

明 細 書

発明の名称：液晶表示パネル

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示パネルに関する。より詳しくは、絶縁膜を挟んで複数の階層に電極を有する基板を備える液晶表示パネルに関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示パネルは、複屈折性を有する液晶分子の配向を制御することにより光の透過／遮断（表示のオン／オフ）を制御する機器である。液晶表示パネルの液晶配向モードとしては、正の誘電率異方性を有する液晶分子を基板法線方向から見たときに90° 捻れた状態で配向させるTN（Twisted Nematic）モード、負の誘電率異方性を有する液晶分子を基板面に対して垂直配向させる垂直配向（VA：Vertical Alignment）モード、正又は負の誘電率異方性を有する液晶分子を基板面に対して水平配向させて液晶層に対し横電界を印加する面内スイッチング（IPS：In-Plane Switching）モード及びフリンジ電界スイッチング（FFS：Fringe Field Switching）モード等が挙げられる。

[0003] 液晶表示パネルの駆動方式としては、画素ごとに薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）等の能動素子を配置し、高画質を実現するアクティブマトリクス型の駆動方式が普及している。TFTを備える基板（以下、TFT基板ともいう。）においては、複数のゲート信号線と複数のソース信号線とが互いに交差するように形成され、これらの交差点ごとにTFTが設けられる。TFTは画素電極と接続されており、TFTのスイッチング機能により、画素電極への画像信号の供給が制御される。TFT基板又は対向基板には、更に共通電極が設けられ、一対の電極を通じて液晶層内に電圧が印加される。

[0004] 横電界を印加して液晶分子の配向を制御する方式のうち、FFSモードは、IPSモードを改良して開口率を向上させた液晶配向モードである（例えば

、特許文献 1 参照。)。F F S モードにおいて各画素領域内には、画素電極と対向する電極として、インジウム酸化スズ (I T O : Indium Tin Oxide) 等の透明材料からなるコモン電極が設けられる。コモン電極に対しては共通信号を供給するコモン配線が接続されている。画素電極もまた、I T O 等の透明材料からなり、内部にはストライプ状の複数のスリットが形成されている。画素電極とコモン電極との間には絶縁膜が配置されており、画素電極とコモン電極との間に電圧を印加すると、画素電極に設けられたスリットの影響により、横方向の電界とともに、縦方向の電界が発生する。これにより、スリット上に位置する液晶分子だけでなく、電極上に位置する液晶分子の配向も制御することができるので、I P S モードよりも開口率を向上させることができる。

[0005] 上記特許文献 1 では、F F S モードを長時間使用すると、I P S モードと比べ焼き付き現象が起こりやすくなる原因として、F F S モードでは、画素電極から液晶層へ至るまでの電気力線の経路と、液晶層からゲート信号線に至るまでの電気力線の経路とが非対称であり、ゲート信号線に印加される信号に起因する直流電界によって不可逆的影響を受ける点を挙げている。そして、ゲート信号線に印加される電圧に起因する焼き付きを防止するために、ゲート信号線と同方向に延伸されたシールド電極を用いて、ゲート信号線に印加される高電圧の信号によって発生する画素電極からゲート信号線に向かう電気力線を遮断している。更に、シールド電極をフローティング状態とするとシールド電極層の電位が不安定化するため、これを防ぐためにシールド電極とコモン配線とを接続させてシールド電極の電位を安定化させている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 6 9 3 3 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明者らは、F F Sモードの液晶表示パネルの開発を行っていたところ、表示を行う際に、表示領域の外縁の一部に紫がかった表示ムラが発生することに気付いた。そして、表示ムラがゲートブロックに対応する位置ごとに発生している点に着目するとともに、その原因を解明するために、ゲート引き出し配線のみならず、ゲート引き出し配線が形成されていない浮島領域にもゲート電圧（ V_{gl} ）を印加したところ、表示ムラの範囲が変化した。

