

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5204314号
(P5204314)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1345 (2006.01)

G O 2 F 1/1345

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 1/1335 5 0 5

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13 1 0 1

G O 9 G 3/36 (2006.01)

G O 9 G 3/36

請求項の数 13 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-539382 (P2011-539382)
 (86) (22) 出願日 平成22年11月4日(2010.11.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/069620
 (87) 国際公開番号 W02011/055754
 (87) 国際公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)
 審査請求日 平成24年5月21日(2012.5.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-255259 (P2009-255259)
 (32) 優先日 平成21年11月6日(2009.11.6)
 (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
 (72) 発明者 津幡 俊英
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2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、
 前記複数の画素のそれぞれに設けられた画素電極、前記画素電極に電気的に接続された
 スイッチング素子、行方向に延びる複数本の走査線および列方向に延びる複数本の信号線
 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、
 前記複数本の信号線のそれぞれに正極性または負極性の階調電圧を表示信号として供給
 する信号線駆動回路と、を備え、
 前記複数の画素は、互いに異なる色を表示するm種類（mは4以上の偶数）の画素を含
 む液晶表示装置であって、
 前記複数本の信号線のうち、前記m種類の画素のうちのある1種類の画素を挟んで隣接
 する2本の信号線には、互いに同じ極性の階調電圧が供給され、
 前記複数本の信号線のうち、前記m種類の画素のうちの前記ある1種類の画素以外の画
 素を挟んで隣接する2本の信号線には、互いに逆の極性の階調電圧が供給され、
 前記アクティブマトリクス基板は、列方向に延び、前記2本の信号線の間に設けられた
 付加信号線であって、前記スイッチング素子に電気的に接続されておらず、前記2本の信
 号線に供給される階調電圧とは逆の極性の階調電圧を供給される付加信号線をさらに有す
 る液晶表示装置。

【請求項 2】

前記m種類の画素のうちの前記ある1種類の画素の開口率は、他の少なくとも1種類の画素の開口率よりも低い請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、

前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、他の少なくとも1種類の画素よりも小さい請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数の画素は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含む請求項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2本の信号線の間位置する前記ある1種類の画素は、前記緑画素および前記黄画素の一方である請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、

前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、前記緑画素および前記黄画素の他方である請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、

前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、前記緑画素または前記黄画素である請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記アクティブマトリクス基板は、行方向に延びる補助容量線と、前記補助容量線に略平行に延び、前記補助容量線に電氣的に接続された冗長補助容量線と、をさらに有する請求項1から7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

それぞれが行方向に沿って連続するm個の画素によって規定される複数の絵素を有し、前記複数の絵素のそれぞれ内で、隣接する2個の画素の前記画素電極には、互いに逆の極性の階調電圧が印加され、

前記複数の絵素のうちの行方向に沿って隣接する2個の絵素において、同じ色を表示する画素の前記画素電極には、互いに逆の極性の階調電圧が印加される請求項1から8のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記信号線駆動回路は、行方向に沿って並ぶ複数の出力端子を有し、前記複数の出力端子は、行方向に沿って連続するm個の出力端子がそれぞれに属する複数の出力端子群を含み、

前記複数の出力端子群のそれぞれ内で、互いに隣接する2個の出力端子は、互いに逆の極性の階調電圧を出力し、

前記複数の出力端子群のうちの行方向に沿って隣接する2つの出力端子群において、同じ番目の出力端子は、互いに逆の極性の階調電圧を出力する請求項1から9のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記信号線駆動回路は、行方向に沿って並ぶ複数の出力端子を有し、前記複数の出力端子のうちの互いに隣接する2個の出力端子は、互いに逆の極性の階調

10

20

30

40

50

電圧を出力し、

前記液晶表示装置は、前記複数本の信号線と前記複数の出力端子とが一对で接続された接続領域を有し、

前記接続領域は、 i 番目 (i は自然数) の信号線と i 番目の出力端子とが接続された順接続領域と、 j 番目 (j は i とは異なる自然数) の信号線と $(j + 1)$ 番目の出力端子とが接続され、且つ、 $(j + 1)$ 番目の信号線と j 番目の出力端子とが接続された逆転接続領域と、を有する請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 8 に記載の液晶表示装置の表示欠陥修正方法であって、

前記複数本の信号線のうちから、前記複数本の走査線のいずれかと短絡している信号線
または断線している信号線を特定する工程と、

前記特定された信号線の短絡発生箇所または断線発生箇所を表示信号が迂回するように、前記付加信号線および前記冗長補助容量線を用いて迂回経路を形成する工程と、を包含する表示欠陥修正方法。

【請求項 1 3】

前記迂回経路を形成する工程は、

短絡発生箇所または断線発生箇所よりも上流側に位置する前記冗長補助容量線と前記特定された信号線とを電氣的に接続する工程と、

前記上流側の冗長補助容量線と前記付加信号線とを電氣的に接続する工程と、

短絡発生箇所または断線発生箇所よりも下流側に位置する前記冗長補助容量線と前記特定された信号線とを電氣的に接続する工程と、

前記下流側の冗長補助容量線と前記付加信号線とを電氣的に接続する工程と、

前記上流側の冗長補助容量線、前記下流側の冗長補助容量線および前記付加信号線をそれぞれ所定の箇所で切断する工程と、を含む請求項 1 2 に記載の表示欠陥修正方法。

【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、互いに異なる色を表示する 4 種類以上の画素によってカラー表示を行う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 個の画素によって 1 個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。

【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。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、図 1 5 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 および青を表示する青画素 B に加えて黄を表示する黄画素 Y を含む 4 個の画素によって 1 個の絵素 P が構成された液晶表示装置 8 0 0 が開示されている。この液晶表示装置 8 0 0 では、4 個の画素 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。

【0006】

10

20

30

40

50

また、特許文献2には、図16に示すように、赤画素R、緑画素Gおよび青画素Bに加えて白を表示する白画素Wを含む4個の画素によって1個の絵素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、追加された画素が白画素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15に示した液晶表示装置800および図16に示した液晶表示装置900のように1個の絵素Pが偶数個の画素から構成されていると、ドット反転駆動を行った場合に、横シャドーと呼ばれる現象が発生し、表示品位が低下してしまう。ドット反転駆動は、表示のちらつき（フリッカと呼ばれる。）の発生を抑制する手法であり、印加電圧の極性を1画素ごとに反転させる駆動方法である。

10

【0008】

図17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画素への印加電圧の極性を示し、図18および図19に、液晶表示装置800および900にドット反転駆動を行った場合の各画素への印加電圧の極性を示す。

【0009】

三原色液晶表示装置では、図17に示すように、同色の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17中の1行目、3行目、5行目の画素行では、左側から右側に向かうにつれて、赤画素Rへの印加電圧の極性は正（+）、負（-）、正（+）となり、緑画素Gへの印加電圧の極性は負（-）、正（+）、負（-）となり、青画素Bへの印加電圧の極性は正（+）、負（-）、正（+）となる。

20

【0010】

これに対し、液晶表示装置800および900では、1個の絵素Pが偶数個（4個）の画素から構成されているので、図18および図19に示すように、各画素行で同色の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18中の1行目、3行目、5行目の画素行では、赤画素Rおよび黄画素Yへの印加電圧の極性は全て正（+）であり、緑画素Gおよび青画素Bへの印加電圧の極性は全て負（-）である。また、図19中の1行目、3行目、5行目の画素行では、赤画素Rおよび青画素Bへの印加電圧の極性は全て正（+）であり、緑画素Gおよび白画素Wへの印加電圧の極性は全て負（-）である。

【0011】

30

このように、行方向で同色の画素への印加電圧の極性が全て同じになってしまうと、単色でウィンドウパターンを表示したときに横シャドーが発生してしまう。以下、図20を参照しながら横シャドーが発生する原因を説明する。

【0012】

図20（a）に示すように、低輝度の背景BGに囲まれるように単色で高輝度のウィンドウWDを表示するとき、ウィンドウWDの左右に、本来の表示よりも高輝度となる横シャドーSDが発生することがある。

【0013】

図20（b）には、一般的な液晶表示装置の2個の画素に対応する領域の等価回路を示している。図20（b）に示すように、各画素には薄膜トランジスタ（TFT）14が設けられている。TFT14のゲート電極、ソース電極およびドレイン電極には、それぞれ走査線12、信号線13および画素電極11が電気的に接続されている。

40

【0014】

画素電極11と、画素電極11に対向するように設けられた対向電極21と、画素電極11と対向電極21との間に位置する液晶層とによって、液晶容量 C_{LC} が構成される。また、画素電極11に電気的に接続された補助容量電極17と、補助容量電極17に対向するように設けられた補助容量対向電極15aと、補助容量電極17と補助容量対向電極15aとの間に位置する誘電体層（絶縁膜）とによって、補助容量 C_{CS} が構成される。

【0015】

補助容量対向電極15aは、補助容量線15に電気的に接続されており、補助容量対向

50

電圧（CS電圧）を供給される。図20（c）および（d）に、CS電圧およびゲート電圧の時間変化を示す。なお、図20（c）と図20（d）とでは、書き込み電圧（信号線13を介して画素電極11に供給される階調電圧）の極性が互いに異なっている。

