

【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通電極、共通電極バスバー、画素電極、走査信号線、映像信号線及び半導体スイッチ素子を形成したアレイ基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置であって、前記共通電極は透明導電体より形成され、その共通電極のうち前記映像信号線に隣接する共通電極の上部または下部の少なくとも一部分に前記共通電極及び前記共通電極バスバーより電気的に分離されたダミー電極を持つことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 ダミー電極が、映像信号線とそれ隣接する共通電極の間のスペース部の少なくとも一部に形成されている請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 共通電極、共通電極バスバー、画素電極、走査信号線、映像信号線及び半導体スイッチ素子を形成したアレイ基板と、前記アレイ基板と前記対向基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置であって、前記共通電極は透明導電体より形成され、その共通電極のうち前記映像信号線に隣接する共通電極の上部または下部の少なくとも一部分に、前記映像信号線を挟んで隣接する2画素にわたって形成され、前記共通電極および前記共通電極バスバーより電気的に分離されたダミー電極を持つことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 映像信号線に隣接する共通電極のうち、映像信号線側の半分とダミー電極の重なり面積が、他方の半分とダミー電極の重なり面積より大である請求項1から3のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記画素電極と走査信号線とが重なり合う部分で、蓄積容量を形成していることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記画素電極と前記共通電極バスバーとが重なり合う部分で、蓄積容量を形成していることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 基板にほぼ平行な電界により表示を行なう請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本技術は基板平面内で液晶分子を駆動させる横電界方式の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、2枚の基板間に挟持された液晶層に電界を印加することで液晶分子の配向状態を変化させ、光源からの光を任意の透過率もしくは反射率で透過あるいは反射させ、映像を表示する電気光学素子である。液晶層に電界を印加する方法としては大きく分けて二種類あり、一つは例えばTN(Twisted Nematic)モードなどのように2枚の基板間に電極を設けてその間に挟持される液晶分子に電界を印加する方法で、もう一つがIPS(In-Plane Switching)モードのように横方

向(基板平面内)に電界を印加する横電界方式である。

【0003】TNモードなどでは基板間の電極で液晶層に電界を印加するため、基板に対して垂直方向に液晶分子が配向変化を起こして映像表示を行っている。このため、視野角によって液晶分子の見え方が異なるので、視野角特性が生じやすい。これに対して横電界方式の液晶表示装置では、基板面内のみの配向変化を用いることから基板垂直方向の配向変化はほとんどないため、視野角による液晶分子の見え方に差はあまりなく、他の液晶表示モードと比較して視野角特性に優れている特徴を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】横電界方式の液晶表示装置においては液晶分子に基板平面内の電界を印加するため、一般的に不透明導電体よりなる画素電極と共通電極を画素内に櫛型に形成しなければならない。そのため、液晶パネルのサイズを変えずに液晶表示装置が高精細化されると一画素あたりの面積が小さくなり、画素構成を変更しない限り画素電極および対向電極の幅を面積に比例して細くしなければ画素の開口率は下がることになる。また、これによって液晶パネルの輝度を維持するためには輝度の高いバックライトなどの光源が必要となり、多くの電力を要することになるので、この観点からも開口率の高い液晶表示装置の必要性が高くなってくる。

【0005】また横電界方式の液晶表示装置では、同一平面に映像信号線・共通電極及び画素電極が配置されている構成となっているため、映像信号線と画素内部で映像信号線に隣接する共通電極との間で電界が発生し、共通電極-映像信号線間に存在している液晶分子が印加された電界に応じて配向変化される。この液晶分子の配向変化は本来意図したものではないため、図7のC及びC'で示した、本来の映像の輝度とは異なる輝度となる部分が画素内に発生する。

