であり、前記第1、第2、第3、第4、第5および第6サブ画素は、前記複数の画素のそれぞれ内で6行1列に配置されている。

10

【0028】

ある好適な実施形態において、前記第1サブ画素は、前記第1画素内においては1行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては2行目に配置されており、前記第2サブ画素は、前記第1画素内においては2行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては1行目に配置されており、前記第3サブ画素は、前記第1画素内においては3行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては4行目に配置されており、前記第4サブ画素は、前記第1画素内においては4行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては3行目に配置されており、前記第5サブ画素は、前記第1画素内においては5行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては6行目に配置されており、前記第6サブ画素は、前記第1画素内においては6行目に配置され、且つ、前記第2画素内においては5行目に配置されている。

20

【0029】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素、青を表示する青サブ画素、シアンを表示するシアンサブ画素、マゼンタを表示するマゼンタサブ画素および黄を表示する黄サブ画素である。

【0030】

ある好適な実施形態において、本発明による液晶表示装置は、ドット反転駆動を行い得る。

【発明の効果】

【0031】

30

本発明によると、各画素が4個以上のサブ画素によって規定される液晶表示装置において、横ストライプ配置を採用したときの表示品位の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す図である。

【図2】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す図であり、1個のサブ画素の行方向に沿った断面を示す図である。

【図3】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す図であり、4行3列に配置された12個のサブ画素の等価回路図である。

【図4】液晶表示装置100においてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層への印加電圧の極性を示す図である。

40

【図5】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Aを模式的に示す図である。

【図6】液晶表示装置100Aにおいてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層への印加電圧の極性を示す図である。

【図7】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示す図である。

【図8】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100Aを模式的に示す図である。

【図9】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置200を模式的に示す図である。

【図10】液晶表示装置200においてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶

50

層への印加電圧の極性を示す図である。

【図 1 1】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 3 0 0 を模式的に示す図である。

【図 1 2】液晶表示装置 3 0 0 においてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層への印加電圧の極性を示す図である。

【図 1 3】従来の液晶表示装置 8 0 0 を模式的に示す図である。

【図 1 4】従来の液晶表示装置 9 0 0 を模式的に示す図である。

【図 1 5】従来の液晶表示装置 1 0 0 0 を模式的に示す図である。

【図 1 6】三原色液晶表示装置にドット反転駆動を行った場合の各サブ画素への印加電圧の極性を示す図である。

10

【図 1 7】従来の液晶表示装置 1 0 0 0 にドット反転駆動を行った場合の各サブ画素への印加電圧の極性を示す図である。

【図 1 8】(a) および (b) は、縦ラインフリッカが発生する理由を説明するための図であり、対向電極への印加電圧 (対向電圧) V_{com} と、画素電極への正極性の書き込み電圧 (ドレイン電圧) V_{d1} および負極性の書き込み電圧 (ドレイン電圧) V_{d2} との関係を示す図である。

【図 1 9】従来の液晶表示装置 1 0 0 0 において単色表示 (赤色表示) を行っている状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

20

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い。

【 0 0 3 4 】

図 1 に、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 を示す。液晶表示装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配列された複数の画素 P を有する。

【 0 0 3 5 】

複数の画素 P のそれぞれは、互いに異なる色を表示する複数のサブ画素 (「ドット」とも呼ばれる。) によって規定される。各画素 P を規定する複数のサブ画素は、具体的には、赤を表示する赤サブ画素 R、緑を表示する緑サブ画素 G、青を表示する青サブ画素 B および黄を表示する黄サブ画素 Y である。

30

【 0 0 3 6 】

本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 では、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y は、各画素 P 内で 4 行 1 列に (つまり列方向に沿って) 配置されている。

【 0 0 3 7 】

図 2 および図 3 に、液晶表示装置 1 0 0 のより具体的な構造を示す。図 2 は、液晶表示装置 1 0 0 の 1 個のサブ画素を模式的に示す断面図であり、行方向に沿った断面を示している。図 3 は、4 行 3 列に配置された 1 2 個のサブ画素 (行方向に沿って連続する 3 個の画素 P) の等価回路図である。