【0016】

ゲート電圧がオン状態となり、画素への充電が開始されると、画素電極11の電位（ドレイン電圧）が変化し、この際、図20（c）および（d）に示すように、ドレイン・CS間の寄生容量を介してCS電圧にリップル電圧が重畳される。図20（c）と図20（d）との比較からわかるように、リップル電圧の極性は、書き込み電圧の極性に反転する。

【0017】

10

CS電圧に重畳されたリップル電圧は時間とともに減衰する。書き込み電圧の振幅が小さい場合、つまり、背景BGを表示する画素では、ゲート電圧がオフ状態となる時にリップル電圧はほぼゼロとなる。一方、書き込み電圧の振幅が大きい場合、つまり、ウィンドウWDを表示する画素では、リップル電圧が背景BGを表示する画素に比べて高くなるので、図20（c）および（d）に示しているように、ゲート電圧がオフ状態になる時にCS電圧に重畳されたリップル電圧は減衰しきっておらず、ゲート電圧がオフ状態になった後もリップル電圧は減衰する。そのため、CS電圧の影響を受けるドレイン電圧（画素電極電位）は残存しているリップル電圧 V_{α} に起因して本来のレベルからずれる。

【0018】

同じ画素行内で、逆の極性のリップル電圧同士は相殺するように働くが、同じ極性のリップル電圧は重畳してしまう。そのため、図18および図19に示したように、行方向で同色画素への印加電圧の極性が全て同じになってしまうと、単色でウィンドウパターンを表示したときに横シャドウが発生してしまう。

20

【0019】

横シャドウの発生を防止する技術が、特許文献3に開示されている。図21に、特許文献3に開示されている液晶表示装置1000を示す。

【0020】

液晶表示装置1000は、図21に示すように、赤画素R、緑画素G、青画素Bおよび白画素Wによって構成される絵素Pを有する液晶表示パネル1001と、液晶表示パネル1001に設けられた複数本の信号線1013に表示信号を供給するソースドライバ1003とを備える。

30

【0021】

ソースドライバ1003は、それぞれが複数本の信号線1013のそれぞれに一对一で対応する複数の個別ドライバ1003aを有する。複数の個別ドライバ1003aは、行方向に沿って並び、それぞれ正極性または負極性の階調電圧を出力する。

【0022】

一般的なソースドライバでは、隣接する2個の個別ドライバから出力される階調電圧の極性が必ず逆である。つまり、ある水平走査期間においてソースドライバから出力される階調電圧の極性は、行方向に沿って正、負、正、負・・・と必ず反転する。

【0023】

40

これに対し、液晶表示装置1000のソースドライバ1003では、隣接する2個の個別ドライバ1003aから出力される階調電圧の極性は、必ずしも逆ではない。つまり、ある水平走査期間においてソースドライバ1003から出力される階調電圧の極性は、行方向に沿って基本的には反転するが、正、正あるいは負、負と同極性が連続することもある。

【0024】

具体的には、複数の個別ドライバ1003aを連続する4個ごとに複数の個別ドライバ群1003gに区分したときに、各個別ドライバ群1003g内において隣接する2個の個別ドライバ1003aから出力される階調電圧の極性は逆であり、且つ、奇数番目の個別ドライバ群1003gのs番目（sは当然1～4の整数）の個別ドライバ1003aか

50

ら出力される階調電圧の極性と、偶数番目の個別ドライバ群 1003g の s 番目の個別ドライバ 1003a から出力される階調電圧の極性が逆である。そのため、各個別ドライバ群 1003g 内では、個別ドライバ 1003a から出力される階調電圧の極性が行方向に沿って反転するが、個別ドライバ群 1003g 同士の境界部分では、同極性が連続することになる。

【0025】

このような構成により、液晶表示装置 1000 では、各絵素 P において、行方向に沿って隣接する 2 個の画素の画素電極に互いに逆の極性の階調電圧が印加され、且つ、行方向に沿って隣接する 2 個の絵素 P において、同じ色を表示する画素の画素電極に互いに逆の極性の階調電圧が印加される。そのため、行方向に沿って同色画素への印加電圧の極性が揃うことがなく、横シャドウの発生を防止することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0026】

【特許文献 1】特表 2004-529396 号公報

【特許文献 2】特開平 11-295717 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2007/063620 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

20

しかしながら、特許文献 3 に開示されている技術を用いると、特定の画素が、同じ極性の階調電圧を供給される信号線 1013 に挟まれることになる。図 21 に示す構成では、青画素 B は、自らの画素電極に対応する信号線 1013 と、隣の白画素 W の画素電極に対応する信号線 1013 との間に位置しており、これらの信号線 1013 に供給される階調電圧の極性は同じである。このように、同極性の信号線 1013 の間に位置する画素では、表示輝度が本来のレベルからずれ、表示品位が低下してしまう。以下、この理由を、図 22 を参照しながら説明する。

【0028】

図 22 (a) に示すように、画素に充電が行われた後に信号線 1013 に供給される表示信号（ソース信号）が変化すると、ソースとドレインとの間の寄生容量（ソース・ドレイン間容量） C_{sd} を介して画素電極の電位（ドレイン電圧）も変動する。このときの変動量 ΔV は、ソース信号の変化量（振幅） V_{sp} 、ソース・ドレイン間容量 C_{sd} および画素容量 C_{pix} を用いて下式 (1) で表される。

30

$$\Delta V = V_{sp} \cdot (C_{sd} / C_{pix}) \quad \dots (1)$$

【0029】

ある画素の画素電極の電位は、その画素の画素電極に階調電圧を供給するための信号線 1013（以下では「自ソース」と呼ぶこともある。）の電圧変化だけでなく、その画素に行方向に沿って隣接する画素の画素電極に階調電圧を供給するための信号線 1013（以下では「他ソース」と呼ぶこともある。）の電圧変化の影響も受ける。そのため、図 22 (b) に示すように、自ソースの信号の極性と他ソースの信号の極性が逆であれば、画素電極の電位の変動量 ΔV は、キャンセルされる。

40

【0030】

ところが、従来の液晶表示装置 1000 において、同極性の信号線の間に位置する画素では、自ソース信号の極性と他ソース信号の極性が同じであるので、 ΔV がキャンセルされない。そのため、 ΔV の分だけドレイン電圧が低下し、液晶層に印加される実効的な電圧が低下する。そのため、表示輝度が本来のレベルからずれてしまう。その結果、例えばノーマリブラックモードでは、表示が暗くなり、表示品位が低下する。この表示品位の低下は、例えば、列方向に延びるライン状の表示むら（縦シャドウと呼ばれる。）として視認される。

【0031】

50

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、1個の絵素が偶数個の画素によって規定される液晶表示装置の表示品位を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0032】

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、前記複数の画素のそれぞれに設けられた画素電極、前記画素電極に電氣的に接続されたスイッチング素子、行方向に延びる複数本の走査線および列方向に延びる複数本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、前記複数本の信号線のそれぞれに正極性または負極性の階調電圧を表示信号として供給する信号線駆動回路と、を備え、前記複数の画素は、互いに異なる色を表示するm種類（mは4以上の偶数）の画素を含む液晶表示装置であって、前記複数本の信号線のうち、前記m種類の画素のうちのある1種類の画素を挟んで隣接する2本の信号線には、互いに同じ極性の階調電圧が供給され、前記アクティブマトリクス基板は、列方向に延び、前記2本の信号線の間に設けられた付加信号線であって、前記2本の信号線に供給される階調電圧とは逆の極性の階調電圧を供給される付加信号線をさらに有する。

10

【0033】

ある好適な実施形態において、前記複数の画素は、前記m種類の画素が行方向に沿って同じ順で繰り返し並ぶように配列されている。

【0034】

20

ある好適な実施形態において、前記m種類の画素のうちの前記ある1種類の画素の開口率は、他の少なくとも1種類の画素の開口率よりも低い。

【0035】

ある好適な実施形態において、前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、他の少なくとも1種類の画素よりも小さい。

【0036】

ある好適な実施形態において、前記複数の画素は、赤を表示する赤画素、緑を表示する緑画素、青を表示する青画素および黄を表示する黄画素を含む。

30

【0037】

ある好適な実施形態において、前記2本の信号線の間に位置する前記ある1種類の画素は、前記緑画素および前記黄画素の一方である。

【0038】

ある好適な実施形態において、前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、前記緑画素および前記黄画素の他方である。

【0039】

ある好適な実施形態において、前記付加信号線は、前記複数本の信号線のうちの前記2本の信号線とは異なる信号線に電氣的に接続されており、前記m種類の画素のうち、前記付加信号線が接続された信号線を介して前記画素電極に階調電圧を印加される画素は、前記緑画素または前記黄画素である。

40

【0040】

ある好適な実施形態において、前記アクティブマトリクス基板は、行方向に延びる補助容量線と、前記補助容量線に略平行に延び、前記補助容量線に電氣的に接続された冗長補助容量線と、をさらに有する。

【0041】

ある好適な実施形態において、前記付加信号線は、前記スイッチング素子に電氣的に接続されていない。

50

【0042】

ある好適な実施形態において、前記複数本の信号線のうち、前記 m 種類の画素のうちの前記ある1種類の画素以外の画素を挟んで隣接する2本の信号線には、互いに逆の極性の階調電圧が供給される。