[0008] 図16及び図17は、ゲート引き出し配線付近における表示ムラの発生の様子を示す平面模式図である。液晶表示パネルは、通常、画素電極等が配置された表示領域と、表示領域の外縁（太線）よりも外側に位置する非表示領域とを有しており、図16に示すように、非表示領域には、表示領域の一辺に沿ってゲートドライバ151が設けられ、該ゲートドライバ151からはゲート引き出し配線112が引き出される。図16及び図17の点線で囲まれた領域が表示ムラの発生領域である。ゲート引き出し配線112が配置された領域以外の領域（浮島領域）101には、通常はゲート電圧が印加されないが、図17に示すように、ゲート電圧が印加されることで表示ムラの発生領域が拡大した。このことから、本発明者らは、非表示領域に位置するゲート引き出し配線112に印加される電圧が、表示領域外の液晶分子にとどまらず、表示領域内の液晶分子に対しても影響を及ぼしているものと考えた。

[0009] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、F F Sモードにおいて表示領域の外縁に表示ムラが発生することを防止することができる液晶表示パネルを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、表示領域の外縁近くの表示ムラが発生することを防ぐための手段について種々検討したところ、F F Sモードに固有の、画素電極と同じ基板に形成される平板状の共通電極に着目した。そして、従来において共通電極は、少なくとも表示領域を覆っていればよく、非表示領域において広い範囲で形成されていなかった点に着目するとともに、共通電極の範囲を、ゲートドライバが位置する側に向かって、表示領域から少なくとも共通引き出

し配線が位置する領域まで拡張することで、ゲート電圧に基づく液晶分子の配向の乱れを抑制し、表示領域の外縁近くの表示ムラの発生を防止することができるを見出した。こうして、本発明者らは上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0011] すなわち、本発明の一側面は、一对の基板と、シール材と、該一对の基板及び該シール材によって封止された液晶層とを備え、該一对の基板の一方は、複数のスリットを有する画素電極と、絶縁膜を介して該画素電極と異なる階層に位置する、平板状の共通電極とを備え、非表示領域に、ゲートドライバと、該ゲートドライバから表示領域に向かって延伸された複数のゲート引き出し配線と、該共通電極と電氣的に接続された共通引き出し配線とが設けられており、該共通引き出し配線は、該複数のゲート引き出し配線と交差しており、該共通電極は、該複数のゲート引き出し配線と交差する該共通引き出し配線と、該共通引き出し配線に沿った該表示領域の外縁の一部との間の領域を覆う液晶表示パネルである。

[0012] 上記液晶表示パネルは、一对の基板と、シール材と、該一对の基板及び該シール材によって封止された液晶層とを備え、該一对の基板の一方は、複数のスリットを有する画素電極と、絶縁膜を介して該画素電極と異なる階層に位置する、平板状の共通電極とを備える。上記画素電極には複数のスリットが形成されており、上記共通電極は平板状であるため、これらの電極を通じて、液晶層内にフリンジ電界を形成することができる。すなわち、上記液晶表示パネルは、F F Sモードの一形態である。

[0013] 上記液晶表示パネルは、表示領域と非表示領域とに分けられる。表示領域は、所望の映像表示を行う領域であり、非表示領域は、映像表示を行わない領域である。非表示領域には、ゲートドライバと、該ゲートドライバから表示領域に向かって延伸された複数のゲート引き出し配線とが設けられている。上記複数のゲート引き出し配線は、例えば、表示領域が矩形で構成されている場合は、該表示領域の少なくとも一辺に対して引き出されたものであればよいが、複数の辺に対して引き出されていてもよい。