40

【 0 0 3 8 】

液晶表示装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 0 と、アクティブマトリクス基板 1 0 に対向する対向基板 2 0 と、アクティブマトリクス基板 1 0 と対向基板 2 0 との間に設けられた液晶層 3 0 とを備える。

【 0 0 3 9 】

アクティブマトリクス基板 1 0 は、複数のサブ画素のそれぞれに設けられた画素電極 1 1 と、画素電極 1 1 に電気的に接続された薄膜トランジスタ (T F T) 1 4 と、行方向に延びる複数の走査線 1 2 と、列方向に延びる複数の信号線 1 3 とを有する。スイッチング素子として機能する T F T 1 4 は、対応する走査線 1 2 から走査信号を供給され、対応する信号線 1 3 から表示信号を供給される。

50

【0040】

走査線12は、絶縁性を有する透明基板（例えばガラス基板）10a上に設けられている。また、透明基板10a上には、行方向に延びる補助容量線15も設けられている。補助容量線15は、走査線12と同じ導電膜から形成されている。補助容量線15の、サブ画素の中央付近に位置する部分は、他の部分よりも幅が広く、この部分が補助容量対向電極15aとして機能する。補助容量対向電極15aは、補助容量線15から補助容量対向電圧（CS電圧）を供給される。

【0041】

走査線12および補助容量線15（補助容量対向電極15aを含む）を覆うように、ゲート絶縁膜16が設けられている。ゲート絶縁膜16上に、信号線13が設けられている。また、ゲート絶縁膜16上には、補助容量電極17も設けられている。補助容量電極17は、信号線13と同じ導電膜から形成されている。補助容量電極17は、TFT14のドレイン電極に電氣的に接続されており、TFT14を介して画素電極11と同じ電圧を供給される。

【0042】

信号線13および補助容量電極17を覆うように、層間絶縁膜18が設けられている。層間絶縁膜18上に、画素電極11が設けられている。なお、図2に例示している構成では、画素電極11は、そのエッジ部が層間絶縁膜18を介して走査線12および信号線13に重畳するように形成されているが、勿論、画素電極11が走査線12および信号線13に全く重なっていなくてもよい。

【0043】

対向基板20は、画素電極11に対向する対向電極21を有する。対向電極21は、絶縁性を有する透明基板（例えばガラス基板）20a上に設けられている。対向基板20は、さらにカラーフィルタ層23を有する。カラーフィルタ層23は、赤色の光を透過する赤カラーフィルタ、緑色の光を透過する緑カラーフィルタ、青色の光を透過する青カラーフィルタおよび黄色の光を透過する黄カラーフィルタと、これらのカラーフィルタ間に位置する遮光層（ブラックマトリクス）とを含む。

【0044】

液晶層30は、表示モードに応じて正または負の誘電異方性を有する液晶分子（不図示）を含み、さらに、必要に応じてカイラル剤を含む。アクティブマトリクス基板10および対向基板20の最表面（液晶層30側の最表面）には、一対の配向膜19および29が形成されている。配向膜19および29としては、表示モードに応じて水平配向膜または垂直配向膜が設けられる。

【0045】

上述した構造を有する液晶表示装置100では、画素電極11と、画素電極11に対向する対向電極21と、これらの間に位置する液晶層30とによって液晶容量 C_{LC} が構成される。つまり、各サブ画素は、アクティブマトリクス基板10に設けられた画素電極11と、対向基板20に設けられ画素電極11に対向する対向電極21と、画素電極11と対向電極21との間に位置する液晶層30とを含む。また、補助容量電極17と、補助容量電極17に対向する補助容量対向電極15aと、これらの間に位置するゲート絶縁膜16とによって補助容量 C_{CS} が構成される。なお、補助容量 C_{CS} の構成は、ここで例示したもの限定されない。例えば、層間絶縁膜18が比較的薄い場合には、補助容量電極17を形成せず、画素電極11と、補助容量対向電極15aと、これらの間に位置するゲート絶縁膜16および層間絶縁膜18とによって補助容量 C_{CS} が構成されてもよい。