【0043】

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、それぞれが行方向に沿って連続する m 個の画素によって規定される複数の絵素を有し、前記複数の絵素のそれぞれ内で、隣接する2個の画素の前記画素電極には、互いに逆の極性の階調電圧が印加され、前記複数の絵素のうちの行方向に沿って隣接する2個の絵素において、同じ色を表示する画素の前記画素電極には、互いに逆の極性の階調電圧が印加される。

10

【0044】

ある好適な実施形態において、前記信号線駆動回路は、行方向に沿って並ぶ複数の出力端子を有し、前記複数の出力端子は、行方向に沿って連続する m 個の出力端子がそれぞれに属する複数の出力端子群を含み、前記複数の出力端子群のそれぞれ内で、互いに隣接する2個の出力端子は、互いに逆の極性の階調電圧を出力し、前記複数の出力端子群のうちの行方向に沿って隣接する2つの出力端子群において、同じ番目の出力端子は、互いに逆の極性の階調電圧を出力する。

【0045】

ある好適な実施形態において、前記信号線駆動回路は、行方向に沿って並ぶ複数の出力端子を有し、前記複数の出力端子のうちの互いに隣接する2個の出力端子は、互いに逆の極性の階調電圧を出力し、前記液晶表示装置は、前記複数本の信号線と前記複数の出力端子とが一对一で接続された接続領域を有し、前記接続領域は、 i 番目(i は自然数)の信号線と i 番目の出力端子とが接続された順接続領域と、 j 番目(j は i とは異なる自然数)の信号線と($j+1$)番目の出力端子とが接続され、且つ、($j+1$)番目の信号線と j 番目の出力端子とが接続された逆転接続領域と、を有する。

20

【0046】

本発明による表示欠陥修正方法は、前記アクティブマトリクス基板に前記補助容量線および前記冗長補助容量線が設けられた構成を有する液晶表示装置の表示欠陥修正方法であって、前記複数本の信号線のうちから、前記複数本の走査線のいずれかと短絡している信号線または断線している信号線を特定する工程と、前記特定された信号線の短絡発生箇所または断線発生箇所を表示信号が迂回するように、前記付加信号線および前記冗長補助容量線を用いて迂回経路を形成する工程と、を包含する。

30

【0047】

ある好適な実施形態において、前記迂回経路を形成する工程は、短絡発生箇所または断線発生箇所よりも上流側に位置する前記冗長補助容量線と前記特定された信号線とを電気的に接続する工程と、前記上流側の冗長補助容量線と前記付加信号線とを電気的に接続する工程と、短絡発生箇所または断線発生箇所よりも下流側に位置する前記冗長補助容量線と前記特定された信号線とを電気的に接続する工程と、前記下流側の冗長補助容量線と前記付加信号線とを電気的に接続する工程と、前記上流側の冗長補助容量線、前記下流側の冗長補助容量線および前記付加信号線をそれぞれ所定の箇所で切断する工程と、を含む。

40

【発明の効果】

【0048】

本発明によると、1個の絵素が偶数個の画素によって規定される液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【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行8列に配置された8個の画素(行方向に沿って隣接する2個の絵素 P)に対応した領域を示す平面図である。

50

【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、図 2 中の 3A-3A' 線に沿った断面図である。

【図 4】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 5】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、図 2 中の 5A-5A' 線に沿った断面図である。

【図 6】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 行 8 列に配置された 8 個の画素（行方向に沿って隣接する 2 個の画素 P）に対応した領域を示す平面図である。

【図 7】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 200 を模式的に示す図であり、1 行 8 列に配置された 8 個の画素（行方向に沿って隣接する 2 個の画素 P）に対応した領域を示す平面図である。

10

【図 8】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 9】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 300 を模式的に示す図であり、1 行 8 列に配置された 8 個の画素（行方向に沿って隣接する 2 個の画素 P）に対応した領域を示す平面図である。

【図 10】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 300 の信号線 13 に断線が発生した場合の修正方法を説明するための図である。

【図 11】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 300 の信号線 13 に断線が発生した場合の修正方法を説明するための図である。

【図 12】液晶表示パネル 1 の画素配置の他の例を示す図である。

20

【図 13】液晶表示パネル 1 の画素配置のさらに他の例を示す図である。

【図 14】横シャドウの発生を防止し得る反転駆動を実現するための他の構成を示す図である。

【図 15】従来の液晶表示装置 800 を模式的に示す図である。

【図 16】従来の液晶表示装置 900 を模式的に示す図である。

【図 17】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画素への印加電圧の極性を示す図である。

【図 18】従来の液晶表示装置 800 にドット反転駆動を行った場合の各画素への印加電圧の極性を示す図である。

【図 19】従来の液晶表示装置 900 にドット反転駆動を行った場合の各画素への印加電圧の極性を示す図である。

30

【図 20】(a)～(d)は、横シャドウが発生する理由を説明するための図である。

【図 21】従来の液晶表示装置 1000 を模式的に示す図である。

【図 22】(a) および (b) は、従来の液晶表示装置 1000 において表示品位の低下が発生する理由を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0050】

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。

【0051】

40

（実施形態 1）

図 1 に、本実施形態における液晶表示装置 100 を示す。液晶表示装置 100 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を有する液晶表示パネル 1 と、液晶表示パネル 1 に駆動信号を供給する走査線駆動回路（ゲートドライバ）2 および信号線駆動回路（ソースドライバ）3 とを備える。

【0052】

液晶表示パネル 1 の複数の画素は、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 および黄を表示する黄画素 Y を含む。つまり、複数の画素は、互いに異なる色を表示する 4 種類の画素を含む。

【0053】

50

これら複数の画素は、行方向に沿って4種類の画素が同じ順で繰り返し並ぶように配列されている。図1に示す例では、複数の画素は、図中左側から右側に向かって赤画素R、緑画素G、青画素B、黄画素Yの順で循環的に配列されている。行方向に沿って連続する4個の画素（赤画素R、緑画素G、青画素Bおよび黄画素Y）によって、カラー表示を行う最小の単位である1個の絵素Pが規定される。

【0054】

図2および図3に、液晶表示装置100が備える液晶表示パネル1の具体的な構造を示す。図2は、液晶表示パネル1の複数の画素のうち、1行8列に配置された8個の画素（行方向に沿って隣接する2個の絵素P）に対応した領域を示す平面図である。図3は、行方向に沿って隣接する2個の画素に対応した領域を示す断面図であり、図2中の3A-3A'線に沿った断面図である。

10

【0055】

液晶表示パネル1は、アクティブマトリクス基板10と、アクティブマトリクス基板10に対向する対向基板20と、アクティブマトリクス基板10と対向基板20との間に設けられた液晶層30とを有する。

【0056】

アクティブマトリクス基板10は、複数の画素のそれぞれに設けられた画素電極11と、画素電極11に電氣的に接続された薄膜トランジスタ（TFT）14と、行方向に延びる複数本の走査線12と、列方向に延びる複数本の信号線13とを有する。スイッチング素子として機能するTFT14は、対応する走査線12から走査信号を供給され、対応する信号線13から表示信号を供給される。

20

【0057】

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（つまり走査線12に略平行に延びる）補助容量線15も設けられている。ここで例示する構造では、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には補助容量対向電圧（CS電圧）が供給される。

【0058】

走査線12および補助容量線15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。信号線13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。

30

【0059】

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。ここでは図示していないが、対向基板20は、典型的には、カラーフィルタ層および遮光層（ブラックマトリクス）をさらに有する。カラーフィルタ層は、赤画素R、緑画素G、青画素Bおよび黄画素Yに対応するように、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を含んでいる。遮光層は、これらのカラーフィルタの間に設けられている。

【0060】

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、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。

40

【0061】

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を含む。液晶層30は、さらに、必要に応じてカイラル剤を含む。

【0062】

上述した構造を有する液晶表示パネル1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。また、画素電極11と、補助容量線15と、これらの間に位置するゲート絶縁膜16

50

および層間絶縁膜 18 とによって補助容量 C_{CS} が構成される。液晶容量 C_{LC} と、液晶容量 C_{LC} に並列に設けられた補助容量 C_{CS} とによって、画素容量 C_{pix} 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に限定されない。例えば、信号線 13 と同じ導電膜から補助容量電極を形成し、この補助容量電極と、補助容量線 15 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} を構成してもよい。

【0063】

以下、さらに図 4 および図 5 も参照しながら、液晶表示装置 100 の構成をより詳しく説明する。図 4 は、走査線駆動回路 2 および信号線駆動回路 3 と、液晶表示パネル 1 との接続関係を示す図である。図 5 は、図 2 中の 5A-5A' 線に沿った断面図である。

【0064】

走査線駆動回路 2 は、液晶表示パネル 1 の複数本の走査線 12 に接続されており、複数本の走査線 12 のそれぞれに走査信号を供給する。一方、信号線駆動回路 3 は、液晶表示パネル 1 の複数本の信号線 13 に接続されており、複数本の信号線 13 のそれぞれに表示信号を供給する。信号線駆動回路 3 は、図 4 に示すように、行方向に沿って並ぶ複数の出力端子 3a を有する。複数の出力端子 3a と、複数本の信号線 13 とは、一対一で接続される。個々の出力端子 3a からは、正極性または負極性の階調電圧が出力される。従って、信号線駆動回路 3 は、各信号線 13 に、正極性または負極性の階調電圧を表示信号として供給する。

