

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3958306号
(P3958306)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

GO2F 1/133 (2006.01)

GO2F 1/133 550

HO1L 29/786 (2006.01)

HO1L 29/78 612C

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2004-203939 (P2004-203939)
 (22) 出願日 平成16年7月9日(2004.7.9)
 (65) 公開番号 特開2005-99733 (P2005-99733A)
 (43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)
 審査請求日 平成16年7月9日(2004.7.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-310636 (P2003-310636)
 (32) 優先日 平成15年9月2日(2003.9.2)
 (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22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (74) 代理人 100080034
 弁理士 原 謙三
 (74) 代理人 100113701
 弁理士 木島 隆一
 (74) 代理人 100116241
 弁理士 金子 一郎
 (72) 発明者 縁田 憲史
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、

走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極に対応する各信号線が、対をなすいずれか一方の画素電極上であって該画素電極のエッジよりも内側に集約して配されており、

信号線が配された画素電極と信号線が配されていない画素電極とが、走査線と平行な方向に交互に並んでおり、

信号線が配されていない画素電極における画素の開口部面積が、信号線が集約して配されている画素電極における画素の開口部面積の2分の1であり、

上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転され、かつ、走査線と平行な方向に並ぶ、信号線が配された2つの画素電極と信号線が配されていない2つの画素電極とで1つのカラーユニットを構成するように赤・緑・青のカラーフィルタが設けられ、このうちの信号線が配されていない2つの画素電極に対して緑のカラーフィルタが対応していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

信号線が配されていない画素電極よりも、信号線が集約して配されている画素電極の走査線と平行な方向の電極サイズが大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、

上記各信号線は、対応する画素電極上に配された部分と、該画素電極に走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された迂回部分とからなり、各画素電極上で、対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成しているとともに、各画素電極は、対応する信号線の一部と、該画素電極に対して走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された信号線の迂回部分とが上記走査線と平行な方向に 2 本配置されている第 1 領域と、信号線が全く配置されていない第 2 領域とを備え、上記第 1 領域と第 2 領域とは、信号線の延設方向に沿って互いに隣接して配置され、かつ、各信号線は、画素電極間を横切る部分以外は、信号線全体が、重畳される各画素電極のエッジよりも内側に位置しており、

上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

上記画素電極には、迂回された信号線の部分的に占める面積が小さい画素電極と、迂回された信号線の部分的に占める面積が大きい画素電極とがあり、

迂回された信号線の部分的に占める面積が小さい画素電極よりも、迂回された信号線の部分的に占める面積が大きい画素電極の走査線と平行な方向の電極サイズが大きいことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

上記画素電極間のギャップと上記能動素子を遮光する遮光パターン部が、上記能動素子基板もしくは上記対向基板側に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

動作モードが TN モードであることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

動作モードが MVA モードであることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画素ごとに、薄膜トランジスタや電界効果トランジスタ、ダイオード等の能動素子と画素電極とが形成された能動素子基板、及びこれを用いた液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置においては、画素毎に薄膜トランジスタや電界効果トランジスタ、ダイオード等の非線形能動素子を配置することによって余分な信号の干渉を排除でき、高画質を実現することができるアクティブマトリクス型の液晶表示装置が普及している。

【0003】

このような液晶表示装置では、画質の劣化を防ぐべく、液晶層に印可される電圧の極性を交互に反転させる交流駆動が行われる。その駆動方式には主に、液晶層に印加する電圧

10

20

30

40

50

の極性を走査線毎に変えるライン反転駆動と、信号線毎に変えるドット反転駆動の２種類がある。このうち、ドット反転駆動はライン反転駆動よりも空間周波数を高くできるので表示品位の良好とできる。

【０００４】

また、能動素子として例えば薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Thin Film Transistor）が用いられた液晶表示装置では、複数の信号線と複数の走査線とが交差するように配され、これらの交差点毎にＴＦＴと画素電極とが配置されてなるＴＦＴ基板を有し、該ＴＦＴ基板と共通電極の形成された対向基板との間に液晶層が挟持されている。ＴＦＴのゲート電極は走査線に接続され、ソース電極は信号線に接続され、ドレイン電極は画素電極に接続される。

10

【０００５】

このような液晶表示装置では、ＴＦＴがＯＮされている期間、信号線からドレインに電流が流れ、画素電極と共通電極、及び液晶層によって形成される液晶容量Ｃ１ｃが充電される。そして、ＴＦＴがＯＦＦされている期間は、液晶容量Ｃ１ｃの印加電圧は保持されることとなる。

【０００６】

また、近年、開口率を上げるために、走査線と信号線とで区画された領域内に配置されていた画素電極を、層間絶縁膜を介することで、信号線や走査線に重畳して配置する構成が用いられている。図１３（ａ）に、画素電極５０が信号線５１に重畳して配された構成を示す。図１３（ａ）では、図において横方向となる走査線に平行な方向に並ぶ任意の３画素Ａ・Ｂ・Ｃにおける、画素電極５０Ａ・５０Ｂ・５０Ｃと、画素Ｂ・Ｃ（正確には液晶容量Ｃ１ｃ）を充電する信号線５１Ｂ・５１Ｃの配置を示している。信号線５１Ｂは、ＴＦＴ５２Ｂを介して画素電極５０Ｂと接続され、信号線５１Ｃは、ＴＦＴ５２Ｃを介して画素電極５０Ｃと接続されている。なお、以下、特に画素を特定して説明する必要がない場合は、部材番号の後ろにＡ、Ｂ、Ｃ等は付さないこととする。

20

【０００７】

ここで、信号線５１Ｂは、隣り合う画素電極５０Ａ・５０Ｂとの間に跨り、そのギャップを埋めるように配されている。同様にして、信号線５１Ｃは、隣り合う画素電極５０Ｂ・５０Ｃとの間に跨り、そのギャップを埋めるように配置されている。

【０００８】

30

このような信号線５１や走査線と画素電極５０とが重畳される構成では、重畳部分の絶縁層とで容量が形成される。中でも特に画素電極５０と信号線５１とこれらの間の層間絶縁膜とで形成される容量Ｃｓｄが問題となる。つまり、ＴＦＴがＯＦＦしている期間にも信号線５１には常に他の走査線に対応する画素電極５０を書き込むための信号が流れている。そのため、この容量Ｃｓｄを介してドレイン電位が変動し、それに伴い液晶容量Ｃ１ｃに保持されるべき電圧も変動することとなる。液晶容量Ｃ１ｃに保持されるべき電圧の変動は、カラー表示であれば色目の変化となる。

【０００９】

前述した信号線毎に極性を変えるドット反転駆動は、このような容量Ｃｓｄを介してのドレイン電位変動の軽減に有効である。つまり、ドット反転駆動では、信号線５１に印可される信号（電圧）は適当な水平走査期間毎に極性が反転し、隣り合う信号線５１・５１の位相は１８０度異なる。そのため、ドレイン電位に及ぼす影響をなくすることはできないが、ドレイン電位に及ぼす影響を正反対として、互いに打ち消し合わせることができる。

40

【００１０】

画素におけるドレイン電位の変化分 ΔV_{dr} は、次式で表すことができる。

【００１１】

$$\Delta V_{dr} = C_{sd1} / C_{pix} \times \Delta V_{s1} + C_{sd2} / C_{pix} \times \Delta V_{s2}$$

ここで C_{sd1} は、ドレインを充電する信号線５１と画素電極５０と層間絶縁膜とによって形成される容量、 C_{sd2} は隣接する信号線５１と画素電極５０と層間絶縁膜とによ

50

って形成される容量である。また、 C_{pix} はドレインに関係する容量の和、 ΔV_{s1} はドレインを充電する信号線51の変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値、 ΔV_{s2} は隣接する画素を充電する信号線51の変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値を表している。

【0012】

図13(a)を用いて説明すれば、 C_{sd1} はTFT52Bのドレインを充電する信号線51Bと画素電極50Bと層間絶縁膜とによって形成される容量、 C_{sd2} は隣接する信号線51Cと画素電極50Bと層間絶縁膜とによって形成される容量である。また、 C_{pix} はドレインに関係する容量の和、 ΔV_{s1} はドレインを充電する信号線51Bの変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値、 ΔV_{s2} は隣接する信号線51Cの変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値を表している。

10

【0013】

図15に、各信号線51B・51Cに流れる信号によるTFT52Bのドレイン電位の変化を模式的に示す。図15に示すように、 ΔV_{s1} と ΔV_{s2} の正負は常に逆となる。 C_{sd1} と C_{sd2} の値が等しく、 ΔV_{s1} と ΔV_{s2} の絶対値が等しければドレイン電位に対する影響を完全にキャンセルすることができる。

【0014】

そこで、従来、 C_{sd1} と C_{sd2} とを等しくするために、図13(a)及びその断面図である図14(a)に示すように、画素電極50Bに信号線51B・51Cを重畳して配置するにおいては、両信号線51B・51Cの重畳面積を等しくしている。

20

【0015】

しかしながら、このように画素電極50の両エッジ部分に配される2本の信号線51・51の重畳面積を等しくするレイアウトとしても、信号線51に対する画素電極50のアライメントがずれると、図13(b)及びその断面図である図14(b)に示すように、信号線51B・51Cと画素電極50Bとの重畳面積が変化してしまい、画素電極50Bの上記両エッジ部分に形成される C_{sd1} と C_{sd2} の値が異なってくる。 C_{sd1} と C_{sd2} の値が違えばドレイン電位に与える影響が異なり、アライメントずれの領域とそうでない領域との間で、 ΔV_{dr} が違ってくる。そのため、アライメントがずれている領域とアライメントがずれていない領域とでは実効値に差が生じ、その差が表示ムラとして見えてしまう。