【0046】

本実施形態における液晶表示装置100では、既に述べたように、各画素Pを規定する複数のサブ画素は、画素P内で4行1列に配置されている。また、図1に示すように、任意のサブ画素行は、同色のサブ画素のみを含んでいる。言い換えると、複数の画素Pのうちの行方向に沿って隣接する任意の2つの画素Pにおいて、同じ色を表示するサブ画素同士は、同じ行に配置されている。従って、カラーフィルタ層23に含まれる各色のカラー

10

20

30

40

50

フィルタは、行方向に延びるストライプ状に設けられている。

【0047】

このように、液晶表示装置100には、横ストライプ配置が採用されている。横ストライプ配置を採用することにより、特許文献3にも記載されているように、信号線の本数を大幅に減らすことができる。そのため、額縁領域の寸法を増加させたり、COF実装に用いられるICの個数を増加させたりする必要がなくなる。そのため、外形寸法の増加や、製造コストの増加を防止することができる。

【0048】

また、液晶表示装置100は、以下に説明する構成を有していることによって、横ストライプ配置が採用されているにもかかわらず、縦ラインフリッカの発生が抑制される。

10

【0049】

本実施形態における液晶表示装置100では、図1に示すように、複数の画素Pのうちの列方向に沿って隣接する任意の2つの画素Pを第1画素P1および第2画素P2としたとき、第1画素P1と第2画素P2とで、サブ画素の配置が異なっている。図1に示す例では、赤サブ画素Rは、第1画素P1内においては1行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては2行目に配置されている。また、青サブ画素Bは、第1画素P1内においては2行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては1行目に配置されている。さらに、緑サブ画素Gは、第1画素P1内においては3行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては4行目に配置されている。そして、黄サブ画素Yは、第1画素P1内においては4行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては3行目に配置されている。

20

【0050】

このように、各画素Pを規定する複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素は、第1画素P1内においては奇数行に配置され、且つ、第2画素P2内においては偶数行に配置されている。また、残り半分のサブ画素は、第1画素P1内においては偶数行に配置され、且つ、第2画素P2内においては奇数行に配置されている。

【0051】

図4に、液晶表示装置100においてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層30への印加電圧の極性を示す。なお、液晶層30への印加電圧の極性は、対向電極21の電位を基準電位とし、画素電極11に正極性の電圧が供給される場合を正、負極性の電圧が供給される場合を負として示している。

30

【0052】

ドット反転駆動が行われると、図4に示すように、液晶層30に印加される電圧の極性は、行方向に沿っても列方向に沿っても1サブ画素ごとに反転する。そのため、任意のサブ画素行（同色のサブ画素のみを含む）において、印加電圧の極性が揃う（全て同じになる）ことはない。例えば、図4における1行目の（もっとも上側に位置する）サブ画素行において、赤サブ画素Rの液晶層30への印加電圧は、左側から右側に向かうにつれて、正（+）、負（-）、正（+）となる。また、任意のサブ画素列においても、印加電圧の極性が揃う（全て同じになる）ことはない。例えば、図4における1列目の（もっとも左側に位置する）サブ画素列において、赤サブ画素R（図4中で破線の楕円が付されている赤サブ画素R）の液晶層30への印加電圧は、上側から下側に向かうにつれて、正（+）、負（-）、正（+）となる。

40

【0053】

上述したように、本実施形態における液晶表示装置100では、行方向についてだけでなく、列方向についても、同色のサブ画素への印加電圧の極性が揃うことが回避されるので、縦ラインフリッカの発生が抑制される。そのため、縦ラインフリッカの発生に起因する表示品位の低下が抑制される。

【0054】

なお、図1に示した液晶表示装置100では、第2画素P2におけるサブ画素配置は、第1画素P1における上側2行のサブ画素の位置を互いに入れ替えるとともに下側2行の

50

サブ画素の位置を互いに入れ替えたものである。つまり、2行ごとに色配列の入れ替えが行われている。本発明は、このような2行ごとに色配列の入れ替えを行う態様に限定されるものではない。例えば、図5に示す液晶表示装置100Aのような構成を採用することもできる。