【0065】

階調電圧の極性は、対向電極 21 に供給される電圧（対向電圧）を基準として決定される。図 2 および図 4 には、ある水平走査期間において信号線駆動回路 3 の出力端子 3a から出力される（つまり信号線 13 に供給される）階調電圧の極性と、信号線 13 および TFT 14 を介して画素電極 11 に印加される階調電圧の極性とが「+」または「-」で示されている。

【0066】

図 2 および図 4 に示すように、複数の絵素 P のそれぞれ内で、互いに隣接する 2 個の画素の画素電極 11 には、互いに逆の極性の階調電圧が印加される。また、ここでは図示していないが、列方向に沿って互いに隣接する 2 個の画素電極 11 にも、互いに逆の極性の階調電圧が印加される。

【0067】

このように、液晶表示装置 100 では、列方向について 1 画素ごとに階調電圧の極性が反転しており、行方向についても各絵素 P 内で 1 画素ごとに階調電圧の極性が反転している。つまり、ドット反転駆動に近い反転駆動が行われるので、ドット反転駆動と同様の効果（例えばフリッカの発生の抑制効果）が得られる。

【0068】

また、液晶表示装置 100 では、複数の絵素 P のうちの行方向に沿って隣接する 2 個の絵素 P において、同じ色を表示する画素の画素電極 11 には、互いに逆の極性の階調電圧が印加される。そのため、行方向に沿って同色画素への印加電圧の極性が揃うことがなく、横シャドーの発生を防止することができる。

【0069】

上記の反転駆動（横シャドーの発生を防止し得る反転駆動）は、例えば、信号線駆動回路 3 が図 4 に示している構成を有することによって実現できる。図 4 に示す構成では、信号線駆動回路 3 の複数の出力端子 3a は、複数の絵素 P に対応するように、行方向に沿って連続する 4 個の出力端子 3a がそれぞれに属する複数の出力端子群 3g を含んでいる。

【0070】

複数の出力端子群 3g のそれぞれ内で、互いに隣接する 2 個の出力端子 3a は、互いに逆の極性の階調電圧を出力する。例えば、図 4 中のもっとも左側の出力端子群 3g 内では、左側から 1 番目および 3 番目の出力端子 3a が正極性の階調電圧を出力しているのに対し、左側から 2 番目および 4 番目の出力端子 3a は負極性の階調電圧を出力している。

【0071】

10

20

30

40

50

また、複数の出力端子群 3 g のうちの行方向に沿って隣接する 2 つの出力端子群 3 g において、同じ番目の出力端子 3 a は、互いに逆の極性の階調電圧を出力する。例えば、既に述べたように、図 4 中のもっとも左側の出力端子群 3 g においては、左側から 1 番目および 3 番目の出力端子 3 a が正極性の階調電圧を出力し、左側から 2 番目および 4 番目の出力端子 3 a が負極性の階調電圧を出力している。これに対し、その右側に隣接する出力端子群 3 g においては、左側から 1 番目および 3 番目の出力端子 3 a が負極性の階調電圧を出力し、左側から 2 番目および 4 番目の出力端子 3 a が正極性の階調電圧を出力している。

【0072】

このような構成を信号線駆動回路 3 が有していることにより、横シャドーの発生を防止し得る反転駆動を実現できる。ただし、このような反転駆動を行う場合、4 種類の画素のうちのある 1 種類の画素を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 には、互いに同じ極性の階調電圧が供給されることになる。

【0073】

図 2 および図 4 に示す例では、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B のそれぞれを挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 には、互いに逆の極性の階調電圧が供給される。これに対し、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 には、互いに同じ極性の階調電圧が供給される。

【0074】

図 2 1 に示した従来の液晶表示装置 1 0 0 0 では、同じ極性の階調電圧が供給される信号線 1 0 1 3 に挟まれた画素では、表示輝度が本来のレベルからずれ、表示品位が低下してしまう。しかしながら、本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 は、以下に説明する構造を有しているので、このような表示品位の低下が抑制される。

【0075】

液晶表示装置 1 0 0 のアクティブマトリクス基板 1 0 は、図 2 ～図 5 に示すように、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 （黄画素 Y 用の信号線 1 3 および赤画素 R 用の信号線 1 3）の間に設けられた付加信号線（ダミー信号線）1 3 D を有する。付加信号線 1 3 D は、列方向に（つまり信号線 1 3 に略平行に）延びる。また、付加信号線 1 3 D は、より具体的には、黄画素 Y の画素電極 1 1 と赤画素 R 用の信号線 1 3 との間に位置する。黄画素 Y （黄画素 Y の列）に対応して設けられるこの付加信号線 1 3 D は、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 に供給される階調電圧とは逆の極性の階調電圧が供給される。

【0076】

このような階調電圧の供給が可能となるように、付加信号線 1 3 は、黄画素 Y 用の（つまり黄画素 Y の T F T 1 4 に接続された）信号線 1 3 および赤画素 R 用の（つまり赤画素 R の T F T 1 4 に接続された）信号線 1 3 とは異なる信号線 1 3 に電気的に接続されている。付加信号線 1 3 は、具体的には、緑画素 G 用の（つまり緑画素 G の T F T 1 4 に接続された）信号線 1 3 に電気的に接続されている。

【0077】

本実施形態では、図 2 および図 5 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 0 に走査信号線 1 2 と同じ導電膜から形成された接続電極 1 2 ' が設けられている。接続電極 1 2 ' は、ゲート絶縁膜 1 6 に形成されたコンタクトホール 1 6 a および 1 6 b において、付加信号線 1 3 D および緑画素 G 用の信号線 1 3 に接続されている。そのため、付加信号線 1 3 D は、接続電極 1 2 ' を介して緑画素 G 用の信号線 1 3 に電気的に接続されている。接続電極 1 2 ' は、典型的には、表示領域外に設けられている。

【0078】

付加信号線 1 3 D は、T F T 1 4 には電気的に接続されていない。従って、付加信号線 1 3 D は、T F T 1 4 を介して画素電極 1 1 に階調電圧を供給するという信号線 1 3 本来の機能は有していない。

【0079】

上述したように、本実施形態の液晶表示装置 100 では、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 13 の間に、これら 2 本の信号線 13 に供給される階調電圧とは逆の極性の階調電圧を供給される付加信号線（ダミー信号線）13D が設けられている。従って、黄画素 Y の画素電極 11 の電位は、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 13 の一方（具体的には黄画素 Y 用の信号線 13）と、付加信号線 13D（黄画素 Y の画素電極 11 に対して赤画素 R 用の信号線 13 よりも近い位置に設けられている）の影響を受ける。つまり、黄画素 Y の画素電極 11 の電位は、互いに逆の極性の電圧を供給される 2 本の配線（黄画素 Y 用の信号線 13 と付加信号線 13D）の影響を受ける。そのため、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B においてだけでなく、黄画素 Y においても、画素充電後のソース・ドレイン間容量 C_{sd} を介したドレイン電圧（画素電極 11 の電位）の変動量 ΔV （式（1）で表される）がキャンセルされるので、表示輝度の本来のレベルからのずれが抑制される。その結果、縦シャドウの発生が防止され、表示品位が向上する。

10

【0080】

なお、本実施形態では、同極性の信号線 13 間に位置するのが黄画素 Y であるために、黄画素 Y の列に付加信号線 13D が設けられているが、本発明はこれに限定されるものではない。同極性の信号線 13 間に黄画素 Y 以外の画素（赤画素 R、緑画素 G または青画素 B）が位置してもよく、その場合には、その画素の列に付加信号線 13D を設ければよい。

【0081】

ただし、付加信号線 13D が設けられる画素列は、緑画素 G または黄画素 Y の列であることが好ましい。つまり、同極性の信号線 13 間には、緑画素 G または黄画素 Y が位置していることが好ましい。以下、この理由を説明する。

20

【0082】

付加信号線 13D が設けられる画素列の画素は、付加信号線 13D を形成する領域を確保するために他の画素（他の少なくとも 1 種類の画素）よりも開口率が低くなりやすい。例えば、図 2 に示した構成では、信号線 13 のピッチが一定であるので、黄画素 Y の画素電極 11 は、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B の画素電極 11 よりも小さい。そのため、黄画素 Y の開口率は、赤画素 R、緑画素 G および青画素 B の開口率よりも低い。

【0083】

緑色の光や黄色の光は、赤色の光や青色の光に比べて視感度が高いので、緑画素 G および黄画素 Y は、開口率が低くなっても表示への影響が小さい（つまり開口率を低く設計しやすい）。そのため、付加信号線 13D が設けられる画素列は、緑画素 G または黄画素 Y の列であることが好ましい。