【0006】一方、図5は特開平9-61842号公報に記載された液晶表示装置であり、画素内に配置されたすべての共通電極が透明導電体より形成されている構成となっている。このような液晶表示装置では、透明導電体部分の光も、表示に利用できるので、明るさが向上する。しかしながら、図7のC及びC'で示した部分において、映像信号線-共通電極間に発生する電界に起因する、液晶分子の配向状態が透明電極上の液晶にも及び、それに応じた光が透過されるので、望ましい映像を表示することができなくなる。

【0007】さらに、液晶表示装置においては、映像信号電圧Vsを共通電極の電圧Vcに対して、正または負のみとするのではなく、画素毎もしくは配線毎に極性を反転させる交流駆動方法とするのが通常である。このため、画素電圧VpixとVsの極性がVcに対して逆となるような場合には、映像信号線・共通電極・画素電極の幅や形状、

電極間隔、 V_s の振幅によっては電界が映像信号線から画素電極まで漏れ込み、共通電極 - 画素電極間の液晶分子の配向状態まで変化させることで、画素内の輝度にばらつきが発生し、良好な映像表示ができなくなることがある。この問題の解決策として映像信号線に隣接した共通電極の電極幅を広げる電界遮断効果を高めることが挙げられるが、他の液晶表示モードに較べて開口率が高くない横電界方式の液晶表示装置においては、開口率の低下につながらない対策が望ましい。

【0008】また、図6に示したように絶縁層を介して映像信号線と共通電極に重なり合うように導電層を形成する液晶表示パネルが、特開平9 - 179096号公報に記載されている。しかしながらこの手法を用いた場合、映像信号線と導電層との間で容量を形成することになり、パネルサイズが大きくなり、従って映像信号線長が長くなるときには、配線時定数の増加による信号波形の鈍りに起因する充電不足が起こる場合がある。さらに、絶縁膜にピンホールなどの欠陥が発生した場合には、映像信号線と導電層とが短絡し表示不良の原因となるなどの問題がある。

【0009】これらの課題を解決するため、図8及び図9に示したように、横電界方式の液晶表示装置で画素内に配置された複数の共通電極のうち、映像信号線と隣接する共通電極を不透明導電体、もしくは不透明導電体と透明導電体の2層で形成し、その他映像信号線に隣接しない画素部の共通電極を透明導電体より形成した。この方法を用いると電界により映像信号線と隣接する共通電極間に発生する液晶分子の配向状態の変化による、画素内の輝度のばらつきが不透明導電体に隠されて見えなくなり、良好な映像表示ができる。また映像信号線と隣接する共通電極2を透明導電体及び不透明導電体で形成する場合には、これを全て不透明導電体で形成するよりも、画素の開口率を高くすることができる。

【0010】しかしながらこの手法を用いた場合、薄膜トランジスタ(TFT)アレイ作成プロセスにおいて、不透明導電体よりなるこの共通電極は、共通電極バスバーの一部を用いて、走査信号線と同じ不透明導電体で同じレイヤーで形成する。従って、例えば、フォトリソ工程時のレジスト塗布時、または露光時に、図8、図9に示すように、走査信号線と共通電極間にゴミ・フレーク等の異物が乗るとパターン不良が容易に発生し、その結果、走査信号線、共通電極および共通電極バスバーが一度に短絡し、画素の線状の表示不良を引き起こすことになり、歩留りを大きく低下させることになる。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明では、横電界方式の液晶表示装置で画素内に配置された複数の共通電極のうち、映像信号線と隣接する共通電極を透明導電体で形成し、その透明導電体で作成した共通電極の下部または上部に、絶縁膜を介して共通

電極と一部分オーバーラップさせて、共通電極バスバーより切り離され、どこにも電気的に接続していない形状の不透明導電体によるパターンを作成する。映像信号線に隣接していないその他の共通電極は、透明導電体より形成する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明による横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置の実施形態を、半導体スイッチ素子として薄膜トランジスタ(以下、TFT)を用いた場合を例として説明する。