【0055】

液晶表示装置100Aでは、図5に示すように、赤サブ画素Rは、第1画素P1内においては1行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては4行目に配置されている。また、青サブ画素Bは、第1画素P1内においては2行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては3行目に配置されている。さらに、緑サブ画素Gは、第1画素P1内においては3行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては2行目に配置されている。そして、黄サブ画素Yは、第1画素P1内においては4行目に配置されているのに対し、第2画素P2内においては1行目に配置されている。

10

【0056】

図6に、液晶表示装置100Aにおいてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層への印加電圧の極性を示す。図6に示すように、任意のサブ画素行において、印加電圧の極性が揃うことはない。例えば、図6における1行目のサブ画素行において、赤サブ画素Rの液晶層への印加電圧は、左側から右側に向かうにつれて、正(+)、負(-)、正(+)となる。また、任意のサブ画素列においても、印加電圧の極性が揃うことはない。例えば、図6における1列目のサブ画素列において、赤サブ画素R(図6中で破線の楕円が付されている赤サブ画素R)の液晶層への印加電圧は、上側から下側に向かうにつれて、正(+)、負(-)、正(+)となる。

20

【0057】

このように、液晶表示装置100Aにおいても、行方向および列方向の両方について、同色のサブ画素への印加電圧の極性が揃うことが回避されるので、縦ラインフリッカの発生が抑制される。そのため、縦ラインフリッカの発生に起因する表示品位の低下が抑制される。このような効果が得られるのは、各画素Pを規定する複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素が、第1画素P1内においては奇数行に配置され、且つ、第2画素P2内においては偶数行に配置されているとともに、残り半分のサブ画素が、第1画素P1内においては偶数行に配置され、且つ、第2画素P2内においては奇数行に配置されているからである。

30

【0058】

なお、図1に示した液晶表示装置100のように、2行ごとに色配列の入れ替えを行う態様の場合、第1画素P1および第2画素P2間での同色サブ画素の位置のずれが小さい(いずれの色についても1行分)ので、表示への悪影響が小さいという効果が得られる。

【0059】

また、図1および図5には、赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Yのサイズがすべて同じ場合を例示しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、画素Pを規定する複数のサブ画素には、他のサブ画素とサイズの異なるサブ画素が含まれていてもよい。例えば、図7および図8に示すように、赤サブ画素Rおよび青サブ画素Bが緑サブ画素Gおよび黄サブ画素Yより大きくてもよい。赤サブ画素Rが黄サブ画素Yよりも大きいと、国際公開第2007/148519号に開示されているように、すべてのサブ画素が同じサイズを有している場合に比べ、明るい赤(明度の高い赤)を表示することができる。

40

【0060】

また、各画素Pを規定するサブ画素の種類(組み合わせ)も、上述した例に限定されるものではない。例えば、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bと、シアンを表示するシアンサブ画素とによって各画素Pが規定されてもよいし、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bと、マゼンタを表示するマゼンタサブ画素とによって各画素Pが規定されてもよい。

【0061】

50

また、図 9 に示す液晶表示装置 200 のように、各画素 P が、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B と、白を表示する白サブ画素 W とによって規定されてもよい。液晶表示装置 200 は、液晶表示装置 100 における黄サブ画素 Y を白サブ画素 W に置換したものである。液晶表示装置 200 が備える対向基板のカラーフィルタ層の、白サブ画素 W に対応する領域には、無色透明な（つまり白色の光を透過する）カラーフィルタが設けられる。液晶表示装置 200 では、追加された原色が白であるため、色再現範囲を広くするという効果は得られないが、1 個の画素 P 全体の表示輝度を向上させることができる。

【0062】

液晶表示装置 200 においても、各画素 P を規定する複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素は、第 1 画素 P 1 内においては奇数行に配置され、且つ、第 2 画素 P 2 内においては偶数行に配置されている。また、残り半分のサブ画素は、第 1 画素 P 1 内においては偶数行に配置され、且つ、第 2 画素 P 2 内においては奇数行に配置されている。そのため、ドット反転駆動が行われたときに、図 10 に示すように、行方向および列方向の両方について、同色のサブ画素への印加電圧の極性が揃うことが回避されるので、縦ラインフリッカの発生が抑制される。そのため、縦ラインフリッカの発生に起因する表示品位の低下が抑制される。