30

【0084】

また、赤、緑および青に加えて黄を用いてカラー表示を行う方式の場合、従来の三原色液晶表示装置のように赤、緑および青のみを用いてカラー表示を行う場合に比べ、白輝度に対する赤や青（つまり相対的に視感度の低い色）の相対輝度が低下するので、特定の態様の表示を行ったときに、表示される赤や青の明度が低下してしまう。例えば、白やグレーの背景中に赤や青の単色表示（赤や青のウィンドウ表示など）を行った場合に、表示される赤や青がどす黒くなってしまう。付加信号線 13D を緑画素 G または黄画素 Y の列に設ける構成では、既に述べたように緑画素 G または黄画素 Y の開口率が他の画素よりも低くなりやすいので、逆に言えば、赤画素 R および青画素 B の開口率を相対的に高くすることができる。そのため、付加信号線 13D を緑画素 G または黄画素 Y の列に設ける構成は、赤や青の明度を高くできるという利点も得られる。

40

【0085】

なお、図 2 には、付加信号線 13D が設けられる画素列の画素である黄画素 Y 以外の 3 種類の画素（赤画素 R、緑画素 G および青画素 B）の大きさがほぼ同じである構成を示しているが、図 6 に示すように、付加信号線 13D が接続された信号線 13 を介して画素電極 11 に階調電圧を印加される画素（ここでは緑画素 G）が、他の画素（他の少なくとも 1 種類の画素）よりも小さいことがさらに好ましい。このような構成を採用すると、付加

50

信号線 1 3 D が接続されている信号線 1 3 の負荷の増大が抑制される。

【0086】

なお、既に述べたことからわかるように、緑画素 G および黄画素 Y は、サイズが小さくなくても表示への影響が小さい（つまり画素自体を小さく設計しやすい）。そのため、付加信号線 1 3 D が接続された信号線 1 3 を介して画素電極 1 1 に階調電圧を印加される画素は、緑画素 G または黄画素 Y であることが好ましい。つまり、緑画素 G 用の信号線 1 3 または黄画素 Y 用の信号線 1 3 に付加信号線 1 3 D を接続することが好ましい。

【0087】

上述したように、付加信号線 1 3 D は、緑画素 G または黄画素 Y の列に設けることが好ましく、また、付加信号線 1 3 D は、緑画素 G 用の信号線 1 3 または黄画素 Y 用の信号線 1 3 に接続することが好ましい。従って、互いに同じ極性の階調電圧を供給される 2 本の信号線 1 3 の間に位置する画素は、緑画素 G および黄画素 Y の一方であり、付加信号線 1 3 D が接続された信号線 1 3 を介して画素電極 1 1 に階調電圧を印加される画素は、緑画素 G および黄画素 Y の他方であることが好ましい。

【0088】

（実施形態 2）

図 7 および図 8 を参照しながら、本実施形態における液晶表示装置 200 を説明する。以下の説明では、液晶表示装置 200 が実施形態 1 における液晶表示装置 100 と異なる点を中心に説明を行う。

【0089】

実施形態 1 における液晶表示装置 100 の複数の画素は、図 1 などに示したように、左側から右側に向かって赤画素 R、緑画素 G、青画素 B、黄画素 Y の順で循環的に配列されている。これに対し、本実施形態 2 における液晶表示装置 200 の複数の画素は、図 7 および図 8 に示しているように、左側から右側に向かって緑画素 G、青画素 B、赤画素 R、黄画素 Y の順で循環的に配列されている。

【0090】

液晶表示装置 200 においても、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 には、互いに同じ極性の階調電圧が供給される。ただし、液晶表示装置 200 においては、黄画素 Y の右側には赤画素 R ではなく緑画素 G が隣接しているので、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 は、黄画素 Y 用の信号線 1 3 と緑画素 G 用の信号線 1 3 である。これら 2 本の信号線 1 3 の間には、青画素 B 用の信号線 1 3 に電氣的に接続され、これら 2 本の信号線 1 3 とは逆の極性の階調電圧を供給される付加信号線 1 3 D が設けられている。そのため、本実施形態における液晶表示装置 200 においても、縦シャドウの発生が防止される。

【0091】

（実施形態 3）

図 9 を参照しながら、本実施形態における液晶表示装置 300 を説明する。以下の説明では、液晶表示装置 300 が実施形態 1 における液晶表示装置 100 と異なる点を中心に説明を行う。

【0092】

液晶表示装置 300 においても、黄画素 Y を挟んで隣接する 2 本の信号線 1 3 には、互いに同じ極性の階調電圧が供給されるが、これら 2 本の信号線 1 3 の間には、これら 2 本の信号線 1 3 とは逆の極性の階調電圧を供給される付加信号線 1 3 D が設けられているので、縦シャドウの発生が防止される。

【0093】

また、本実施形態における液晶表示装置 300 では、補助容量線 1 5 に略平行に延び（つまり行方向に延び）、補助容量線 1 5 に電氣的に接続された冗長補助容量線 1 5 R が設けられている。補助容量線 1 5 と冗長補助容量線 1 5 R とは、接続部 1 5 c を介して電氣的に接続されている。ここでは、補助容量線 1 5、冗長補助容量線 1 5 R および接続部 1 5 c は、同じ導電膜から一体に形成されている。

【0094】

上述したような冗長補助容量線15Rが設けられていることにより、信号線13の断線や、信号線13と走査線12との短絡に起因した表示欠陥を容易に修正することができるので、歩留りの低下が抑制される。以下、図10を参照しながら、冗長補助容量線15Rを用いた表示欠陥修正方法を具体的に説明する。

【0095】

まず、複数本の信号線13のうちから、複数の走査線12のいずれかと短絡している信号線13または断線している信号線13を特定する。例えば、液晶表示装置300を表示動作させ、表示欠陥を呈する画素を目視で（例えばルーペを用いて）特定する。これにより、表示欠陥を呈する画素に表示信号を供給するための信号線13が、短絡や断線の発生している信号線13であると特定される。

10

【0096】

次に、図10に示すように、特定された信号線13の短絡発生箇所または断線発生箇所を表示信号が迂回するように、付加信号線13Dおよび冗長補助容量線15Rを用いて迂回経路を形成する。

【0097】

図10には、黄画素Y用の信号線13が断線している場合を示している。この場合、まず、断線の発生箇所Brよりも上流側（断線の発生箇所Brに対して信号線駆動回路3側）で、黄画素Y用の信号線13と冗長補助容量線15Rとを電氣的に接続する（接続箇所Co1）。この電氣的な接続は、例えば、レーザ光の照射により信号線13と冗長補助容量線15Rとを熔融接続することにより行うことができる（以降に説明する配線同士の電氣的な接続についても同様に行うことができる）。次に、その冗長補助容量線15Rと付加信号線13Dとを電氣的に接続する（接続箇所Co2）。続いて、冗長補助容量線15Rを接続箇所Co1およびCo2よりも外側で切断し（切断箇所Cu1、Cu2）、さらに、接続部15cを切断する（切断箇所Cu3）ことにより、冗長補助容量線15Rの接続箇所Co1から接続箇所Co2までの部分を補助容量線15から電氣的に切り離す。冗長補助容量線15Rおよび接続部15cの切断は、例えば、レーザ光の照射により冗長補助容量線15Rおよび接続部15cを溶断することにより行うことができる（以降に説明する配線の切断についても同様に行うことができる）。

20

【0098】

次に、接続箇所Co2よりも上流側で、付加信号線13Dを切断する（切断箇所Cu4）。これにより、付加信号線13Dの切断箇所Cu4よりも下流側の部分が緑画素G用の信号線13から（つまり信号線駆動回路3から）電氣的に切り離される。

30

【0099】

続いて、断線の発生箇所Brよりも下流側（断線の発生箇所Brに対して信号線駆動回路3とは反対側）で、黄画素Y用の信号線13と冗長補助容量線15Rとを電氣的に接続し（接続箇所Co3）、次に、その冗長補助容量線15Rと付加信号線13Dとを電氣的に接続する（接続箇所Co4）。続いて、冗長補助容量線15Rを接続箇所Co3およびCo4よりも外側で切断し（切断箇所Cu5、Cu6）、さらに、接続部15cを切断する（切断箇所Cu7）ことにより、冗長補助容量線15Rの接続箇所Co3から接続箇所Co4までの部分を補助容量線15から電氣的に切り離す。

40

【0100】

上述したような配線同士の接続および配線の切断により、断線発生箇所Brよりも上流側の冗長補助容量線15Rの一部（接続箇所Co1から接続箇所Co2までの部分）、付加信号線13Dの一部（接続箇所Co2から接続箇所Co4までの部分）および断線発生箇所Brよりも下流側の冗長補助容量線15Rの一部（接続箇所Co3から接続箇所Co4までの部分）が、断線発生箇所Brを迂回して表示信号を伝達する迂回経路として機能する。そのため、黄画素Y用の信号線13の断線発生箇所Brよりも下流側の部分は、本来のように階調電圧の供給を行うことができるようになる。

【0101】

50

なお、ここでは信号線13に断線が発生している場合を例示したが、信号線13に走査線12との短絡が発生している場合にも同様に迂回経路を形成することにより、表示欠陥を修正することができる。

【0102】

上述したように、迂回経路を形成する工程は、短絡発生箇所または断線発生箇所よりも上流側に位置する冗長補助容量線15Rと特定された信号線13とを電氣的に接続する工程と、上流側の冗長補助容量線15Rと付加信号線13Dとを電氣的に接続する工程と、短絡発生箇所または断線発生箇所よりも下流側に位置する冗長補助容量線15Rと特定された信号線13とを電氣的に接続する工程と、下流側の冗長補助容量線15Rと付加信号線13Dとを電氣的に接続する工程と、上流側の冗長補助容量線15R、下流側の冗長補助容量線15Rおよび付加信号線13Dをそれぞれ所定の箇所で切断する工程と、を含む。