30

【0016】

このような信号線に対する画素電極のアライメントずれによる C_{sd1} と C_{sd2} の値の変化を小さくするため、図16(a)及びその断面図である図17(a)に示すように、図13(a)では、隣り合う画素電極50A・50Bに跨って配置されていた信号線51Bを、2つの分岐信号線51B-1・51B-2とし、画素電極50Aと画素電極50Bの各領域内に完全に収まるように配置する構成(はしご構造)も提案されている。

【0017】

図18に、はしご構造が採用されたTFT基板の平面図を示す。図において、横方向に伸びる複数のラインが走査線53であり、この走査線53に交差する複数のラインが信号線51である。そして、仮想線にて示す走査線53と信号線51とに周端部を重畳して配置されたものが画素電極50である。これら部材53・51・50は、図示しないガラス等からなる光透過性の基板上に走査線53、信号線51、画素電極50の順で形成されており、走査線53を有する電極層と信号線51を有する電極層との間には、図示しないゲート絶縁膜が介在され、信号線51を有する電極層と画素電極50を有する電極層との間には、図示しない層間絶縁膜が介在されている。

40

【0018】

ここで、画素Bに着目すると、信号線51Bは、TFT52B(ハッチング部分)の配置部分を除いて分岐信号線51B-1・51B-2に分岐されており、隣り合う2つの画素電極50A・50Bの領域にそれぞれ完全に収まるように配置されている。なお、図中、55と54にて示すものは蓄積容量を構成するCs配線とCs電極であり、このうち、

50

C s 配線 5 5 は走査線 5 3 と同じ電極層に形成され、C s 電極 5 4 は、信号線 5 1 と同じ電極層に形成されている。

【0019】

このような構造では、画素電極 5 0 の信号線 5 1 に平行なエッジから該エッジ部分に重畳して配される 2 本の分岐信号線 5 1-1・5 1-2 までの間に距離を確保しておくことで、たとえ信号線 5 1 に対する画素電極 5 0 のアライメントがずれても、図 16 (b) 及び図 17 (b) に示すように、画素電極 5 0 B とその両エッジ部分に重畳して配されている分岐信号線 5 1 B-2 と分岐信号線 5 1 C-1 との各重畳面積は変化せず、C s d 1 と C s d 2 との値の変化を小さくすることができ、プロセスマージンを広くとることができる (例えば、特許文献 1・2 参照)。

10

【0020】

なお、ここでは、画素電極と信号線とで形成される寄生容量による影響を、能動素子としての T F T を例示し、ドレイン (ドレイン端子) の電位変動として説明したが、電界効果トランジスタやダイオード等の他の能動素子においても同様で、上記した寄生容量による影響で画素電極と接続される端子の電位が変動する。

【0021】

また、カラー表示型の液晶表示装置に関して、一般的に、赤・青・緑の 3 原色のフィルタを用い、これら各色のフィルタを 1 つずつ有してブロックを構成し、このブロックがモザイク状やストライプ状に構成したカラーフィルタが設けられている。また、このような奇数周期のブロック以外にも、上記 3 原色のフィルタに加えて白色のフィルタを設け、赤・青・緑・白の 4 種類のフィルタを 1 ブロックとして、これを複数マトリクス状に構成した偶数周期のカラーフィルタを設けたものもある (例えば、特許文献 3 参照)。上記の場合、白色のフィルタを設けることによって、全体的に明度を向上させることができる。

20

【特許文献 1】特開平 9-152625 号公報 (1997 年 6 月 10 日公開)

【特許文献 2】特開平 10-253988 号公報 (1998 年 9 月 25 日公開)

【特許文献 3】特開平 2-118521 号公報 (1990 年 5 月 1 日公開)

【特許文献 4】特公平 3-36239 号公報 (1991 年 5 月 30 日公告)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

30

しかしながら、上述のはしご構造では、1 画素あたりの信号線 5 1 を 2 本に分岐するため、構造が必然的に複雑になる上、各画素電極 5 0 に 2 本ずつ分岐信号線 5 1-1・5 1-2 が配されるため、信号線 5 1 の開口部に対する占有面積が増加し、開口率が低下するという問題がある。

【0023】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、能動素子が O F F している期間の画素電極と接続された端子電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させ得る能動素子基板を備えた液晶表示装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明の第 1 の液晶表示装置は、能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、走査線と平行な方向に隣接して対をなす 2 つの画素電極に対応する各信号線が、対をなすいずれか一方の画素電極上であって該画素電極のエッジよりも内側に集約して配されており、信号線が配された画素電極と信号線が配されていない画素電極とが、走査線と平行な方向に交互に並んでおり、信号線が配されてい

50

い画素電極における画素の開口部面積が、信号線が集約して配されている画素電極における画素の開口部面積の2分の1であり、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転され、かつ、走査線と平行な方向に並ぶ、信号線が配された2つの画素電極と信号線が配されていない2つの画素電極とで1つのカラーユニットを構成するように赤・緑・青のカラーフィルタが設けられ、このうちの信号線が配されていない2つの画素電極に対して緑のカラーフィルタが対応していることを特徴としている。

【0025】

上記のように、本発明の第1の液晶表示装置に設けられる能動素子基板は、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極に対応する各信号線は、対をなすいずれか一方の画素電極上に集約して、かつ、該画素電極の信号線に平行なエッジよりも内側に配されているので、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、能動素子がOFFしている期間の画素電極と接続される端子における電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させることができるという効果を奏する。

10

【0026】

つまり、これによれば、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極の各信号線は、いずれか一方の画素電極上にのみ配されるので、各画素電極は、信号線が隣接する画素電極分も含めて2本配置されているか、信号線が全く配置されていないかの何れかとなる。

【0027】

20

このような能動素子基板を本発明の第1の液晶表示装置に用いた場合、2本の信号線が配されている画素電極の画素では、重畳部分で発生する上記した容量 $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$ を介して起こる、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）をOFFしている期間におけるドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動が互いに逆向きとなり、前述のはしご構造と同様に、容量 C_{sd} （ $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$ ）に起因するドレイン電位の変動を小さくすることができ、表示品位の向上が図れる。

【0028】

また、画素電極上に配される2本の信号線は、画素電極の信号線に平行なエッジよりも内側に配されているので、信号線に対する画素電極のアライメントがずれても、信号線と画素電極との重畳部分の面積は変化せず、2本の信号線が配されている部分に形成される容量の値の変化を小さくすることができる。したがって、前述のはしご構造と同様に、プロセスマージンを広くとることができる。

30

【0029】

一方、画素電極上に信号線が配置されていない画素では、隣接する画素内に信号線が配置されていれば、該信号線と当該画素電極との間の斜め電界による容量が形成される。しかしながら、当該画素の画素電極と斜め電界で容量を形成する2本の信号線には、互いに逆極性の信号が供給されているので、それぞれの容量を介してドレイン電位に与える影響は互いにキャンセルされる。

【0030】

また、信号線に対する画素電極のアライメントずれによる斜め電界で形成される容量への影響は、画素電極と信号線が離れている（重なっていない）ので小さく、問題とならない。

40

【0031】

そして、このような構成は、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線を分岐しない分、構造を簡素化できると共に、信号線の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率を向上させることができる。これは特に、画素ピッチの小さい高精細な液晶表示装置に好適である。

【0032】

なお、画素電極に対応する信号線とは、当該画素電極を含む画素を充電する信号線のことであり、信号線側から言えば、充電を担う画素の画素電極は対応する画素電極と表現さ

50

れる。また、画素電極と信号線とを重畳するにおいて、信号線を画素電極上に配するとした表現を用いているが、これは、信号線や走査線、画素電極が形成される基板に対しての上下を定めるものではない。また、説明を分かり易くするために、能動素子としてTFTを例示して、TFTにおける現象を用いて作用・効果を説明している。

【0033】

また、以上のように、信号線が配された画素電極と信号線が配されていない画素電極とが、走査線と平行な方向に交互に並んでいるので、配置が交互でない構成よりも、上記した隣接する画素内の信号線との間で斜め電界により形成する容量を、効果的に相殺することができる。

【0034】

つまり、信号線が配されていない画素電極の画素においては、該画素の画素電極と隣接画素の画素電極上に配置されている信号線と間に、斜め電界による容量が生成されるが、このように信号線が配置されている画素と配置されていない画素を交互に並べることで、信号線が配されていない画素電極の両サイドに生成される斜め電界による容量の値を等しくでき、効果的にキャンセルさせることができる。それゆえ、配置が交互でない構成よりも、上記した隣接する画素内の信号線との間で斜め電界により形成する容量を、効果的に相殺することができるので、より一層の表示品位の向上が図れるという効果を奏する。

【0035】

また、これによれば、能動素子からコンタクトホール（画素電極と接続するための）までの引き出し線の方向を同じにできる。つまり、能動素子の方向を揃えることができるので、アライメントがずれたときの素子部における表示品位への影響を最小限に抑えることができるという効果も併せて奏する。

【0036】

また、以上のように、信号線が配されていない画素電極における画素の開口部面積が、信号線が集約して配されている画素電極における画素の開口部面積の2分の1であるので、赤・緑・青・緑（RGBG）のフィルタを1ブロックとして構成するカラーフィルタを備えた液晶表示装置に対して好適である。