【0063】

なお、各画素 P を規定する複数のサブ画素は、図 1、図 5 および図 9 に示したように、4 行 1 列に配置された 4 個のサブ画素に限定されるものではない。本発明は、各画素 P が、当該画素内で n 行 1 列（n は 4 以上の偶数）に配置された複数のサブ画素によって規定される液晶表示装置に広く用いられる。

【0064】

例えば、図 11 に示す液晶表示装置 300 のように、各画素 P は、6 行 1 列に配置された 6 個のサブ画素によって規定されてもよい。液晶表示装置 300 では、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y に、シアンを表示するシアンサブ画素 C およびマゼンタを表示するマゼンタサブ画素 M を加えた 6 個のサブ画素によって各画素 P が規定される。

【0065】

液晶表示装置 300 では、図 11 に示すように、複数の画素 P のうちの列方向に沿って隣接する任意の 2 つの画素 P を第 1 画素 P 1 および第 2 画素 P 2 としたとき、第 1 画素 P 1 と第 2 画素 P 2 とで、サブ画素の配置が異なっている。

【0066】

図 11 に示す例では、赤サブ画素 R は、第 1 画素 P 1 内においては 1 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 2 行目に配置されている。青サブ画素 B は、第 1 画素 P 1 内においては 2 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 1 行目に配置されている。緑サブ画素 G は、第 1 画素 P 1 内においては 3 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 4 行目に配置されている。黄サブ画素 Y は、第 1 画素 P 1 内においては 4 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 3 行目に配置されている。シアンサブ画素 C は、第 1 画素 P 1 内においては 5 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 6 行目に配置されている。マゼンタサブ画素 M は、第 1 画素 P 1 内においては 6 行目に配置されているのに対し、第 2 画素 P 2 内においては 5 行目に配置されている。

【0067】

このように、各画素 P を規定する複数のサブ画素のうちの半分のサブ画素は、第 1 画素 P 1 内においては奇数行に配置され、且つ、第 2 画素 P 2 内においては偶数行に配置されている。また、残り半分のサブ画素は、第 1 画素 P 1 内においては偶数行に配置され、且つ、第 2 画素 P 2 内においては奇数行に配置されている。

【0068】

図 12 に、液晶表示装置 300 においてドット反転駆動を行ったときの各サブ画素の液晶層への印加電圧の極性を示す。図 12 に示すように、任意のサブ画素行（同色のサブ画

10

20

30

40

50

素のみを含む)において、印加電圧の極性が揃う(全て同じになる)ことはない。例えば、図12における1行目のサブ画素行において、赤サブ画素Rの液晶層への印加電圧は、左側から右側に向かうにつれて、正(+)、負(-)、正(+)となる。また、任意のサブ画素列においても、印加電圧の極性が揃う(全て同じになる)ことはない。例えば、図12における1列目のサブ画素列において、赤サブ画素R(図12中で破線の楕円が付されている赤サブ画素R)の液晶層への印加電圧は、上側から下側に向かうにつれて、正(+)、負(-)、正(+)となる。

【0069】

このように、液晶表示装置300においても、行方向および列方向の両方について、同色のサブ画素への印加電圧の極性が揃うことが回避されるので、縦ラインフリッカの発生が抑制される。そのため、縦ラインフリッカの発生に起因する表示品位の低下が抑制される。

10

【0070】

また、液晶表示装置300では、第2画素P2におけるサブ画素配置は、第1画素P1における上側2行のサブ画素の位置を互いに入れ替えるとともに中央2行のサブ画素の位置を互いに入れ替え、さらに、下側2行のサブ画素の位置を互いに入れ替えたものである。つまり、2行ごとに色配列の入れ替えが行われている。そのため、図1に示した液晶表示装置100と同様に、第1画素P1および第2画素P2間での同色サブ画素の位置のずれが小さい(いずれの色についても1行分)ので、表示への悪影響が小さいという効果も得られる。勿論、各画素Pが4個のサブ画素によって規定されている場合と同様、各画素Pが6個のサブ画素によって規定される場合も、このような2行ごとに色配列の入れ替えを行う態様に限定されるものではない。