【0103】

なお、付加信号線13Dの迂回経路として機能する部分よりも下流側の部分は、そのままでは、黄画素Y用の信号線13に電氣的に接続されているので、図11を参照しながら以下に説明するように、緑画素G用の信号線13に再び接続することが好ましい。

【0104】

図11に示すように、まず、迂回経路として用いた冗長補助容量線15Rよりも下流側の冗長補助容量線15Rと付加信号線13Dとを電氣的に接続し（接続箇所C05）、次に、その冗長補助容量線15Rと緑画素G用の信号線13とを電氣的に接続する（接続箇所C06）。続いて、冗長補助容量線15Rを接続箇所C05およびC06よりも外側で切断し（切断箇所Cu8、Cu9）、さらに、接続部15cを切断する（切断箇所Cu10）ことにより、冗長補助容量線15Rの接続箇所C05から接続箇所C06までの部分を補助容量線15から電氣的に切り離す。その後、接続箇所C05よりも上流側（より具体的には接続箇所C04と接続箇所C05との間）で、付加信号線13Dを切断する（切断箇所Cu11）。このようにして、付加信号線13Dの、迂回経路として機能する部分よりも下流側の部分を、冗長補助容量線15Rの一部（接続箇所C05から接続箇所C06までの部分）を介して緑画素G用の信号線13に電氣的に接続することができ、縦シャドウの発生を防止する効果を維持することができる。

【0105】

なお、上記の実施形態1～3の説明では、4種類の画素が行方向に沿って並ぶ構成を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、m種類（mは4以上の偶数）の画素を含む液晶表示装置に広く用いられる。例えば、図12に示す液晶表示パネル1のように、6種類の画素が含まれていてもよい。図12に示す構成では、複数の画素は、赤画素R、緑画素G、青画素Bおよび黄画素Yに加え、シアンを表示するシアン画素Cおよびマゼンタを表示するマゼンタ画素Mを含んでおり、行方向に沿って連続する6個の画素によって1個の絵素Pが規定される。

【0106】

また、各絵素Pを規定する画素の種類（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、各絵素Pが4個の画素によって規定される場合、赤画素R、緑画素G、青画素Bおよびシアン画素Cによって各絵素Pが規定されてもよいし、赤画素R、緑画素G、青画素Bおよびマゼンタ画素Mによって各絵素Pが規定されてもよい。また、図13に示すように、各絵素Pが赤画素R、緑画素G、青画素Bおよび白画素Wによって規定されてもよい。図13に示す構成を採用する場合、対向基板20のカラーフィルタ層の白画素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。図13の構成では、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個の絵素P全体の表示輝度を向上させることができる。

【0107】

なお、図1、図12および図13等に例示した構成では、絵素P内でm種類の画素が1行m列に配置されており、カラーフィルタの配列がいわゆるストライプ配列であるが、本

発明はこれに限定されない。行方向に沿って m 種類の画素が並んでいればよく、1つの絵素 P 内で複数の画素がマトリクス状に配置されていてもよい。例えば、各絵素 P 内で複数の画素が2行 m 列に配置されていてもよい。この場合、1つの絵素 P は、 $2m$ 個の画素によって規定される。

【0108】

また、横シャドーの発生を防止し得る反転駆動を実現するための構成は、図4および図8に例示しているものに限定されない。例えば、図14に示す構成を採用してもよい。

【0109】

図14に示す信号線駆動回路3では、複数の出力端子3aのうちの互いに隣接する2個の出力端子3aは、互いに逆の極性の階調電圧を出力する。つまり、信号線駆動回路3から出力される階調電圧の極性は、行方向に沿って必ず反転する。

【0110】

複数の出力端子3aと複数の信号線13とが接続される領域を「接続領域」と呼ぶとすると、図14に示す構成では、この接続領域は、2種類の領域 $Re1$ および $Re2$ を有する。以下、これらの領域 $Re1$ および $Re2$ をより詳しく説明する。なお、以下では、複数の信号線13のそれぞれを図中の左側から順に1番目の信号線13、2番目の信号線13、3番目の信号線13、・・・と呼び、同様に、複数の出力端子3aのそれぞれを図中の左側から順に1番目の出力端子3a、2番目の出力端子3a、3番目の出力端子3a、・・・と呼ぶ。

【0111】

図14に示しているように、領域 $Re1$ では、 i 番目（ i は自然数）の信号線13と i 番目の出力端子3aとが接続されている。つまり、信号線13と出力端子3aとが順番通りに接続されている。そのため、本願明細書ではこの領域 $Re1$ を「順接続領域」と呼ぶ。例えば、図4の左側における順接続領域 $Re1$ では、1番目の信号線13と1番目の出力端子3aとが接続されており、2番目の信号線13と2番目の出力端子3aとが接続されている。また、3番目の信号線13と3番目の出力端子3aとが接続されており、4番目の信号線13と4番目の出力端子3aとが接続されている。

【0112】

これに対し、領域 $Re2$ では、 j 番目（ j は i とは異なる自然数）の信号線13と（ $j+1$ ）番目の出力端子3aとが接続され、且つ、（ $j+1$ ）番目の信号線13と j 番目の出力端子3aとが接続されている。つまり、信号線13と出力端子3aとは順番通りに接続されておらず、接続順が逆転している。そのため、本願明細書ではこの領域 $Re2$ を「逆転接続領域」と呼ぶ。例えば、図4の左側における逆転接続領域 $Re2$ では、5番目の信号線13と6番目の出力端子3aとが接続されており、6番目の信号線13と5番目の出力端子3aとが接続されている。また、7番目の信号線13と8番目の出力端子3aとが接続されており、8番目の信号線13と7番目の出力端子3aとが接続されている。

【0113】

上述したように順接続領域 $Re1$ と逆転接続領域 $Re2$ とが混在していることによって、横シャドーの発生を防止し得る反転駆動を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0114】

本発明によれば、1個の絵素が偶数個の画素によって規定される液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。本発明は、多原色液晶表示装置に好適に用いられる。

【符号の説明】

【0115】

- 1 液晶表示パネル
- 2 走査線駆動回路（ゲートドライバ）
- 3 信号線駆動回路（ソースドライバ）
- 3a 出力端子
- 10 アクティブマトリクス基板

10

20

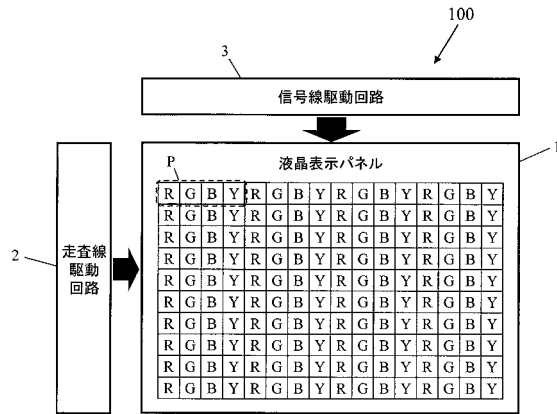
30

40

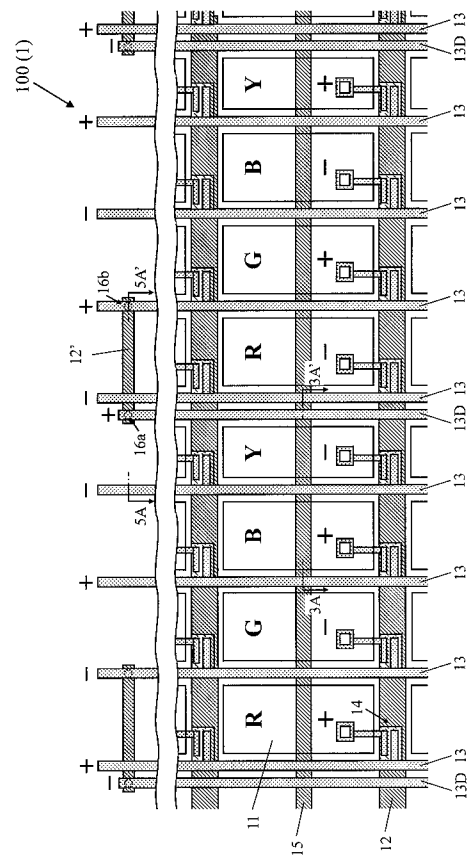
50

1 0 a、2 0 a	透明基板	
1 1	画素電極	
1 2	走査線	
1 2 '	接続電極	
1 3	信号線	
1 3 D	付加信号線（ダミー信号線）	
1 4	薄膜トランジスタ（T F T）	
1 5	補助容量線	
1 5 R	冗長補助容量線	
1 5 c	接続部	10
1 6	ゲート絶縁膜	
1 6 a、1 6 b	コンタクトホール	
1 8	層間絶縁膜	
1 9、2 9	配向膜	
2 0	対向基板	
2 1	対向電極	
3 0	液晶層	
1 0 0、2 0 0、3 0 0	液晶表示装置	
P	絵素	
R	赤画素	20
G	緑画素	
B	青画素	
Y	黄画素	
C	シアン画素	
M	マゼンタ画素	
W	白画素	
B r	断線の発生箇所	
C u 1 ~ C u 1 1	配線の切断箇所	
C o 1 ~ C o 6	配線同士の接続箇所	