- [0014] 上記非表示領域には、上記共通電極と電氣的に接続された共通引き出し配線が設けられており、該共通引き出し配線は、上記複数のゲート引き出し配線と交差している。上記共通引き出し配線は、上記共通電極に共通電位を供給するためのバスラインである。上記共通引き出し配線は、例えば、表示領域が矩形で構成されている場合は、該表示領域の少なくとも一辺に沿って設けられればよいが、該表示領域の外縁の外側を囲うように設けられていてもよい。
- [0015] 上記共通電極は、上記複数のゲート引き出し配線と交差する上記共通引き出し配線と、上記共通引き出し配線に沿った上記表示領域の外縁の一部との間の領域を覆う。このような範囲を共通電極が覆うことで、ゲート電圧の影響により液晶に配向乱れが発生することを効果的に低減することができ、表示ムラの発生防止に貢献する。
- [0016] 上記液晶表示パネルの構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。
- [0017] 以下、上記液晶表示パネルの好ましい形態について詳述する。なお、以下に記載される上記液晶表示パネルの個々の好ましい形態を2つ以上組み合わせた形態も、上記液晶表示パネルの好ましい形態である。
- [0018] 上記シール材は、上記共通引き出し配線よりも上記表示領域から遠い位置に設けられており、上記シール材の一部は、上記複数のゲート引き出し配線と交差しており、上記共通電極は、更に、上記複数のゲート引き出し配線と交差する上記シール材の一部と、上記表示領域の外縁の一部に沿った上記共通引き出し配線との間の領域を覆うことが好ましい。これにより、液晶層とゲート引き出し配線とが重なる領域のすべてを共通電極で覆うことができるので、ゲート電圧の影響により液晶に配向乱れが発生することを、より確実に低減することができ、表示ムラの発生防止に大きく貢献する。
- [0019] 上記シール材は、上記共通引き出し配線よりも上記表示領域から遠い位置に設けられており、上記シール材の一部は、上記複数のゲート引き出し配線と

交差しており、上記共通電極から隔離され、かつ上記共通電極と電氣的に接続された電極が、上記複数のゲート引き出し配線と交差する上記シール材の一部と、上記表示領域の外縁の一部に沿った上記共通引き出し配線との間の領域を覆うことが好ましい。上記共通電極から隔離され、かつ上記共通電極と電氣的に接続された電極としては、(i) 上記画素電極と同一の階層に位置する電極、(ii) 上記共通電極と同一の階層に位置する電極、(iii) 上記共通引き出し配線と同一の階層に位置する電極等が挙げられる。これにより、液晶層とゲート引き出し配線とが重なる領域のすべてを、上記共通電極と電氣的に接続された電極で覆うことができるので、上記共通電極の場合と同様、ゲート電圧の影響により液晶に配向乱れが発生することを、より確実に低減することができ、表示ムラの発生防止に大きく貢献する。なお、上記共通電極と、上記共通電極から隔離され、かつ上記共通電極と電氣的に接続された電極とを電氣的に接続させる手段としては、例えば、各電極を、少なくとも互いに一部が重なるように配置するとともに、各電極間の絶縁膜の一部にコンタクト部を形成する手段が挙げられる。

[0020] また、液晶層とゲート引き出し配線とが重なる領域を覆うために、上記共通電極と、上記共通電極から隔離され、かつ上記共通電極と電氣的に接続された電極との両方を組み合わせて用いてもよい。すなわち、上記シール材は、上記共通引き出し配線よりも上記表示領域から遠い位置に設けられており、上記シール材の一部は、上記複数のゲート引き出し配線と交差しており、上記共通電極、及び、上記共通電極から隔離され、かつ上記共通電極と電氣的に接続された電極の組み合わせは、上記複数のゲート引き出し配線と交差する上記シール材の一部と、上記表示領域の外縁の一部に沿った上記共通引き出し配線との間の領域を覆うことが好ましい。これにより、上記各電極を単独で用いる場合と同様、ゲート電圧の影響により液晶に配向乱れが発生することを、より確実に低減することができ、表示ムラの発生防止に大きく貢献する。設計によっては、同一の階層に位置する電極のみを用いるのではなく、異なる複数の層に位置する電極を継ぐことで液晶層とゲート引き出し配線