【0037】

また、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されるので、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）がOFFしている期間のドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させ得る液晶表示装置を得ることができるといった効果を奏する。

【0038】

また、走査線と平行な方向に並ぶ、信号線が配された2つの画素電極と信号線が配されていない2つの画素電極とで1つのカラーユニットを構成するように赤・緑・青のカラーフィルタが設けられ、このうちの信号線が配されていない2つの画素電極に対して緑のカラーフィルタが対応しているので、人間の視感度の高い緑の画素の配置数を、赤及び青の画素の配置数の2倍とすることができ、画素の配置数が同数である場合の液晶表示装置と比較して、高い解像度を得ることができる。さらに、上記緑のフィルタが、信号線が配されていない画素電極に対向するように配されているので、緑の画素の配置数を赤及び青の画素の配置数の2倍とした場合であっても、赤、青、緑の画素の総開口部面積を合わせることができる。したがって、ホワイトバランスを良好にすることができる。

【0039】

また、本発明の第1の液晶表示装置は、さらに、信号線が配されていない画素電極よりも、信号線が集約して配されている画素電極の走査線と平行な方向の電極サイズが大きいので、透光性信号線を集約して2本配置した画素と信号線を全く配置しない画素双方の画素の開口部面積をあわせることができ、ホワイトバランスをとることができるといった効果を併せて奏する。

10

20

30

40

50

【0040】

また、本発明の第2の液晶表示装置は、能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、上記各信号線は、対応する画素電極上に配された部分と、該画素電極に走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された迂回部分とからなり、各画素電極上で、対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成しているとともに、各画素電極は、対応する信号線の一部と、該画素電極に対して走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された信号線の迂回部分とが上
10
記走査線と平行な方向に2本配置されている第1領域と、信号線が全く配置されていない第2領域とを備え、上記第1領域と第2領域とは、信号線の延設方向に沿って互いに隣接して配置され、かつ、各信号線は、画素電極間を横切る部分以外は、信号線全体が、重畳される各画素電極のエッジよりも内側に位置しており、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されることを特徴としている。

【0041】

上記のように、本発明の第2の液晶表示装置に設けられる能動素子基板は、上記各信号線は、対応する画素電極上に配された部分と、該画素電極に走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された迂回部分とからなり、各画素電極上で、対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成し、かつ、画素電極間を横切る部分以外
20
は、重畳される各画素電極のエッジよりも内側に位置しているので、第1の液晶表示装置と同様に、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、能動素子がOFFしている期間の画素電極と接続される端子における電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させることができるという効果を奏する。

【0042】

つまり、これによれば、各信号線は迂回されることで、各画素電極上で対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成すように配される。つまり、この場合は、上述した第1の能動素子基板と同様の信号線が隣接する画素電極分も含めて2本配置されている部分と、信号線が全く配置されていない部分とが、画素電極内に形成さ
30
れることとなる。また、この場合も、画素電極間を横切る部分以外は、画素電極のエッジよりも内側を通るように配されているので、信号線に対する画素電極のアライメントがずれても、信号線と画素電極との重畳面積は変化せず、各信号線が部分的に対を成して配置されている部分に形成される容量の値の変化を小さくすることができる。

【0043】

したがって、このような能動素子基板を本発明の第2の液晶表示装置に用いることで、各画素における、重畳部分で発生する上記した容量 $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$ を介して起こる、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）をOFFしている期間におけるドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動を、広いプロセスマージンを確保しながら、前述のはしご構造と同様に軽減させることができ、表示品位の向上が図れる。そして、この場合
40
も、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線を分岐しない分、構造を簡素化できると共に信号線の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率の向上を図ることができる。また、特にこのような構成とすることで、各画素に、面積的に均等に信号線を配置させることができるといった利点もある。

【0044】

また、本発明の第2の液晶表示装置は、さらに、迂回された信号線の部分的に占める面積が小さい画素電極よりも、迂回された信号線の部分的に占める面積が大きい画素電極の走査線と平行な方向の電極サイズが大きいので、双方の画素の開口部面積をあわせることができ、ホワイトバランスをとることができるといった効果を併せて奏する。

【0045】

10

20

30

40

50

また、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されるので、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）がOFFしている期間のドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させ得る液晶表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【0046】

また、本発明の第1および第2の液晶表示装置は、さらに、上記画素電極間のギャップと上記能動素子を遮光する遮光パターン部が、上記能動素子基板もしくは対向基板側に設けられているので、薄膜ギャップ部分を通して出射する光をなくすることができる。なお、画素電極間のギャップを覆うように信号線が配置されている従来の構成では、該信号線自身が遮光パターンとして機能していた。また、能動素子としての薄膜トランジスタは光が当たると誤動作するので、このような遮光パターンを設けておくことで、光による誤動作を防止することができるという効果を併せて奏する。

【0047】

また、本発明の液晶表示装置は、以上のように、さらにその動作モードを、TNモード液晶表示装置やMVAモードとすることができる。

【発明の効果】

【0048】

本発明の第1の液晶表示装置は、以上のように、能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極に対応する各信号線が、対をなすいずれか一方の画素電極上であって該画素電極のエッジよりも内側に集約して配されており、信号線が配された画素電極と信号線が配されていない画素電極とが、走査線と平行な方向に交互に並んでおり、信号線が配されていない画素電極における画素の開口部面積が、信号線が集約して配されている画素電極における画素の開口部面積の2分の1であり、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転され、かつ、走査線と平行な方向に並ぶ、信号線が配された2つの画素電極と信号線が配されていない2つの画素電極とで1つのカラーユニットを構成するように赤・緑・青のカラーフィルタが設けられ、このうちの信号線が配されていない2つの画素電極に対して緑のカラーフィルタが対応していることを特徴としている。

【0049】

上記の構成によれば、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極に対応する各信号線は、対をなすいずれか一方の画素電極上に集約して、かつ、該画素電極の信号線に平行なエッジよりも内側に配されているので、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、能動素子がOFFしている期間の画素電極と接続される端子における電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させることができるという効果を奏する。

【0050】

つまり、これによれば、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素電極の各信号線は、いずれか一方の画素電極上にのみ配されるので、各画素電極は、信号線が隣接する画素電極分も含めて2本配置されているか、信号線が全く配置されていないかの何れかとなる。

【0051】

そのため、このような能動素子基板を第1の液晶表示装置に用いたことによって、2本の信号線が配されている画素電極の画素では、重畳部分で発生する上記した容量Cs d1・Cs d2を介して起こる、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）をOFFしている期間

10

20

30

40

50

におけるドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動が互いに逆向きとなり、前述のはしご構造と同様に、容量 C_{sd} （ $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$ ）に起因するドレイン電位の変動を小さくすることができ、表示品位の向上が図れる。

【0052】

また、画素電極上に配される2本の信号線は、画素電極の信号線に平行なエッジよりも内側に配されているので、信号線に対する画素電極のアライメントがずれても、信号線と画素電極との重畳部分の面積は変化せず、2本の信号線が配されている部分に形成される容量の値の変化を小さくすることができる。したがって、前述のはしご構造と同様に、プロセスマージンを広くとることができる。

【0053】

一方、画素電極上に信号線が配置されていない画素では、隣接する画素内に信号線が配置されていれば、該信号線と当該画素電極との間の斜め電界による容量が形成される。しかしながら、当該画素の画素電極と斜め電界で容量を形成する2本の信号線には、互いに逆極性の信号が供給されているので、それぞれの容量を介してドレイン電位に与える影響は互いにキャンセルされる。

【0054】

また、信号線に対する画素電極のアライメントずれによる斜め電界で形成される容量への影響は、画素電極と信号線が離れている（重なっていない）ので小さく、問題とならない。

【0055】

そして、このような構成は、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線を分岐しない分、構造を簡素化できると共に、信号線の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率を向上させることができる。

【0056】

また、信号線が配されていない画素電極における画素の開口部面積が、信号線が集約して配されている画素電極における画素の開口部面積の2分の1である能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有し、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転され、かつ、走査線と平行な方向に並ぶ、信号線が配された2つの画素電極と信号線が配されていない2つの画素電極とで1つのカラーユニットを構成するように赤・緑・青のカラーフィルタが設けられ、このうちの信号線が配されていない2つの画素電極に対して緑のカラーフィルタが対応しているので、人間の視感度の高い緑の画素の配置数を、赤及び青の画素の配置数の2倍とすることができ、画素の配置数が同数である場合の液晶表示装置と比較して、高い解像度を得ることができる。さらに、上記緑のフィルタが、信号線が配されていない画素電極に対向するように配されているので、緑の画素の配置数を赤及び青の画素の配置数の2倍とした場合であっても、赤、青、緑の画素の総開口部面積を合わせることができる。したがって、ホワイトバランスを良好にすることができる。

【0057】

また、本発明の第2の液晶表示装置は、以上のように、能動素子基板と、共通電極が形成された対向基板と、これら基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記能動素子基板は、複数の信号線と該信号線に交差する複数の走査線とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子と画素電極とがそれぞれ配され、かつ、上記画素電極が少なくとも上記信号線に重畳して配されており、上記各信号線は、対応する画素電極上に配された部分と、該画素電極に走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された迂回部分とからなり、各画素電極上で、対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成しているとともに、各画素電極は、対応する信号線の一部と、該画素電極に対して走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された信号線の迂回部分とが上記走査線と平行な方向に2本配置されている第1領域と、信号線が全く配置されていない第2領域とを備え、上記第1領域と第2領域とは、信号線の延設方向に沿って互いに隣接して配置され、かつ、各信号線は、画素電極間を横切る部分以外は、信号