【0013】(実施の形態1)図1は本発明の第1の実施形態を示したものであり、液晶表示装置の一画素分の平面図である。例えばガラスなどの基板上にTFTがマトリクス状に配置されており、TFTの3つの電極のうちゲート電極は走査信号線6に、ソース電極は映像信号線5に、ドレイン電極は画素電極4にそれぞれ接続されている。画素電極4は他のTFTに接続されている走査信号線6とオーバーラップさせることで蓄積容量を形成しており、TFTオフ時のリーク電流に起因する画素電圧 V_{pix} 低下の補償を行っている。共通電極バスバー9は画素を貫くように走査信号線6と平行に形成されており、映像信号線5に隣接するように、例えばITO(Indium-Tin-Oxide)などの透明導電体より共通電極2を形成し、その下部分には透明導電体にて形成された共通電極2と絶縁膜を介して、また画素中心部にある共通電極バスバー9より完全分離した、どこにも電気的に接続されていないパターン1を設置する。透明導電体で作成された共通電極2は、コンタクト部91にて共通電極バスバー9と接続させることで同電位となり、画素電極に対する共通電極としての役割を担っている。

【0014】なお、ダミーパターン1は、映像信号線に隣接する共通電極2のうち、画素中心部に近い部分には形成せず、映像信号線側をおおおうのが望ましい。こうすれば明るさを大幅に低下させることなく、映像信号の影響を防ぐことが出来る。なお、映像信号線と画素電極の間のスペース部の一部をダミーパターンでおおえば、さらに映像信号線による光漏れの無い、均一性の良い表示を行なうことが出来る。

【0015】また、図1の画素をA-A'に示す線に沿って、切断した断面図を図3(a)に示し、本発明の液晶表示装置の製造工程を説明する。まず、アレイ基板101上にどこにも電気的に接続されていない不透明導電体によるパターン1、共通電極バスバー9ならびに走査信号線6を不透明導電体で同時に形成する。このとき走査信号線の一部は、TFTのゲート電極として作用する。その後、絶縁膜8ならびにTFTのチャネル層として半導体層7を連続して蓄積させ、半導体層のみをパターン形成する。続いて、画素電極4および映像信号線5を同時に蓄積する。このとき、画素電極および映像信号線の一部が、TFTのドレイン電極・ソース電極として作用するよ

うにパターン形成する。最後に、共通電極バスバー上の絶縁膜の一部に、映像信号線に隣接する透明導電体にて作成される共通電極 2 と共通電極バスバー 9 とのコンタクト部 91 として穴を開けた後、共通電極 2 を透明導電体にて形成する。このアレイ基板 101 と対向基板 102 の間で液晶層 100 を挟時させ、液晶表示装置となる。なお、これら基板には液晶配向膜やカラーフィルタなどを形成するが、図では省略した。

【0016】本発明における特徴的な点として、画素内にある複数の共通電極のうち、映像信号線 5 に隣接する位置の共通電極の下部に、不透明導電体で作成した、共通電極バスバーから完全分離した電氣的に接続されていないパターン 1 を、映像信号線側へずらして、また一部分は共通電極とオーバーラップして形成してあることが挙げられる。

【0017】すなわち、映像信号線に隣接する共通電極のうち、映像信号線側の半分とダミー電極の重なり面積が、他方の半分とダミー電極の重なり面積より大であるようにしている。これにより開口率向上効果を得ている。

【0018】図 3 (b) は、図 1 の画素を B - B' に示す線に沿って切断した図である。

【0019】液晶表示装置を本実施形態で示した構成とする効果としては、映像信号線に隣接したパターン 1 が、プロセスを作成中に、ゴミ・フレーク 10 等によるパターン不良が発生し、パターン 1 のエッジ部が走査信号線 6 と接続したとき、共通電極バスバー 9 と電氣的に離れていることにより、走査信号線 - 共通電極バスバー間の短絡が起きず、ライン欠陥として見える表示不良が起きない。一方、パターン 1 のエッジ部が共通電極バスバーと短絡しても、走査信号線 6 と離れているので、同様にライン欠陥が発生しない。またパターン 1 を、不透明導電体で形成することで、映像信号線 5 - 共通電極 2 間の電界による光抜けを遮光することで、画素内の輝度ばらつきを抑制することができ、任意の映像を良好に表示することが可能となる。