とが重なる領域を覆う方が都合のよい場合がある。

- [0021] 上記対向基板がブラックマトリクスを備える場合において、上記シール材は、ブラックマトリクスと重なっていても、重なっていなくてもよいが、上記シール材がブラックマトリクスと重なることを許容することで、狭額縁化が容易になり、中小型の液晶ディスプレイに適用しやすくなる。一方、例えば、シール材がブラックマトリクスと重なっており、かつシール材がゲート引き出し配線等の遮光性を有する電極と重なっている場合には、シール材を硬化するための紫外光の照射がゲート引き出し配線等によって遮られてしまうが、上記シール材と上記ブラックマトリクスとが重ならないように、これらを配置することで、ゲート引き出し配線が形成されていない基板側からの紫外光の照射が可能となり、迅速かつ確実な硬化処理が可能となる。
- [0022] 上記シール材の少なくとも一部が上記ブラックマトリクスと重なっている場合には、上記複数のゲート引き出し配線と同一の階層に位置し、かつシール材と重なる電極は、スリットを有することが好ましい。上述のように、シール材とブラックマトリクスとを一部又は全部重ねる場合には、あらかじめシール材と重なる電極にスリットを設けておくことで、ゲート引き出し配線が形成されている基板側からの紫外光の照射が可能となる。
- [0023] 上記ゲートドライバは、一つの液晶表示パネルに対して必ずしも一つである必要はなく、例えば、表示領域が矩形で構成されている場合は、該表示領域を挟んで対向する2つの領域に、それぞれゲートドライバが配置されていてもよい。このような場合には、双方のゲートドライバから引き出される複数のゲート引き出し配線は、いずれも上記共通電極等で覆われていることが好ましい。言い換えれば、上記ゲートドライバは、第一のゲートドライバであり、上記ゲートドライバから引き出された複数のゲート引き出し配線は、第一の複数のゲート引き出し配線であり、上記表示領域を介して該第一のゲートドライバと対向する領域には、第二のゲートドライバと、該第二のゲートドライバから上記表示領域に向かって延伸された第二の複数のゲート引き出し配線と、上記共通電極と電氣的に接続された第二の共通引き出し配線とが

設けられており、該第二の共通引き出し配線は、該第二の複数のゲート引き出し配線と交差しており、上記共通電極は、該第二の複数のゲート引き出し配線と交差する該第二の共通引き出し配線と、該第二の共通引き出し配線に沿った上記表示領域の外縁の一部との間の領域を覆うことが好ましい。

発明の効果

- [0024] 本発明の液晶表示パネルによれば、F F Sモードの形態を採用する場合に、画素の駆動制御のためにゲート電圧を印加する場合であっても、表示領域の外縁近くに表示ムラが発生することを防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]実施形態1の液晶表示パネルの断面模式図である。
[図2]実施形態1の液晶表示パネルの平面模式図である。
[図3]実施形態1の液晶表示パネルの表示領域と非表示領域との境界付近を拡大した平面模式図である。
[図4]図3から共通電極のみを抜き出した平面模式図である。
[図5]実施形態1の液晶表示パネルの第一の変形例を示す平面模式図である。
[図6]実施形態1の液晶表示パネルの第二の変形例を示す断面模式図である。
[図7]実施形態1の液晶表示パネルの第三の変形例を示す断面模式図である。
[図8]実施形態1の液晶表示パネルの第四の変形例を示す断面模式図である。
[図9]実施形態1の液晶表示パネルの第四の変形例を示す平面模式図である。
[図10]実施形態2の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。
[図11]実施形態2の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。
[図12]実施形態3の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。
[図13]実施形態3の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。
[図14]実施形態4の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。
[図15]実施形態4の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。
[図16]ゲート引き出し配線付近における表示ムラの発生の様子を示す平面模式図である。
[図17]ゲート引き出し配線付近における表示ムラの発生の様子を示す平面模

式図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0027] 本明細書において「電極」とは、いわゆる「配線」に相当するものも含む。

[0028] 本明細書において「ゲート信号線」とは、ゲート信号を供給する配線をいい、「ソース信号線」とは、ソース信号を供給する配線をいい、「共通信号線」とは、共通信号を供給する配線をいう。このうち、特に、非表示領域内を走るソース信号線を「ソース引き出し配線」ともいい、非表示領域内を走る共通信号線を「共通引き出し配線」ともいう。

[0029] 以下の実施形態１～４の液晶表示パネルは、具体的には、テレビジョン、パーソナルコンピュータ、携帯電話、カーナビ、インフォメーションディスプレイ等の液晶表示パネルに適用することができる。