10

20

30

40

50

線全体が、重畳される各画素電極のエッジよりも内側に位置しており、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されることを特徴としている。

【0058】

上記の構成によれば、上記各信号線は、対応する画素電極上に配された部分と、該画素電極に走査線と平行な方向に隣接する画素電極上に配された迂回部分とからなり、各画素電極上で、対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成し、かつ、画素電極間を横切る部分以外は、重畳される各画素電極のエッジよりも内側に位置しているので、第1の液晶表示装置と同様に、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、能動素子がOFFしている期間の画素電極と接続される端子における電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させることができるという効果を奏する。

10

【0059】

つまり、これによれば、各信号線は迂回されることで、各画素電極上で対応する信号線の部分と隣接する画素電極の信号線の迂回部分とが対を成すように配される。つまり、この場合は、上述した第1の能動素子基板と同様の信号線が隣接する画素電極分も含めて2本配置されている部分と、信号線が全く配置されていない部分とが、画素電極内に形成されることとなる。また、この場合も、画素電極間を横切る部分以外は、画素電極のエッジよりも内側を通るように配されているので、信号線に対する画素電極のアライメントがずれても、信号線と画素電極との重畳面積は変化せず、各信号線が部分的に対を成して配置されている部分に形成される容量の値の変化を小さくすることができる。

20

【0060】

したがって、このような能動素子基板を第2の液晶表示装置に用いることで、各画素における、重畳部分で発生する上記した容量 $C_{sd1} \cdot C_{sd2}$ を介して起こる、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）をOFFしている期間におけるドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動を、広いプロセスマージンを確保しながら、前述のはしご構造と同様に軽減させることができ、表示品位の向上が図れる。そして、この場合も、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線を分岐しない分、構造を簡素化できると共に信号線の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率の向上を図ることができる。また、特にこのような構成とすることで、各画素に、面積的に均等に信号線を配置させることができるといった利点もある。

30

【0061】

また、上記液晶層に印加される電圧の極性が信号線毎に反転されるので、既に説明したように、プロセスマージンを広くとりながら、信号線に画素電極を重畳して配置したことによる容量に起因する、薄膜トランジスタ（能動素子の一例）がOFFしている期間のドレイン（画素電極と接続される端子の一例）電位の変動を小さく抑えることができ、かつ、信号線の構造を簡素化すると共に開口率を向上させ得る液晶表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0062】

本発明に係る実施の形態について、図1～図12に基づいて説明すれば以下のとおりである。

40

【0063】

なお、ここでは、能動素子基板を用いて液晶表示装置を構成した場合を例示するが、ここで示す能動素子基板の用途は、液晶表示装置に限られるものではなく、例えばエレクトロルミネッセンス表示装置のような他の表示装置にも適用可能である。また、能動素子基板は、表示装置に限らず受光装置、つまり、光の照射によって生じた電荷を画素電極で溜める、たとえばX線を受光する装置（レントゲン）等にも適用可能である。さらに、能動素子としては、TFTを例示するが、前述したように、画素電極と信号線とで形成される寄生容量による影響は、電界効果トランジスタやダイオード等の他の能動素子においても同様であるので、電界効果トランジスタやダイオード等を適用することもできる。

50

【0064】

後述する各実施の形態の能動素子基板であるTFT基板1は、例えば図2に示すように、対向基板2との間に液晶層3を挟持して液晶セルを構成し、該セルを挟み込むように一对の偏光板9・10が配置されることで液晶表示装置20を構成する。

【0065】

対向基板2は、ガラス等の光透過の基板6上にカラーフィルタ7及び共通電極8がこの順に成膜されてなる。TFT基板1は、詳細については後述するが、ガラス等からなる光透過性の基板4上に、複数の信号線（不図示）とこれらに交差する複数の走査線（不図示）とが形成されると共に、信号線と走査線の各交差部に能動素子としての薄膜トランジスタ（不図示）と画素電極5とがそれぞれ配された構成である。

10

【0066】

液晶層3としては、例えば正の誘電率異方性を有するネマティック液晶材料からなり、液晶分子の長軸が各基板4・6の基板面にほぼ平行で、しかも上下の基板6・4間で連続的に90度捩れた配列（ツイスト配列）している構成とすることができる。このような液晶層3とすることで、TN（捩れネマティック）モードのTNモードセルを構成できる。

【0067】

このようなTNモードの液晶表示装置20では、電圧印可がない状態では、入射した直線偏光は、セルの旋光性によって90度偏光方向を変えてセルから出射し（図2における左端と中央の画素）、一方電圧印可された状態（図2における右端の画素）では、偏光方向を変えずにそのまま出射する。したがって、セルを挟持する一对の偏光板9・10の各偏光軸のうち、光入射側の偏光軸を液晶分子の長軸の向きと一致させ、出射側の偏光軸を直交させておけば、電圧印可がない状態で明表示となり、電圧印可状態で暗表示となる。反対に、両偏光板9・10の偏光軸を液晶分子の長軸の向きと一致させておけば、前記とは逆の明暗状態となる。

20

【0068】

また、例えば液晶層3を液晶分子の長軸が各基板4・6の基板面にほぼ垂直で、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶材料からなる構成とし、図3に示すように、対向基板2の共通電極8上と、TFT基板1の画素電極5上に、特殊な突起パターン11を設け、そのパターン11が対向基板2とTFT基板1との間で互い違いとなるように組み込まれた構成の液晶表示装置21としてもよい。このような構成とすることで、広視角特性のMVAモードの液晶表示装置を得ることができる。

30

【0069】

このような液晶表示装置20・21では、画質の劣化を防ぐべく、液晶層に印可される電圧の極性を信号線毎に変えるドット反転駆動が行われる。

【0070】

以下、このような液晶表示装置20・21において採用されるTFT基板1の基板構造について説明する。

【0071】

〔第1の参考形態〕

まず、図1（a）（b）を用いて、第1の参考形態であるTFT基板1の基板構造の概念を説明する。図1（a）は、TFT基板1における、図において横方向となる走査線に平行な方向に並ぶ任意の4画素A・B・C・Dの、画素電極5A・5B・5C・5Dと、これら画素A～Dを充電する信号線12A・12B・12C・12Dの配置を示している。また、図1（b）は比較のために示す、従来のはしご構造を採用したTFT基板における、任意の4画素A・B・C・Dの、画素電極50A・50B・50C・50Dと、これら画素A～Dを充電する信号線51A・51B・51C・51Dの配置を示しているものである。

40

【0072】

図1（a）に示すように、TFT基板1では、走査線と平行な方向に隣接して対をなす2つの画素A・Bを充電する信号線12A・12Bは、対をなす画素A・Bのうちの一方

50

側、ここでは画素Aの画素電極5A上に集約して配設され、同様に隣接して対をなす2つの画素C・Dを充電する信号線12C・12Dは、対をなす画素C・Dのうちの一方側、ここでは画素Cの画素電極5C上に集約して配設されている。したがって、画素A～Dの並びで見れば、信号線12が配された画素電極5と信号線12が配されていない画素電極5とが、走査線（不図示）に平行な方向に交互に並んでいる状態である。

【0073】

そして、前述したはしご構造と同様に、信号線12A・12Bは、画素電極5Aの信号線12に平行な両エッジよりも内側に前述したアライメントずれをカバーできるような距離を隔てて、完全に画素電極5Aの領域内に収まるように配され、信号線12C・12Dは、画素電極5Cの信号線12に平行な両エッジよりも内側に同様の距離を隔てて、完全

10

【0074】

次に、図4を用いて、TFT基板1の平面図を示す。図において横方向に伸びる複数のラインがそれぞれ走査線14であり、これに交差する複数のラインがそれぞれ信号線12である。そして、各走査線14と各信号線12とに周端部を重畳して配置された仮想線にて示す矩形の部材が画素電極5である。走査線14、信号線12、及び画素電極5は、図2或いは図3で示したガラス等からなる基板4上に、走査線14、信号線12、画素電極5の順で形成されており、走査線14を有する電極層と信号線12を有する電極層との間には、図示しないゲート絶縁膜が介在され、信号線12を有する電極層と画素電極5を有する電極層との間には、図示しない層間絶縁膜が介在されている。また、図において、1

20

【0075】

ここで、信号線12は、図1(a)を用いて説明したように、走査線14と平行な方向に対をなす画素電極5・5間で、一方の画素電極5上に集約して配されている。

【0076】

図中、15及び16にて示すものは蓄積容量を構成するCs配線とCs電極であり、このうち、Cs配線15は走査線14・14間に1本配され、走査線14と同じ電極層に形成されている。Cs電極16は、画素毎に配され、信号線12と同じ電極層に形成されている。Cs配線15とCs電極16の重畳部分に、その間に介在するゲート絶縁膜との間で、蓄積容量が形成されている。また、画素毎に設けられている一点鎖線にて示す部材17は、Cs電極16と画素電極5とを接続するコンタクトホールである。

30

【0077】

また、図4に示すように、TFT基板1では、信号線12が配されていない画素(B・D)における画素電極5の走査線14と平行な方向の電極サイズよりも、信号線12が集約して配されている画素(A・C)の画素電極5の該電極サイズが大きく形成されている。これは、画素Aの開口部面積と画素Bの開口部面積を合わせるためであり、このように開口部面積を添えておくことで、ホワイトバランスを良好にできる。