【0020】(実施の形態 2) 図 2 は本発明の第 2 の実施形態を示したものであり、図 1 と同様に液晶表示装置の画素の平面図を表している。

【0021】本実施形態の特徴は、第 1 の実施形態と同様に共通電極 2 を透明導電体で形成し、その下部分には、映像信号線を越え隣の画素部の共通電極 2 まで、共通電極バスバー 9 より分離され、電氣的にも分離されたパターン 1 を、不透明導電体で作成したことにある。透明導電体より形成される共通電極 2・3 は共通電極バスバー 9 とコンタクト部 91 で接続されており、これらの共通電極 2・3 は常に同電位を保っている。図 2 の画素を A - A' に示した線で切断した断面図は、第 1 の実施形態と同じく図 3 (a) に示すものである。映像信号線 5 及び画素電極 4 を同時形成するまでの工程は実施の形*50

*態 1 で説明したものと同様である。

【0022】液晶表示装置を本実施形態で示した構成とする効果としては、実施の形態 1 で示した効果の他に、映像信号線の容量負荷とならず、パネルの大型化を可能としながら、より高い遮光効果を得ている点にある。

【0023】(実施の形態 3) 図 4 は本発明の第 3 の実施形態を示したものであり、液晶表示装置の画素の平面図である。実施の形態 1 および 2 では、蓄積容量を画素電極 4 と隣接する画素 (図では上の画素) の走査信号線 6 とが重なり合う部分で形成していたが、本実施形態のように画素電極 4 と共通電極バスバー 9 との重なり合う部分で形成してもよく、このような画素構成においても本発明の効果を得ることができる。また、このとき画素電極 4 と共通電極バスバー 9 との間で十分な蓄積容量が形成できれば、画素電極 4 の形状はどのようなものでも構わない。

【0024】また今回は、共通電極バスバー 9 と電氣的に接続しない不透明導電体からなるパターン 1 を、共通電極 2 の下部に配置して、説明を行なったが、これは、共通電極 2 の下部だけではなく、上部に設置しても構わない。

【0025】さらに、画素電極は不透明であるものとしたが、これを透明電極で形成すれば、さらに明るい表示を得ることが出来る。

【0026】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明は画素内部の共通電極を透明導電体で形成し、映像信号線に隣接する位置に、共通電極バスバーから電氣的に分離したパターンを不透明導電体で形成した。この不透明導電体パターンは映像信号線と隣接する共通電極と、一部オーバーラップして形成する構造とした。これによりアレイプロセス上でのパターン不良にて発生する、走査信号線 - 共通電極バスバー間の短絡による表示不良が発生せず、歩留り向上が容易に出来る。また電氣的に何処にも接続されていないために、映像信号線の容量負荷とならず、パネルの大型化が可能である。また不透明導電体パターンを映像信号線と、隣接する共通電極から映像信号線側へずらして形成することにより、高開口率化を図ることができ、なおかつ映像信号線からの電界漏れに起因する、画素内の輝度ばらつきを抑制することにより、コントラストが向上し、より良い表示性能を持つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示す平面図