[0030] 実施形態１

図１は、実施形態１の液晶表示パネルの断面模式図である。実施形態１の液晶表示パネルは、ＴＦＴ基板１０と、対向基板２０と、シール材３０と、液晶層４０とを備え、該液晶層４０は、ＴＦＴ基板１０と、対向基板２０と、シール材３０とによって封止されている。液晶層４０は液晶分子を含有しており、電圧無印加時において液晶分子は、各基板面１０、２０に対して水平な方向に配向している。ＴＦＴ基板１０は、支持基板１１、ＴＦＴ、ゲート信号線（ゲート引き出し配線を含む）１２、ソース信号線（ソース引き出し配線を含む）、共通信号線（共通引き出し配線を含む）、共通電極１３、画素電極等を備える。なお、図１等の各図における両矢印で示された領域は、非表示領域の中でも特に、ゲートドライバ、ソースドライバ等が配置された「端子領域」を表す。

[0031] ゲート信号線１２が位置する階層と、ソース信号線が位置する階層との間には絶縁膜（第一絶縁膜）６１が形成されている。ソース信号線が位置する階層と、共通電極１３が位置する階層との間には絶縁膜（第二絶縁膜）６２が

形成されている。共通電極 13 が位置する階層と、画素電極 14 が位置する階層との間には絶縁膜（第三絶縁膜）63 が形成されている。上記第一絶縁膜 61、上記第二絶縁膜 62、及び、上記第三絶縁膜 63 のそれぞれは、単層で構成されていても、複数層で構成されていてもよい。

[0032] 対向基板 20 は、支持基板 21、カラーフィルタ、ブラックマトリクス 22 等を備える。カラーフィルタ及びブラックマトリクス 22 は、支持基板 21 の液晶層側に配置されている。カラーフィルタ及びブラックマトリクス 22 は、対向基板 20 側ではなく、TFT 基板 10 側に設けられていてもよい。ブラックマトリクス 22 は、シール材 30 と重なって形成されている。支持基板 21 の液晶層と反対側には、ITO 等を材料とするシールド電極 23 が配置されている。このようなシールド電極 23 は、外部からの静電気、電気信号（ノイズ）等による液晶への影響を防ぐことができる。電位を安定させる観点からはシールド電極 23 は、導電性テープ等を介してパネル外の金属部材と接続されることが好ましいが、シールド電極 23 に対して一定の電圧を印加する必要はない。シールド電極 23 は、後述する偏光板によって覆われる。

[0033] 図 1 に示すように、共通電極 13 は、非表示領域内のシール材 30 と重なる部分まで引き伸ばされている。これにより、ゲート引き出し配線 12 と液晶層 40 との間を塞ぐように共通電極 13 が配置されることになるので、ゲート電圧の影響を受けて発生する液晶の配向乱れを減らすことができる。

[0034] 図 2 は、実施形態 1 の液晶表示パネルの平面模式図である。図 2 の太線で囲まれた領域が表示領域であり、それ以外の領域が非表示領域である。図 3 は、実施形態 1 の液晶表示パネルの表示領域と非表示領域との境界付近を拡大した平面模式図である。

[0035] 図 2 に示すように、非表示領域には、ゲートドライバ 51 と、ゲートドライバ 51 から表示領域に向かって延伸された複数のゲート引き出し配線 12 と、ソースドライバ 52 と、ソースドライバ 52 から表示領域に向かって延伸された複数のソース引き出し配線 16 と、表示領域を囲うように延伸され、

外部と導通が可能な共通引き出し配線 17 とが設けられている。共通引き出し配線 17 は、複数の階層に分かれて形成されている。図 2 に示す例では、表示領域の短辺に沿って形成された共通引き出し配線は、ソース引き出し配線 16 と同一の階層に形成されており、表示領域の長辺に沿って形成された共通引き出し配線、及び、外部に引き出される共通引き出し配線は、ゲート引き出し配線 12 と同一の階層に形成されている。各階層に位置する共通引き出し配線は、絶縁膜内に設けられたコンタクト部 74 を介して互いに接続されている。