【0078】

次に、図5(a)(b)及びその断面図である図6(a)(b)、並びに図7(a)(b)及びその断面図である図8(a)(b)を用いて、このような配置とした場合に各画素で形成される容量Csdについて説明する。

40

【0079】

まず、図5(a)(b)及びその断面図である図6(a)(b)を用いて、信号線12が2本配置されている画素Aに形成される容量Csdについて説明する(なお、画素Cも同様である)。

【0080】

画素Aには信号線12Aと信号線12Bとが配置されているので、図5(a)及び図6(a)に示すように、画素電極5Aと信号線12A・12Bとが図示しない層間絶縁膜を介して重畳する部分に、容量CsdA、容量CsdBがそれぞれ形成される。前述したよ

50

うに、TFT13AがOFFしている期間にも信号線12Aには常に信号が流れているので、容量 $CsdA \cdot CsdB$ を介してTFT13Aのドレイン電位は、信号線12Aの電位変化に伴い変化する。信号線12Aと信号線12Bの電位変化にともなうドレイン電位の変化分 ΔVdr は、前述したと同様に、

$$\Delta Vdr = CsdA / Cpix \times \Delta VsA + CsdB / Cpix \times \Delta VsB$$

となる。

【0081】

ここで、 $CsdA$ は、TFT13Aのドレインを充電する信号線12Aと画素電極5Aと層間絶縁膜とによって形成される容量、 $CsdB$ は隣接する信号線12Bと画素電極5Aと層間絶縁膜とによって形成される容量である。また、 $Cpix$ はドレインに関する容量の和、 ΔVsA はドレインを充電する信号線12Aの変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値、 ΔVsB は隣接する信号線12Bの変化後の電位から変化前の電位を引いた電圧変化の値を表している。

10

【0082】

前述したように、液晶表示装置20・21は、ドット反転駆動されるので、信号線12Aに流れている信号の極性をプラスとすれば、信号線12Bに流れている信号の極性はマイナスとなるので、ドレイン電位に与える影響は互いに逆となり互いに影響を打ち消し合うことになる。

【0083】

また、画素Aにおいて、信号線12A・12Bは、画素電極5Aの信号線12に平行な両エッジよりも内側に距離を隔てて、完全に画素電極5Aの領域内に収まるように配されているので、図5(b)及び図6(b)に示すように、画素電極5が信号線12に対してアライメントずれを起こしても、重なっている部分の面積は変化しない。したがって信号線に対する画素電極のアライメントずれが生じても容量 $CsdA \cdot CsdB$ の値は大きな影響を受けることがない。

20

【0084】

次に、図7(a)(b)及びその断面図である図8(a)(b)を用いて、信号線12が配置されていない画素Bに形成される容量 Csd について説明する(なお、画素Dも同様である)。

【0085】

画素B内には信号線12が配置されていない。そのため、信号線12と画素電極5Bは重なっていないが、図7(a)及び図8(a)に示すように、斜め方向の電界の影響により、信号線12Bと画素電極5Bの間に容量 $CsdB'$ が形成される。また、画素Aとは反対側の隣接画素C内に配置され、画素Cに信号を供給する信号線12Cと画素電極5Bの間にも、斜め方向の電界の影響で同様の容量 $CsdC'$ が形成される。これら容量 $CsdB' \cdot CsdC'$ の値は、画素Aに形成される容量 $CsdA \cdot CsdB$ の $1/4$ 以下と小さく、また信号線12Bと信号線12Aは互いに逆極性の信号が流れるので、画素Bのドレイン電位に与える影響は互いに打ち消し合うことになる。

30

【0086】

また、図7(b)及び図8(b)に示すように、画素電極5が信号線12に対してアライメントずれを起こしても、画素電極5Bと信号線12B・12Cとは離れているので、容量 $CsdB' \cdot CsdC'$ の値が大きく変化することはない。

40

【0087】

以上のように、上記TFT基板1の構成とすることで、該TFT基板1を、ドット反転駆動される液晶表示装置に用いた場合、信号線12が2本配されている画素(A)では、重畳部分で発生する上記した容量 $CsdA \cdot CsdB$ を介して起こる、薄膜トランジスタをOFFしている期間におけるドレイン電位の変動が互いに逆向きとなり、前述のはしご構造と同様に、容量 $Csd(CsdA \cdot CsdB)$ に起因するドレイン電位の変動を小さくすることができ、表示品位の向上が図れる。

【0088】

50

また、画素電極 5 上に配される 2 本の信号線 1 2 ・ 1 2 は、画素電極 5 の信号線に平行なエッジよりも内側に配されているので、信号線 1 2 に対する画素電極 5 のアライメントがずれても、信号線 1 2 と画素電極 5 との重畳部分の面積は変化せず、2 本の信号線 1 2 ・ 1 2 が配されている部分に形成される容量の値の変化を小さくすることができる。したがって、前述のはしご構造と同様に、プロセスマージンを広くとることができる。

【0089】

一方、信号線が配置されていない画素 (B) では、隣接する画素 (A・C) 内に配置されている信号線 1 2 と当該画素電極 5 との間の斜め電界による容量 ($C_{sdB'} \cdot C_{sdB'}$) が形成される。しかしながら、当該画素の画素電極 5 と斜め電界で容量を形成する 2 本の信号線 1 2 には、互いに逆極性の信号が供給されているので、それぞれの容量を介してドレイン電位に与える影響は互いにキャンセルされる。

10

【0090】

また、信号線 1 2 に対する画素電極 5 のアライメントずれによる斜め電界で形成される上記容量への影響は、画素電極 5 と信号線 1 2 が離れている (重なっていない) ので小さく、問題とはならない。

【0091】

そして、このような構成は、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線 1 2 を分岐しない分、構造を簡素化できると共に、信号線 1 2 の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率を向上させることができる。

【0092】

20

また、特に上記構成では、図 1 (a) に示すように、信号線 1 2 が集約して配された画素と信号線が配されていない画素とを交互に並べた構成としたので、配置が交互でない構成よりも、上記した隣接する画素内の信号線 1 2 との間で斜め電界により形成する容量を、効果的に相殺することができる。つまり、信号線 1 2 が配されていない画素においては、該画素の画素電極 5 と隣接画素の画素電極 5 上に配置されている信号線 1 2 と間に、斜め電界による容量 ($C_{sdB'} \cdot C_{sdC'}$) が生成されるが、このように信号線 1 2 が配置されている画素と配置されていない画素を交互に並べることで、信号線 1 2 が配されていない画素電極の両サイドに生成される斜め電界による上記容量の値を等しくでき、より一層の表示品位の向上が図れる。

【0093】

30

また、上記構成では、TF T 1 3 からコンタクトホール 1 7 までの引き出し線の方角を同じにできる。つまり、TF T 1 3 の方角を揃えることが出来るので、アライメントがずれたときの素子部における表示品位への影響を最小限に抑えることができる。

【0094】

〔第 2 の参考形態〕

図 9 に、第 2 の参考形態である TF T 基板 1 の平面図を示す。なお、説明の便宜上、第 1 の参考形態の説明で用いた部材と同じ機能を有する部材には、同じ番号を付してその説明を省略する。

【0095】

本形態の TF T 基板 1 では、2 本の信号線 1 2 を配する画素において、各信号線 1 2 をその中央部に配している。つまり、画素 A では、信号線 1 2 A と信号線 1 2 B とが、画素電極 5 A の中央側に配されている。また、これに伴い、図 4 の TF T 基板 1 では、蓄積容量を形成する Cs 電極 1 6 は、信号線 1 2 A と信号線 1 2 B の間に配置されていたが、ここでは、Cs 電極 1 6 A-1 ・ 1 6 A-2 として、配線信号線 1 2 A から画素電極 5 A のエッジまでの領域と、信号線 1 2 B から画素電極 5 A のもう一方のエッジまでの領域の 2 ヶ所に分けて配置している。

40

【0096】

このように、画素 A の中ほどまで信号線 1 2 A ・ 1 2 B を寄せた構造とすることで、液晶表示装置 2 0 ・ 2 1 全体としての開口率は、図 4 の TF T 基板 1 を用いた構成よりも下がるものの、信号線 1 2 B ・ 1 2 C と画素電極 5 B との距離を大きくできるので、画素電

50

極4Bと信号線12B、そして画素電極4Bと信号線12Cの各間で形成される斜め電界による容量 $C_{sdB'}$ 、 $C_{sdC'}$ の値を小さくでき、図4の構造のおよそ1/10程度にすることができる。

【0097】

また、該TF T基板1でも、各画素の開口部面積を合わせるために、信号線12が配されていない画素(A・C)における画素電極5の走査線14と平行な方向の電極サイズが、信号線12が集約して配されている画素(B・D)の画素電極5の該電極サイズよりも大きく形成されている。

【0098】

〔第1の実施形態〕

図10に、本発明の第1の実施の形態であるTF T基板1の平面図を示す。なお、説明の便宜上、第1、第2の参考形態の説明で用いた部材と同じ機能を有する部材には、同じ番号を付してその説明を省略する。