【図 2】本発明の第 2 の実施形態を示す平面図

【図 3】本発明の第 1、第 2 の実施形態を示す断面図

【図 4】本発明の第 3 の実施形態を示す断面図

【図 5】特開平 9 - 61842 号公報に公開の液晶表示装置の平面図

【図 6】特開平 9 - 178096 号公報に公開の液晶表

示装置の平面図

【図7】発生を意図していない光が漏れる形状の平面図

【図8】発生を意図していない光を遮断する形状の平面図

【図9】発生を意図していない光を遮断する形状の断面図

【符号の説明】

1 電気的に分離したパターン

2 第1の共通電極

*3 第2の共通電極

4 画素電極

5 映像信号線

6 走査信号線

7 半導体層

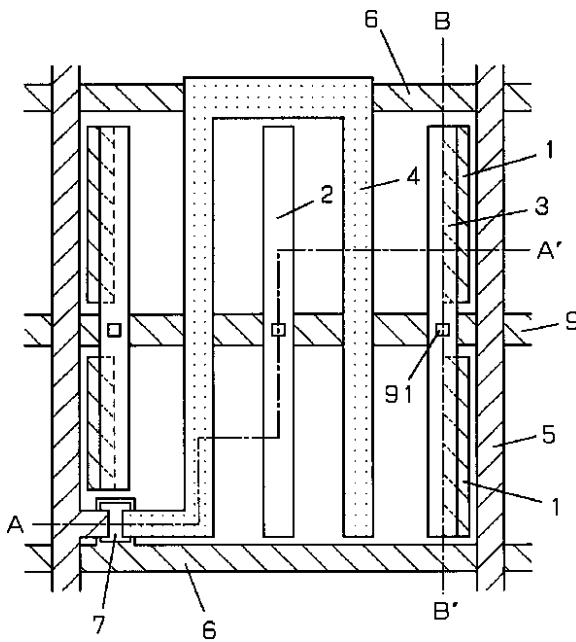
8 絶縁膜

9 共通電極バスバー

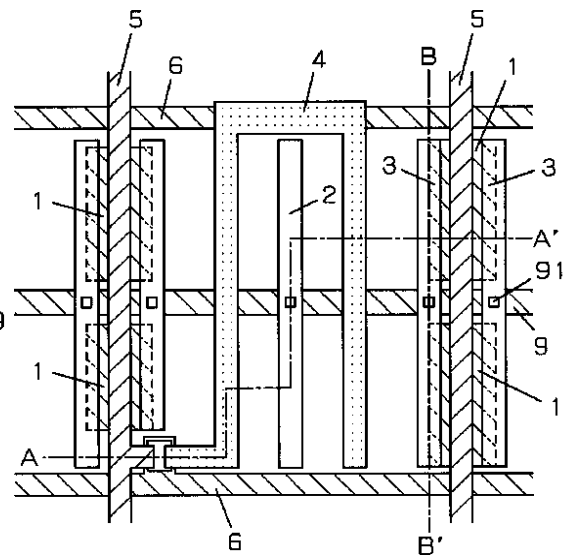
91 共通電極 - 共通電極バスバーのコンタクト部

* 10 ゴミ等の異物

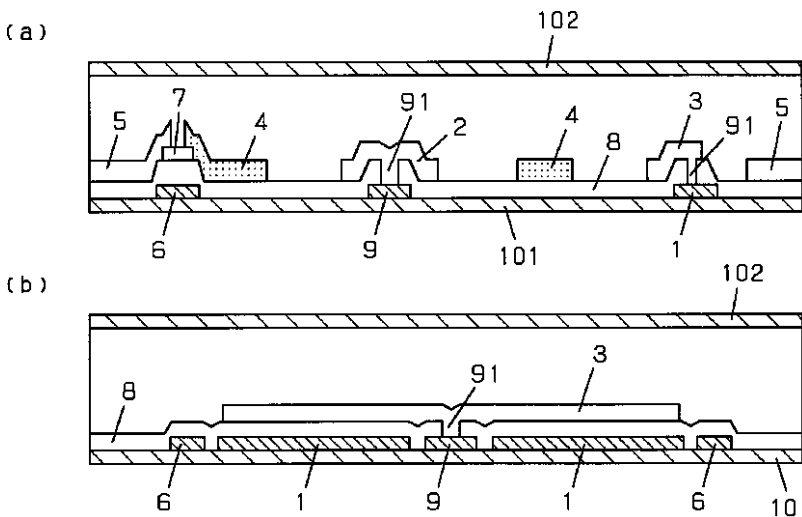
【図1】



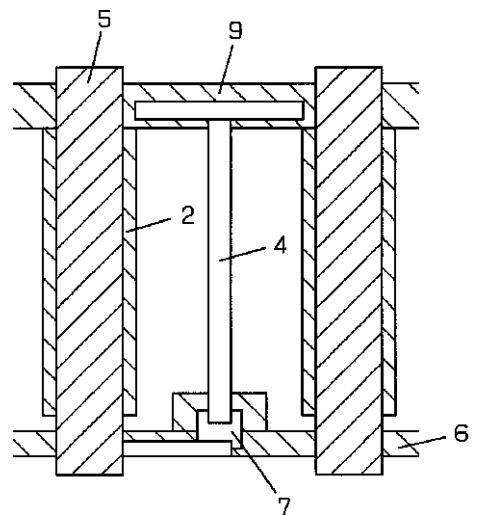
【図2】



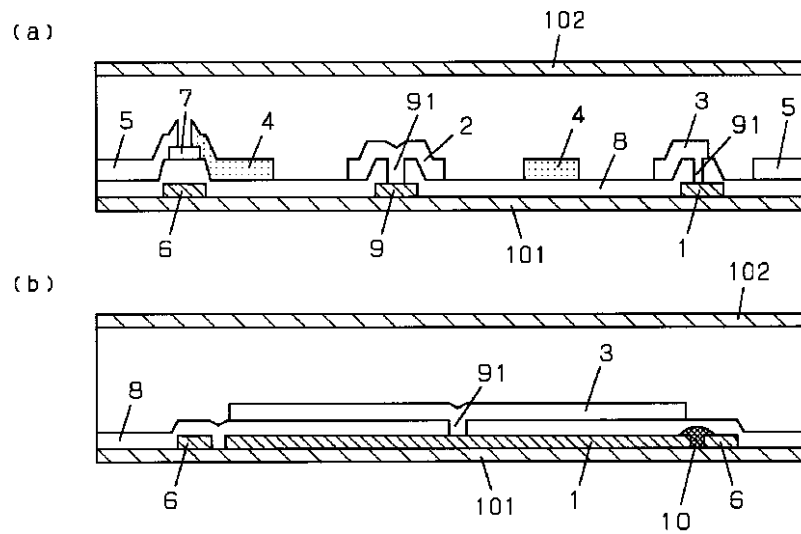
【図3】



【図6】



【図9】



 フロントページの続き