[0036] ゲートドライバ 51 から引き出された複数のゲート引き出し配線 12 を通じて、表示領域に向かってゲート信号が供給される。また、ソースドライバ 52 から引き出された複数のソース引き出し配線 16 を通じて、表示領域に向かってソース信号が供給される。ゲートドライバ 51 は、矩形の表示領域の一辺に沿って形成されており、ソースドライバ 52 は、矩形の表示領域の他の一辺に沿って形成されている。図 2 に示す例では、表示領域の残りの二辺に沿ってゲートドライバ及びソースドライバのいずれも配置されていないが、設計によっては、図 5 に示すように二つのゲートドライバ（第一のゲートドライバ 51a、第二のゲートドライバ 51b）を、対向する二つの辺に沿ってそれぞれ形成してもよい（第一の変形例）。その場合には、共通電極は、表示領域を挟んで両側から引き出されるゲート引き出し配線（第一のゲート引き出し配線 12a、第二のゲート引き出し配線 12b）のそれぞれと重なるように引き伸ばされることが好ましい。第一の変形例において、各ゲートドライバ 51a、51b から引き出された各ゲート引き出し配線 12a、12b は、それぞれ互い違いに表示領域に向かって引き出されている。

[0037] 実施形態 1 では、外部に引き出された共通引き出し配線 17 を通じて、共通電極 13 に共通信号が供給される。共通引き出し配線 17 に対し共通信号を供給する部材としては、共通信号出力回路を備える外付けのドライバ等が挙げられる。共通引き出し配線 17 は、ゲート引き出し配線 12、及び、ソース引き出し配線 16 のそれぞれと、絶縁膜を介して交差している。図 2 に示

す例では、表示領域の外縁の外側を囲むように共通引き出し配線 17 が設けられているが、必ずしも表示領域の全ての辺に沿って設けられる必要はない。なお、図 4 に示す例では、表示領域の左側を走る共通引き出し配線 17 が第一の共通引き出し配線 17 a に相当し、表示領域の右側を走る共通引き出し配線が第二の共通引き出し配線 17 b に相当するが、これらは構成としては一体化されている。

[0038] 一方、図 3 に示すように、実施形態 1 における T F T 基板を平面視したときに、表示領域においては、ゲート信号線 12 及びソース信号線 16 が、互いに交差するように、かつ画素電極 14 を囲うように配置されている。ゲート信号線 12 とソース信号線 16 との接点近傍には、T F T（薄膜トランジスタ）54 が設けられている。なお、図 3 における縦方向の太線を境界線として、右側が表示領域であり、左側が非表示領域である。

[0039] T F T 54 は、半導体層 55、並びに、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極の三つの電極を備えるスイッチング素子である。ドレイン電極は、第二絶縁膜及び第三絶縁膜を貫通するコンタクト部を介して画素電極 14 と接続されている。ゲート電極と半導体層 55 とは、ゲート絶縁膜を介して互いに重なっている。ソース電極はソース信号線 16 と接続されており、かつ半導体層 55 を介してドレイン電極と接続されている。ゲート信号線 12 を通じてゲート電極にゲート電圧が印加されるタイミングで、ソース信号線 16 から入力されるソース信号が、ソース電極、半導体層 55、ドレイン電極、及び、画素電極 14 へと順に供給される。

[0040] 画素電極 14 は、二本のゲート信号線 12 と二本のソース信号線 16 とで囲まれる領域ごとに配置された電極であり、複数のスリット 14 a を有している。画素電極 14 の形状は、共通電極 13 との間でフリンジ電界を形成することができるものであれば特に限定されず、例えば、複数のスリットが形成されることで外縁が櫛歯状となったもの、及び、内部に複数のスリットが形成され、外縁は略矩形を維持するものが挙げられる。画素電極 14 が複数のスリット 14 a を有することにより、画素電極 14 と共通電極 13 との間で

形成される円弧状の電界が液晶層内に形成される。各スリット 14 a は、ゲート信号線 12 の長さ方向と平行な方向に対して数° 傾いた方向に伸びて形成されている。また、複数のスリット 14 a は、画素電極 14 の縦辺を二等分する線を境界線として、互いに対称な形状を有している。このような対称構造を持つことにより、液晶の配向のバランスを整えることができる。