【0099】

本実施の形態のTF T基板1では、画素Bを充電する信号線12Bは、対応する画素電極5B上に配された部分と、該画素電極5Bに走査線14と平行な方向に隣接する画素電極5A上に配された迂回部分とからなる。同様に、画素Cを充電する信号線12Cも、対応する画素電極5C上に配された部分と該画素電極5Cに走査線14と平行な方向に隣接する画素電極5B上に配された迂回部分とからなる。画素A・Dの各信号線12A・12Dにおいても同様である。そして、画素電極5上では、対応する信号線12の一部と隣接する画素電極5の信号線12の迂回部分とが対をなして配置されている。画素Bに着目すると、画素電極5B上では、信号線12Bの一部と隣接する画素Cの信号線12Cの迂回部分とが対を成している。同様に、画素Cに着目すると、画素電極5C上では、信号線12Cの一部と隣接する画素Dの信号線12Dの迂回部分とが対を成している。そしてまた、信号線12は、画素電極5間を横切る部分以外は、重畳される画素電極5のエッジよりも内側に位置するように配されている。

【0100】

このような構成とすることで、上述した信号線12が隣接する画素分も含めて2本配置されている部分と、信号線12が全く配置されていない部分とが、1つの画素電極5内に形成されることとなる。また、この場合も、画素電極5間を横切る部分以外は、画素電極5のエッジよりも内側を通るように配されているので、信号線12に対する画素電極5のアライメントがずれても、信号線12と画素電極5との重畳面積は変化しない。なお、画素電極5間を横切る部分では、アライメントずれにて容量 C_{sd} の変化があるが、信号線12の大部分は、画素電極5で覆われているので、該変化は小さく問題とならない。

【0101】

したがって、前述の図4、図9で示した第1、第2の参考形態のTF T基板1と同様に、該TF T基板1を、ドット反転駆動される液晶表示装置に用いた場合、各画素における、重畳部分で発生する上記した容量 C_{sdA} ・ C_{sdB} を介して起こる、薄膜トランジスタをOFFしている期間におけるドレイン電位の変動を、広いプロセスマージンを確保しながら、前述のはしご構造と同様に軽減させることができ、表示品位の向上が図れる。

【0102】

そして、この場合も、従来のはしご構造に比べて、画素あたりの信号線を分岐しない分、構造を簡素化できると共に信号線の開口部に対する占有面積を低減して、パネル全体としての開口率の向上を図ることができる。

【0103】

また、このような構造は、各画素に、面積的に均等に信号線12を配置させることができるといった利点がある。この場合も、画素間で信号線12の配置面積に差がある場合は、迂回された信号線12の部分的に占める面積が小さい画素電極5よりも、迂回された信号線12の部分的に占める面積が大きい画素電極5の走査線と平行な方向の電極サイズを大きくすることで、開口部面積を揃えることができ、ホワイトバランスをとることができ

10

20

30

40

50

る。

【0104】

なお、上記した図4、図9、図10では記載していないが、各TF T基板1においては、画素電極5・5間のギャップとTF T13部分を覆う遮光パターン部が形成されており、これによって、薄膜トランジスタの光による誤動作を防ぐと共に、ギャップ部分を通過する光をなくすることができる。

【0105】

〔第2の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、説明の便宜上、第1、第2の参考形態、及び第1の実施形態の説明で用いた部材と同じ機能を有する部材には、図面

10

【0106】

上記した第1の参考形態では、図4に示したTF T基板1のように、画素Aの開口部面積と画素Bの開口部面積を合わせるために、信号線12が配されていない画素（B・D）における画素電極5の走査線14と平行な方向の電極サイズよりも、信号線12が集約して配されている画素（A・C）の画素電極5の該電極サイズが大きく形成された構成となっている。

【0107】

本実施の形態では、上記の構成を、信号線12が配されていない画素（B・D）の開口部面積が、信号線12が集約して配されている画素（A・C）の開口部面積の2分の1となるように代えている。すなわち、本実施の形態におけるTF T基板1は、信号線12が配されていない画素に対応する画素電極の走査線14と平行な方向の電極サイズを、信号線12が集約して配されている画素に対応する画素電極の該電極サイズよりも小さく形成し、信号線12が配されていない画素の開口部面積が、信号線12が集約して配されている画素の開口部面積の2分の1となるようにしている。

20

【0108】

このような構成とすることによって、本実施の形態のTF T基板1は、図11に示したようなカラーフィルタ7を備えた液晶表示装置20・21に好適に用いることができる。以下に、図11および図12に基づいて詳細に説明する。

【0109】

図11は、上記カラーフィルタ7の色配列を概略的に示した図である。

30

【0110】

上記カラーフィルタ7は、赤（R）と、青（B）と、緑（G）の3原色のフィルタを複数有している。上記カラーフィルタ7は、図11において破線で囲んだようにB（第1）・G（第2）・R（第3）・G（第4）のフィルタが1つのカラーユニットを構成し、このブロックが複数並んだ構成となっている。

【0111】

さらに上記カラーフィルタ7は、例えば図4に示した信号線12に平行な方向に、Gフィルタが連続している列と、B及びRフィルタが交互に並んだ列とがある。

【0112】

なお、本実施の形態は、上記のように、上記ブロックの第2および第4のフィルタがGフィルタとなった構成のカラーフィルタについて説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1および第3のフィルタが対応する画素電極が、第2および第4のフィルタが対応する画素電極の電極サイズの半分のサイズであれば、第1および第3のフィルタがGフィルタである構成であってもよい。

40

【0113】

Gフィルタの面積は、R及びBフィルタの各面積の2分の1となっている。すなわち、カラーフィルタ7における各色のフィルタの総面積は一定となっている。

【0114】

次に、このような色配列を有するカラーフィルタ7を備えた液晶表示装置20・21に

50

、上述したT F T基板を適用した場合について説明する。

【0115】

図12は、上記カラーフィルタ7および上記T F T基板を備えた液晶表示装置の概略平面図である。なお、説明の便宜上、図12には、上記カラーフィルタ7および、上記T F T基板の画素電極5および信号線12についてのみ図示している。

【0116】

図12に示すように、カラーフィルタ7を構成しているB・G・Rフィルタは、T F T基板1に設けられた各画素電極5に対応しており、それぞれB画素、G画素、R画素を形成している。

【0117】

具体的には、図12に示すように、Gフィルタが対向する画素電極5B・5D・5F・5Hには、信号線12が配されていない。また、信号線12A・12Bは、Bフィルタが対向する画素電極5A上に集約して配されており、信号線12C・12Dは、Rフィルタが対向する画素電極5C上に集約して配されている。また、信号線12E・12Fは、Bフィルタに対向する画素電極5E上に集約して配されており、信号線12G・12Hは、Rフィルタに対向する画素電極5G上に集約して配されている。

【0118】

上述したように、本実施の形態におけるT F T基板は、信号線12が配されていない画素の開口部面積が、信号線12が集約して配されている画素の開口部面積の2分の1となるように、信号線12が配されていない画素に対応する画素電極の走査線14と平行な方向の電極サイズを、信号線12が集約して配されている画素に対応する画素電極の該電極サイズよりも小さく形成している。したがって、図12では、信号線12が配されていないG画素に対応する画素電極5B・5D・5F・5Hの走査線14と平行な方向の電極サイズが、信号線12が集約して配されているR画素・B画素に対応する画素電極5（5A・5C・5E・5G）の該電極サイズよりも小さく形成されている。

【0119】

これにより、各G画素における開口部面積が、RもしくはB画素の開口部面積の2分の1となる。

【0120】

したがって、本実施の形態の液晶表示装置は、上述した色配列を有するカラーフィルタ7を備えていることにより、人間の視感度の高い緑（G）の画素の配置数を、赤及び青の画素の配置数の2倍とすることができるため、画素の配置数が同数である場合の液晶表示装置と比較して、高い解像度を得ることができる（例えば、特許文献4参照）。

【0121】

さらに、G画素の配置数を、R及びB画素の配置数の2倍とした場合であっても、本実施の形態の液晶表示装置は、G画素の開口部面積が、R及びB画素の開口部面積の2分の1となっていることから、B・G・R画素の総開口部面積を合わせることができ、ホワイトバランスを良好にすることができる。

【0122】

さらに、上述した構成のT F T基板を用いることにより、R画素・B画素の2分の1の開口部面積を有するG画素に信号線12が配されていないので、微細なG画素の構造を簡素化でき、配線の微細・高密度化による歩留まりの低下を防ぐことができる。

【0123】

以上のように、本発明は、R・G・Bを1ブロックとする奇数周期のカラーフィルタに限らず、R G B Gのような1つのカラーユニットに同色のフィルタを有した複数周期のカラーフィルタにも好適に用いることができる。

【0124】

なお、本実施の形態の液晶表示装置は、第1の参考形態に記載したT F T基板1の信号線12と同じ配置を備えたT F T基板を用いて説明した。しかしながら、第2の参考形態に記載したT F T基板1（図9）における信号線12の配置を備えたT F T基板であって

10

20

30

40

50

も、信号線 1 2 が配されていない画素の開口部面積と、信号線 1 2 が集約して配されている画素の開口部面積との比率が 1 : 2 となるように、信号線 1 2 が配されていない画素に対応する画素電極の走査線 1 4 と平行な方向の電極サイズを、信号線 1 2 が集約して配されている画素に対応する画素電極の該電極サイズよりも小さく形成すれば、上記と同様に、上記カラーフィルタ 7 を適用することができる。