(72)発明者 熊川 克彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(72)発明者 浅田 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

F ターム(参考) 2H090 KA18 LA04 MA02

2H092 GA14 GA61 JA26 JA29 JA38

JA42 JA44 JA46 JB13 JB23

JB32 JB33 JB38 JB51 JB57

JB63 JB69 KA05 KA07 KB14

MA05 MA08 MA14 MA15 MA16

MA18 MA19 MA20 MA27 MA35

MA37 MA41 NA01 NA07 NA29

5C094 AA03 AA06 AA10 BA03 BA43

CA19 EA01 EA04 EA05 EA07

在水平电场型有源矩阵液晶显示装置中, 在提高阵列成品率的同时, 增加了像素的开口率, 并且抑制了由于从视频信号线泄漏的电场引起的像素的亮度变化。它可以显示各种视频。在布置在像素内部的多个公共电极中, 与视频信号线相邻的公共电极由透明导体形成, 并且公共电极下方的部分向视频信号线移动以电连接到公共电极汇流条。形成一个分割的图案。另外, 不与视频信号线相邻的公共电极由透明导体形成。结果, 在增加像素的有效开口率的同时, 视频信号线附近的光泄漏被阻止以提高对比度, 并且由于在阵列过程中扫描信号线与公共电极和公共电极汇流条之间发生短路不太可能发生缺陷, 并且可以提高产量。