20

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明によると、各画素が4個以上のサブ画素によって規定される液晶表示装置において、横ストライプ配置を採用したときの縦ラインフリッカに起因する表示品位の低下を抑制することができる。本発明は、4つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色液晶表示装置に好適に用いられる。

【符号の説明】

【0072】

30

- 10 アクティブマトリクス基板
- 10a、20a 透明基板
- 11 画素電極
- 12 走査線
- 13 信号線
- 14 薄膜トランジスタ(TFT)
- 15 補助容量線
- 15a 補助容量対向電極
- 16 ゲート絶縁膜
- 17 補助容量電極
- 18 層間絶縁膜
- 19、29 配向膜
- 20 対向基板
- 21 対向電極
- 23 カラーフィルタ層
- 30 液晶層
- 100、100A、200、300 液晶表示装置

P 画素

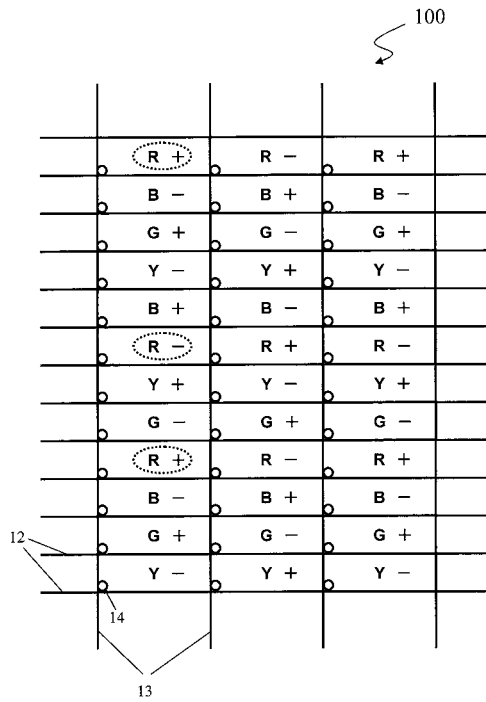
P1 第1画素

P2 第2画素

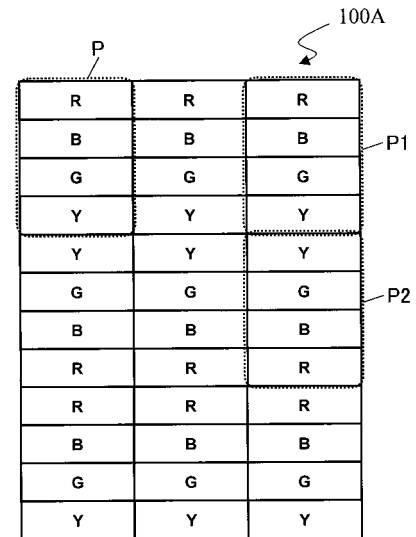
40

50

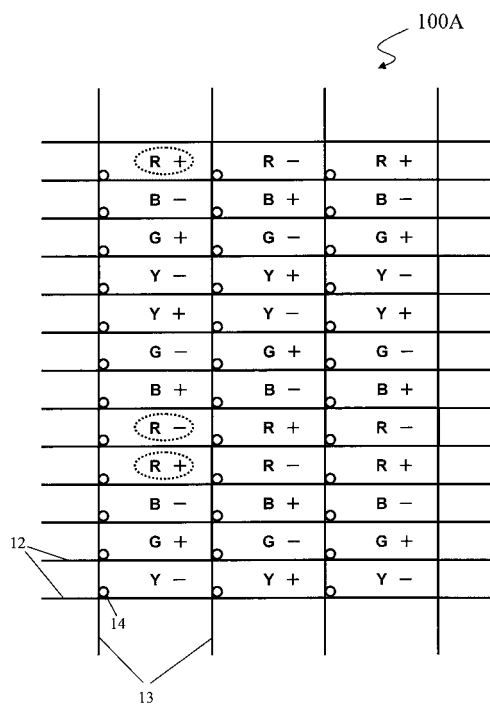
【図 4】



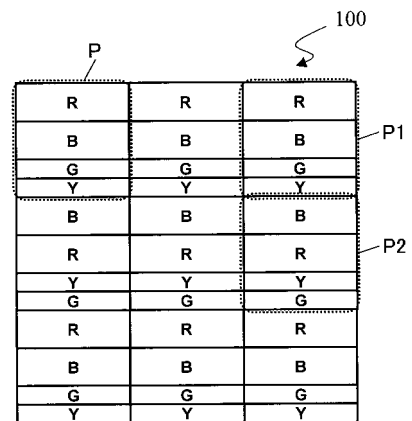