【0125】

なお、本発明は上述した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

10

【0126】

【図 1】(a) は、本発明に係る第 1 の参考形態の T F T 基板における、画素電極と信号線の配置を模式的に示す説明図であり、(b) は、従来のはしご構造の T F T 基板における画素電極と信号線の配置を模式的に示す説明図である。

【図 2】本発明に係る各実施の形態の T F T 基板を用いて構成される T N モードの液晶表示装置の構成を模式的に示す説明図である。

【図 3】本発明に係る各実施の形態の T F T 基板を用いて構成される M V A モードの液晶表示装置の構成を模式的に示す説明図である。

【図 4】第 1 の参考形態の T F T 基板の構造を模式的に示す平面図である。

【図 5】(a) (b) 共に、図 4 の T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、信号線が集約して配される画素に形成される容量 C s d について示す説明図である。

20

【図 6】(a) (b) 共に、図 4 の T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、信号線が集約して配される画素に形成される容量 C s d について示す説明図であり、(a) は、図 5 (a) に対応する断面図に相当し、(b) は図 5 (b) に対応する断面図に相当する。

【図 7】(a) (b) 共に、図 4 の T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、信号線が配されない画素に形成される容量 C s d について示す説明図である。

【図 8】(a) (b) 共に、図 4 の T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、信号線が配されない画素に形成される容量 C s d について示す説明図であり、(a) は、図 7 (a) に対応する断面図に相当し、(b) は図 7 (b) に対応する断面図に相当する。

30

【図 9】本発明に係る第 2 の参考形態の T F T 基板の構造を模式的に示す平面図である。

【図 10】本発明に係る第 1 の実施の形態の T F T 基板の構造を模式的に示す平面図である。

【図 11】本発明に係る第 2 の実施の形態の T F T 基板を適用する液晶表示装置に備えられたカラーフィルタの色配列を示した図である。

【図 12】本発明に係る第 2 の実施の形態の T F T 基板と、図 11 に示したカラーフィルタとを備えた液晶表示装置の概略平面図である。

【図 13】(a) (b) 共に、従来 of T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、画素に形成される容量 C s d について示す説明図である。

【図 14】(a) (b) 共に、従来 of T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、画素に形成される容量 C s d について示す説明図であり、(a) は、図 13 (a) に対応する断面図に相当し、(b) は図 13 (b) に対応する断面図に相当する。

40

【図 15】信号線に流れる信号によるドレイン電位の変化を模式的に示した説明図である。

【図 16】(a) (b) 共に、別の従来 of T F T 基板 (はしご構造) を用いて構成される液晶表示装置の、画素に形成される容量 C s d について示す説明図である。

【図 17】(a) (b) 共に、従来 of はしご構造 of T F T 基板を用いて構成される液晶表示装置の、画素に形成される容量 C s d について示す説明図であり、(a) は、図 16 (a) に対応する断面図に相当し、(b) は図 16 (b) に対応する断面図に相当する。

【図 18】従来 of はしご構造が採用された T F T 基板の構造を模式的に示す平面図である

50

。

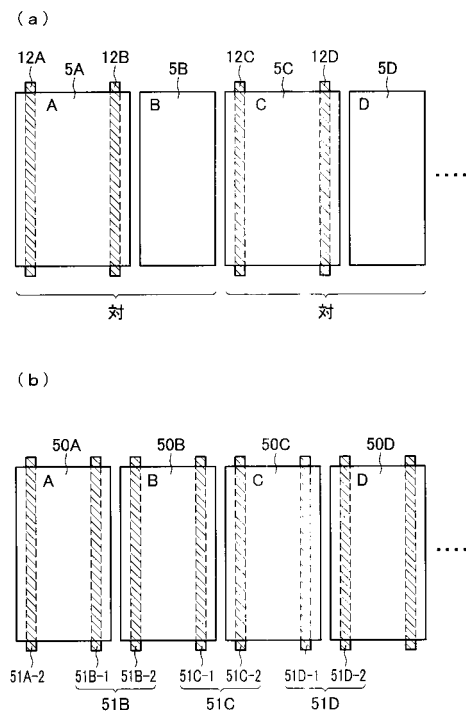
【符号の説明】

【0127】

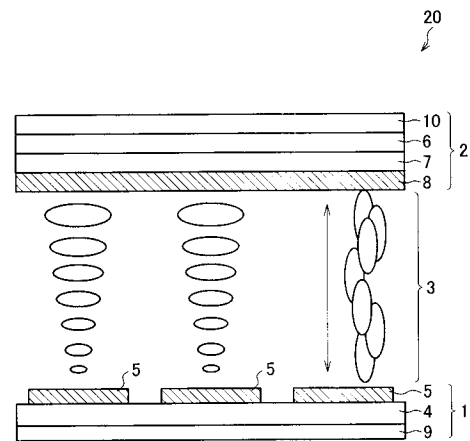
- 1 T F T 基板（能動素子基板）
- 2 対向基板
- 3 液晶層
- 5 画素電極
- 12 信号線
- 13 T F T（能動素子）
- 14 走査線
- 15 C s 配線
- 16 C s 電極