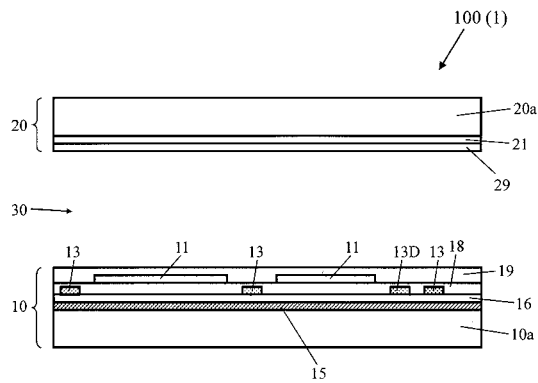
【図 1】



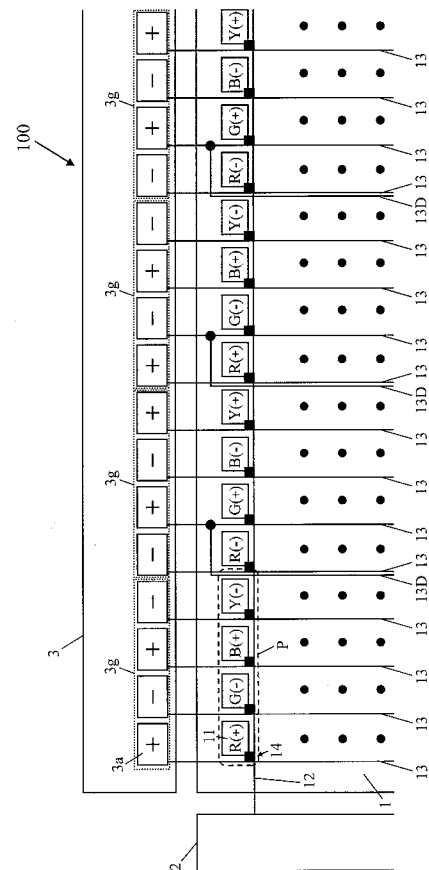
【図 2】



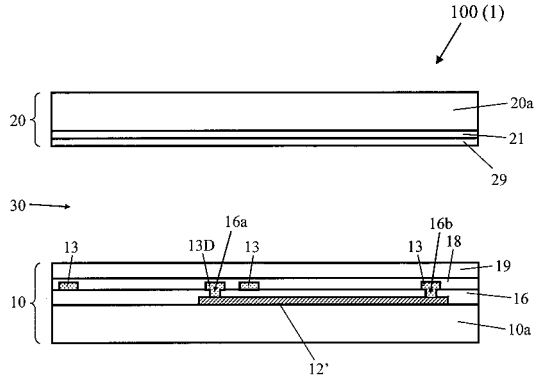
【図 3】



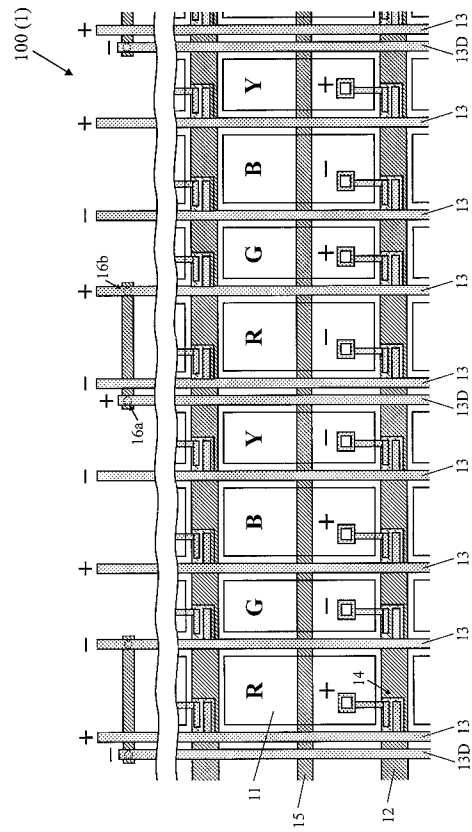
【図 4】



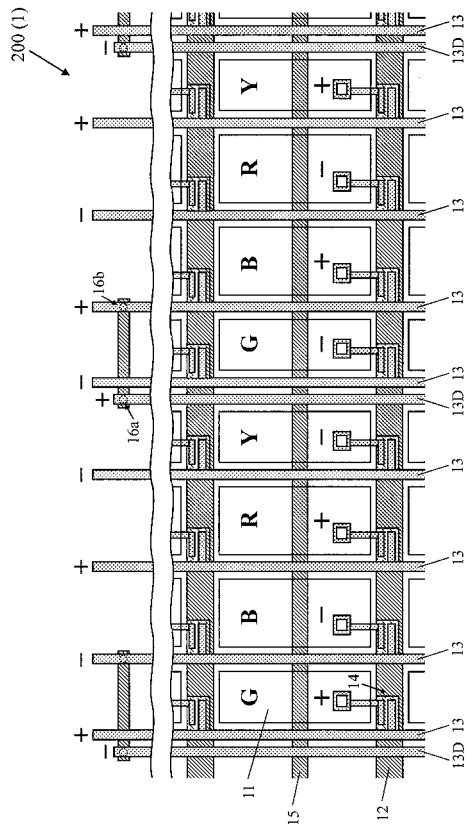
【図 5】



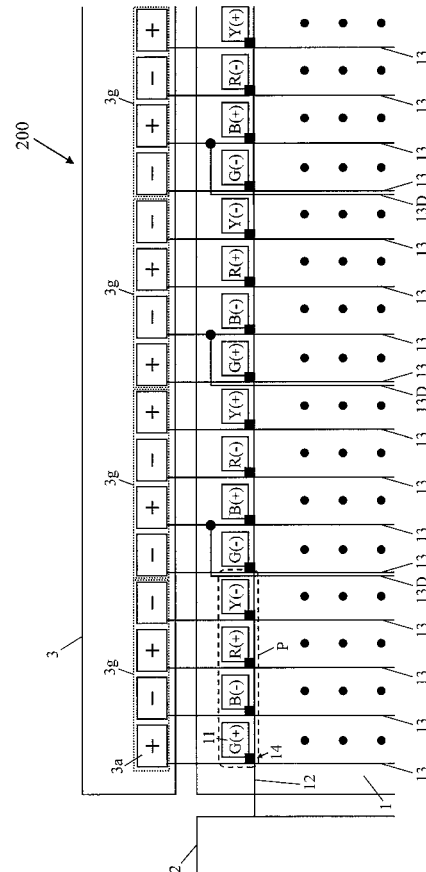
【図 6】



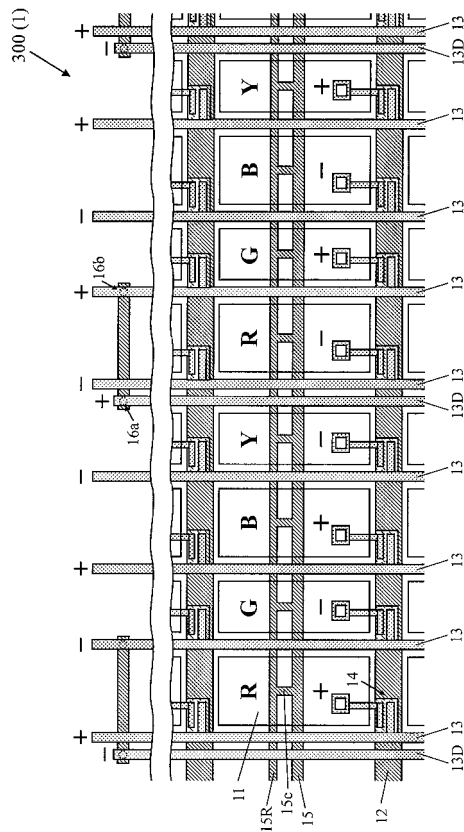
【圖 7】



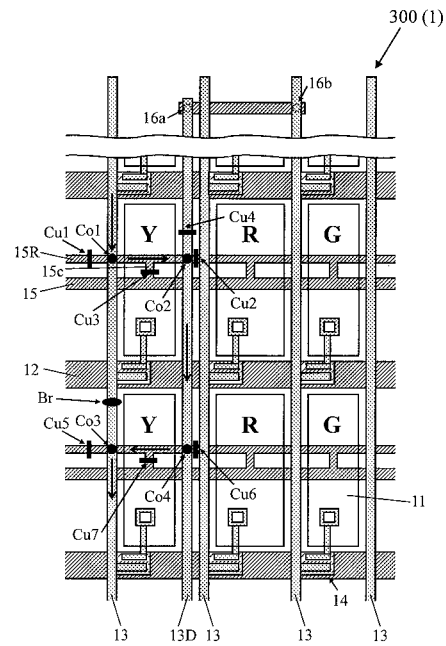
【図 8】



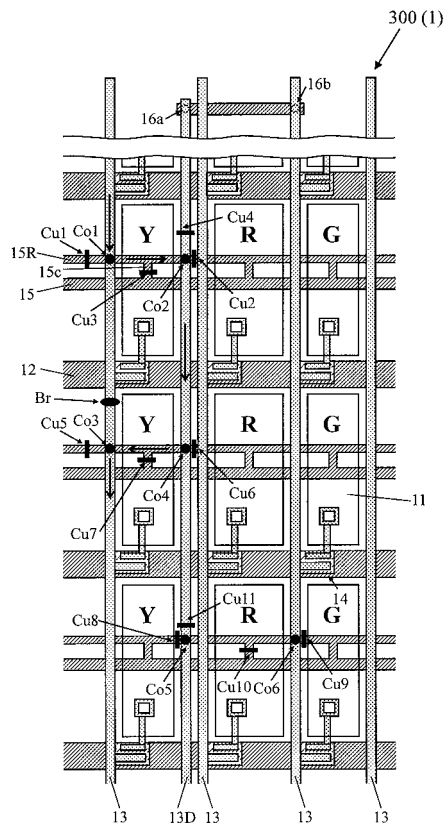
【図 9】



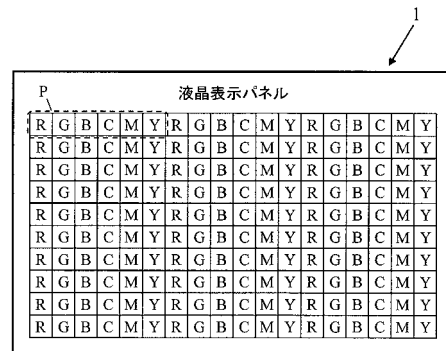
【図 10】



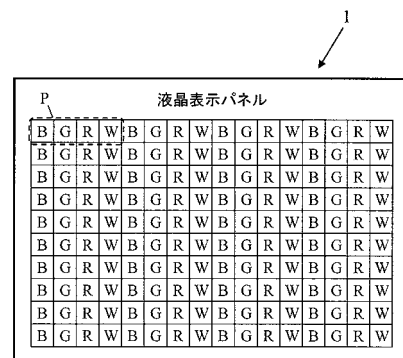
【図 1 1】



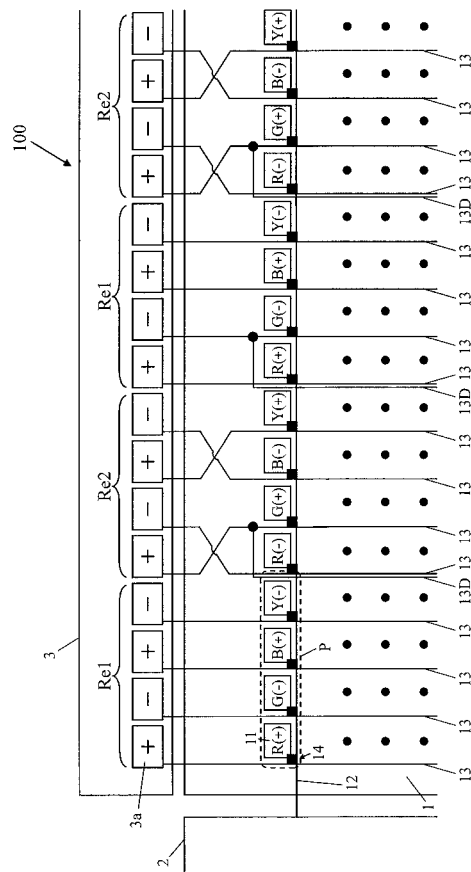
【图 1 2】



【图 1 3】



【図 14】



【図 17】

R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊
R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋
R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊
R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋
R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊
R ₋	G ₊	B ₋	R ₊	G ₋	B ₊	R ₋	G ₊	B ₋

【図 18】

R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋
R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊
R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋
R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊
R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋
R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊	R ₊	G ₋	Y ₊	B ₋	R ₋	G ₊	Y ₋	B ₊

【図 15】

800

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

【図 16】

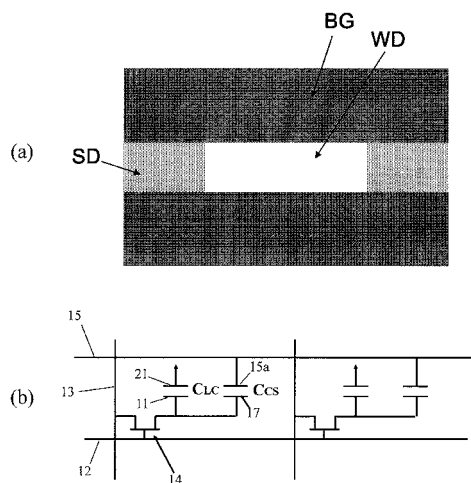
900

P							
R	G	B	W	R	G	B	W
R	G	B	W	R	G	B	W

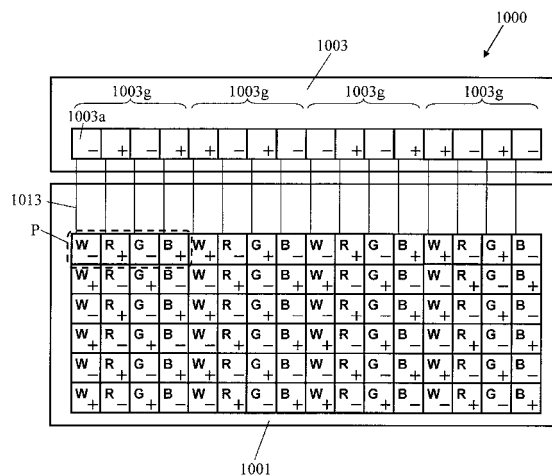
【図 19】

R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋