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

100A

P			
R	R	R	P1
B	B	B	
G	G	G	
Y	Y	Y	
G	G	G	P2
B	B	B	
R	R	R	
R	R	R	
B	B	B	
G	G	G	
Y	Y	Y	

【図 9】

200

P			
R	R	R	P1
B	B	B	
G	G	G	
W	W	W	
B	B	B	P2
R	R	R	
W	W	W	
G	G	G	
R	R	R	
B	B	B	
G	G	G	
W	W	W	

【図 10】

200

	R +	R -	R +
	B -	B +	B -
	G +	G -	G +
	W -	W +	W -
	B +	B -	B +
	R -	R +	R -
	W +	W -	W +
	G -	G +	G -
	R +	R -	R +
	B -	B +	B -
	G +	G -	G +
	W -	W +	W -

12

14

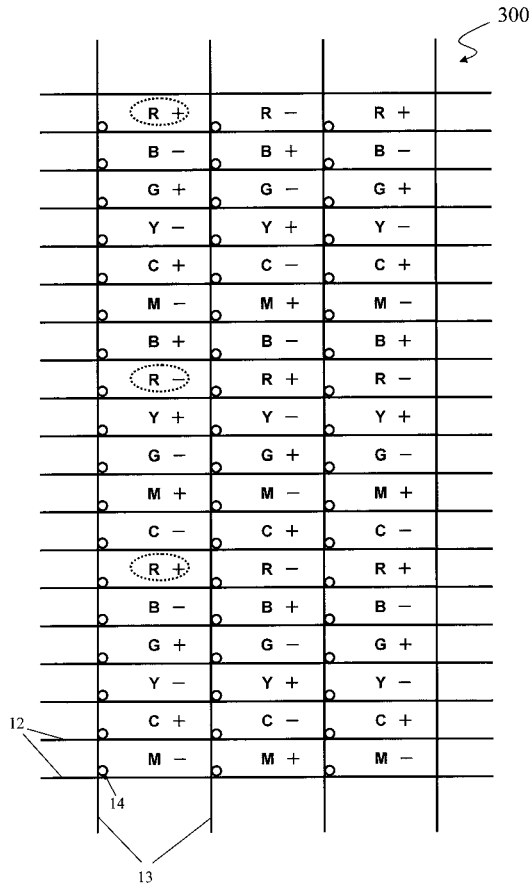
13

【図 11】

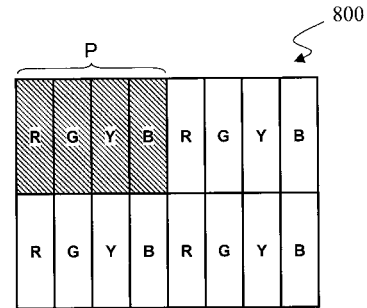
300

P			
R	R	R	P1
B	B	B	
G	G	G	
Y	Y	Y	
C	C	C	
M	M	M	P2
B	B	B	
R	R	R	
Y	Y	Y	
G	G	G	
M	M	M	
C	C	C	
R	R	R	
B	B	B	
G	G	G	
Y	Y	Y	
C	C	C	
M	M	M	