10

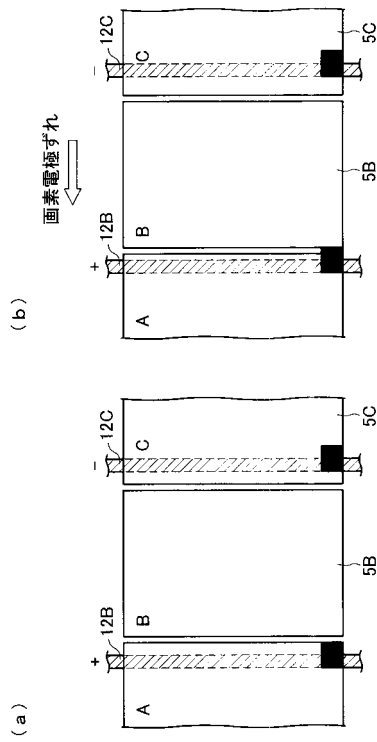
【図1】



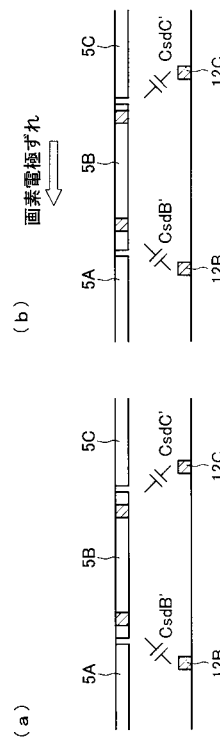
【図2】



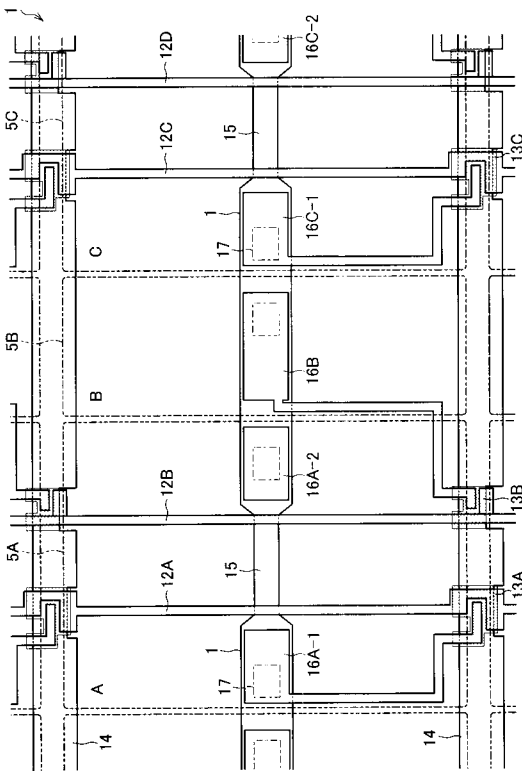
【図 7】



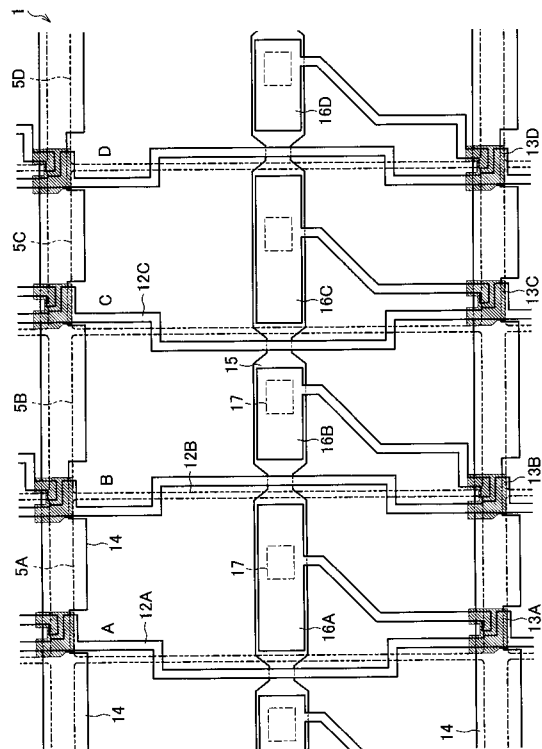
【図 8】



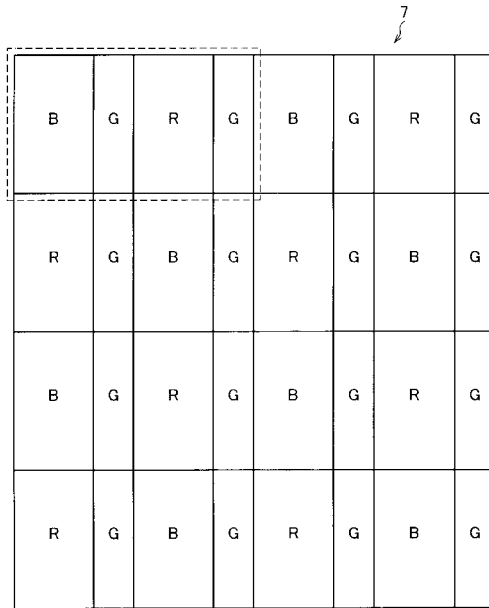
【図 9】



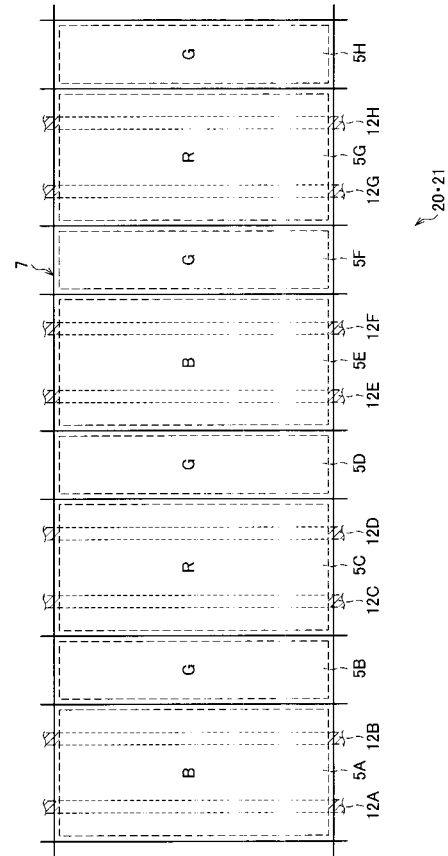
【図 10】



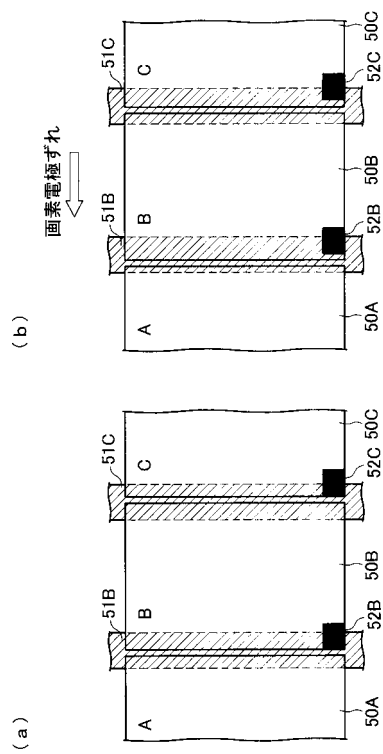
【図 1 1】



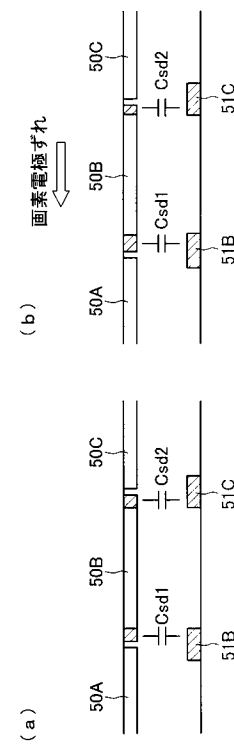
【図 1 2】



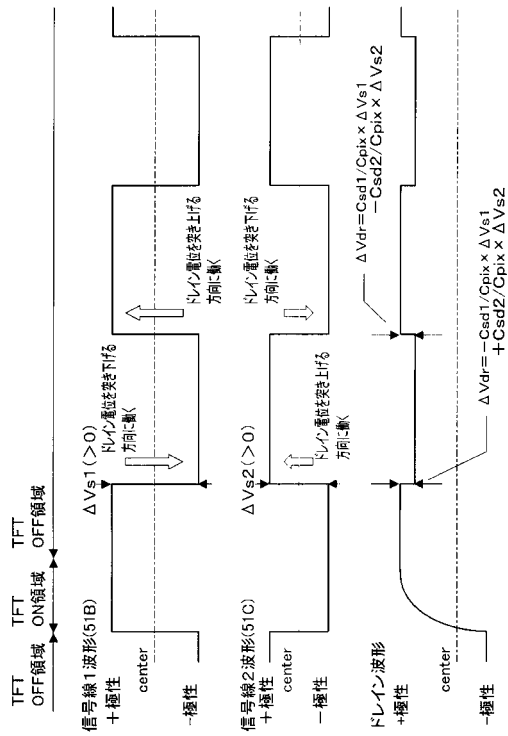
【図 1 3】



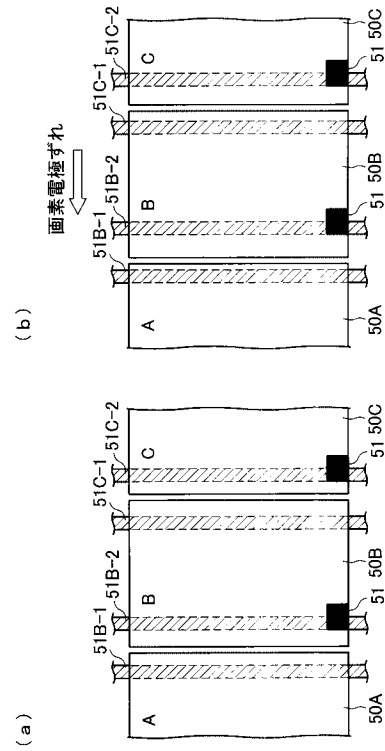
【図 1 4】



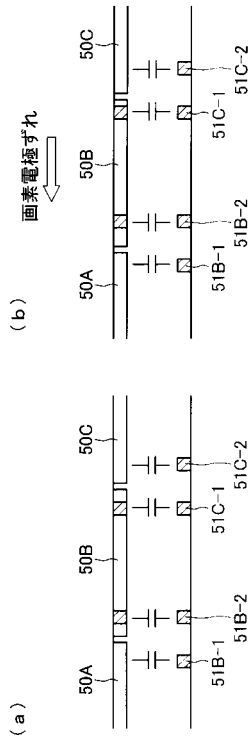
【図 15】



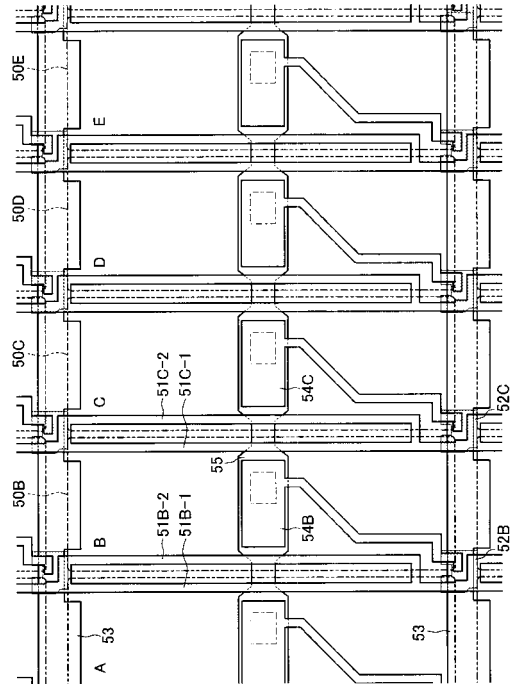
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (72)発明者 武内 正典
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 長島 伸悦
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 近藤 直文
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開平11-352513 (JP, A)
特開2001-281682 (JP, A)
特開2005-024680 (JP, A)
特公平03-036239 (JP, B2)
特開2001-281696 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| G02F | 1/1368 |
| G02F | 1/133 |

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3958306B2	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	JP2004203939	申请日	2004-07-09
[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	縁田憲史 武内正典 長島伸悦 近藤直文		
发明人	縁田 憲史 武内 正典 長島 伸悦 近藤 直文		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133 H01L29/786 G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2201/40		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/133.550 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JA46 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB32 2H092/JB64 2H092/NA05 2H092/NA25 2H093/NA16 2H093/NC13 2H093/NC34 2H093/ND15 2H093/ND37 2H093/NF05 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/AA45 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC55 2H192/CC64 2H192/CC66 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192/DA71 2H192/EA02 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/GD61 2H192/JA13 2H193/ZA04 2H193/ZQ06 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/NN72 5F110/NN73		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
审查员(译)	山口博之		
优先权	2003310636 2003-09-02 JP		
其他公开文献	JP2005099733A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有源元件基板和液晶显示器，其能够抑制由于电容引起的薄膜晶体管的关断期间的漏极电位的微小变化，分别设置在信号线和像素电极的叠加部分处，同时采取宽幅工艺余量，可以简化信号线的结构，提高开口率。ŽSOLUTION：对沿着扫描线相邻配对的两个像素A和B充电的信号线12A和12B集中布置在像素A和像素对A之间的像素电极5A上，并且信号线12C和12D充电两个像素电极5A成对像素C和D类似地在成对像素C和D之间的像素C的像素电极5C上集中布置。在像素A至D的阵列中，布置有信号线12的像素电极5和像素电极5在其中未布置信号线12交替排列。Ž