R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊
R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋
R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊
R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋
R ₋	G ₊	B ₋	W ₊	R ₊	G ₋	B ₊	W ₋	R ₋	G ₊	B ₋	W ₊

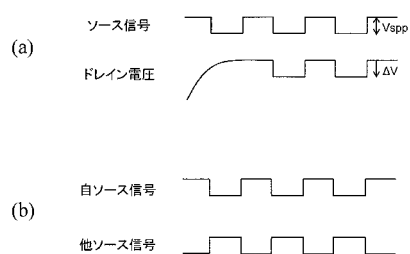
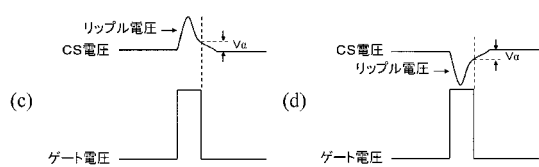
【図 20】



【図 2 1】



【图 2 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 4 2 K
G 0 9 G 3/20 6 2 1 B

審査官 廣田 かおり

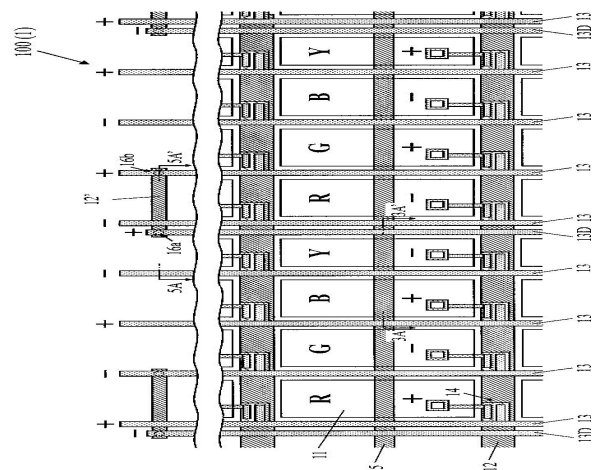
(56)参考文献 国際公開第2007/063620 (WO, A1)
特開2008-015070 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1/1345
G 0 2 F 1/13
G 0 2 F 1/133
G 0 2 F 1/1335
G 0 9 G 3/20
G 0 9 G 3/36

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5204314B2	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	JP2011539382	申请日	2010-11-04
[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	津幡俊英		
发明人	津幡 俊英		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0452 G09G2300/0876 G09G2320/0209 G09G2330/08 G09G2330/10		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/133.510 G02F1/1335.505 G02F1/13.101 G09G3/36 G09G3/20.642.K G09G3/20.621.B		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2009255259 2009-11-06 JP		
其他公开文献	JPWO2011055754A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置 (100) 具有以列和行排列的像素，以形成矩阵图案，并包括有源矩阵基板 (10)，对置基板 (20)，液晶层 (30) 和信号线驱动器 (3)。像素包括m种 (其中m是偶数和 $m = 4$) 像素，其显示不同的颜色并且在行方向上以相同的顺序重复排列。将相同极性的灰度电压提供给有源矩阵基板 (10) 的两条信号线 (13)，它们与介于它们之间的m种像素中的一种相邻。有源矩阵基板 (10) 还包括附加信号线 (13D)，其布置在两条信号线 (13) 之间以沿列方向延伸并且被提供有灰阶电压，其极性相反。提供给两条信号线 (13) 的灰度电压。本发明改善了液晶显示装置的显示质量，其中每个像素由偶数个像素限定。



【 图 4 】