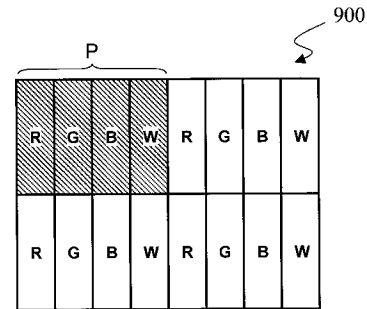
【図 12】



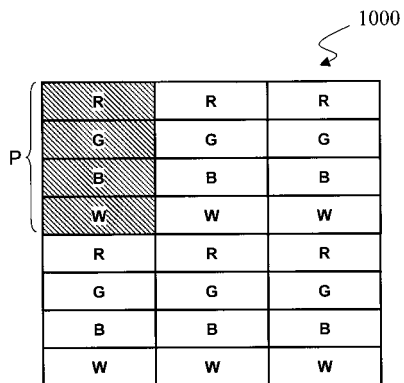
【図 13】



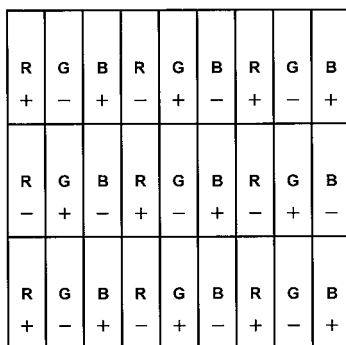
【図 14】



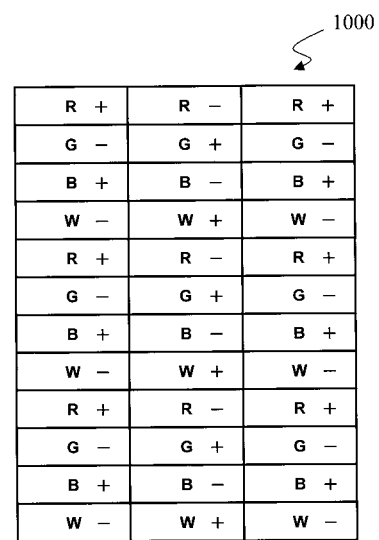
【図 15】



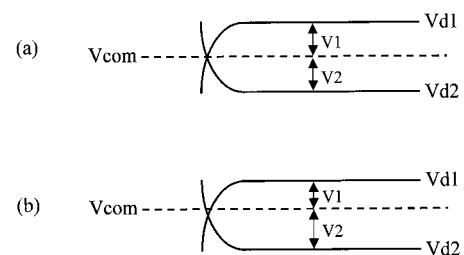
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

1000

R +	R -	R +
G -	G +	G -
B +	B -	B +
W -	W +	W -
R +	R -	R +
G -	G +	G -
B +	B -	B +
W -	W +	W -
R +	R -	R +
G -	G +	G -
B +	B -	B +
W -	W +	W -

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 1 1 E

G 0 9 G 3/20 6 4 2 K

G 0 9 G 3/36

(72)発明者 正楽 明大

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

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 4 2 4 0 4 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 1 5 0 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/133

G02F 1/1335

G09F 9/30

G09G 3/20

G09G 3/36

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5179673B2	公开(公告)日	2013-04-10
申请号	JP2011548998	申请日	2011-01-04
[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	山下祐樹 正楽明大		
发明人	山下 祐樹 正楽 明大		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G02F1/136213 G02F2201/52 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2320/0247		
FI分类号	G02F1/133.510 G02F1/133.525 G02F1/133.550 G02F1/1335.505 G09F9/30.390.C G09G3/20.611.E G09G3/20.642.K G09G3/36		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2010003076 2010-01-08 JP		
其他公开文献	JPWO2011083784A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器技术领域本发明涉及一种液晶显示器，其中每个像素由四个或更多个子像素限定。在本发明的液晶显示装置中，在每个像素（P）中，多个子像素排列成n行1列（n为4或更大的偶数）。在沿行方向相邻的任何两个像素（P）中，显示相同颜色的子像素排列在同一行中。假设沿列方向相邻的任意两个像素（P）是第一像素（P1）和第二像素（P2），多个子像素（R，G）中的一半是子像素，在第一像素（P1）中，在第二像素（P2）中的偶数行中。剩余的半个子像素（B，Y）在第一像素（P1）中以偶数行排列，在第二像素（P2）中以奇数行排列。根据本发明，当通过采用水平条纹排列执行点反转驱动时，可以抑制显示质量的劣化。