[0041] 共通電極 13 は、平板状の電極であり、画素の境界にかかわらず広く形成されている。なお、図 4 は、図 3 から共通電極 13 のみを抜き出した平面模式図である。共通電極 13 の一部には、TFT 54 と画素電極 14 とを導通する経路を確保するための開口部 56 a、及び、共通電極 13 と共通引き出し配線 17 とを導通する経路を確保するための開口部 56 b が形成されている。共通電極 13 に対しては、共通引き出し配線 17 を通じて一定の共通信号が供給される。共通引き出し配線 17 の一部は、上記ソース信号線 16 が位置する階層と同じ階層に配置されており、第一絶縁膜を介して、複数のゲート引き出し配線 12 と交差している。また、共通引き出し配線 17 の他の一部は、上記ゲート信号線 12 が位置する階層と同じ階層に配置されており、第一絶縁膜を介して、複数のソース引き出し配線 16 と交差している。共通信号は、必ずしも共通引き出し配線 17 が位置する階層から直接共通電極 13 に供給される必要はなく、ゲート信号線 12 が位置する階層に設けられた第一の共通信号線 57、又は、画素電極 14 が位置する階層に設けられた第二の共通信号線を介して接続されたものであってもよい。図 3 に示す例では、共通引き出し配線 17 は、第一絶縁膜に設けられたコンタクト部 71 を介して、ゲート信号線 12 が位置する階層に設けられた第一の共通信号線 57 と接続されており、また、他方では、第二絶縁膜に設けられたコンタクト部 72 を介して、画素電極 14 が位置する階層に設けられた第二の共通信号線と接続されている。すなわち、ゲート信号線 12 が位置する階層と、画素電極 14 が位置する階層とのいずれからも共通信号が供給可能な構成となっている。上記第一の共通信号線 57 は、ゲート信号線 12 に沿って同じ方向に延伸されている。共通電極 13 に設けられた開口部 56 a は、より具体的に

は、TFT54のドレイン電極と画素電極14とを導通する経路を確保するために設けられたものである。一方、共通電極13に設けられた開口部56bは、より具体的には、共通引き出し配線17と上記画素電極14が位置する階層に設けられた第二の共通信号線とを導通する経路を確保するために設けられたものである。

[0042] 図1及び図2に示すように、実施形態1において共通電極13は、シール材30と重なる領域まで引き伸ばされている。そして、共通電極13が、シール材30と、表示領域の外縁との間の領域を覆っているので、液晶層40と複数のゲート引き出し配線12とが重なる領域の全体が共通電極13で覆われることになる。なお、図1に示す例では、第二の絶縁膜62と第三の絶縁膜63との間に共通電極13が位置するとシール材30が剥がれやすくなることを考慮して、シール材30と液晶層40との境界に沿って共通電極13の末端が位置するように設計がなされている。

[0043] これにより、ゲート電圧の印加に起因して表示領域の外縁近くに発生する表示ムラを解消することができ、良好な表示特性を有する液晶表示パネルを得ることができる。

[0044] 実施形態1の液晶表示パネルの他の変形例としては、図6に示すように、共通電極13が、シール材30の更に外側の領域にまで広がっている例（第二の変形例）、すなわち、共通電極13がシール材30と重なる領域を覆う例が挙げられる。これにより、より確実に、ゲート引き出し配線からの影響を減らすことができる。

[0045] 実施形態1の液晶表示パネルの他の変形例としては、図7に示すように、共通電極13が、シール材30よりも内側の領域まで広がっている例（第三の変形例）、すなわち、共通電極13の末端が、シール材30と共通引き出し配線17との間に位置する例が挙げられる。設計によっては、共通電極13をシール材30まで広げることができない場合があるが、このような形態であっても、ゲート引き出し配線12からの影響を減らすことは可能である。

[0046] 実施形態1の液晶表示パネルの他の変形例としては、図8及び図9に示すよ

うに、ゲート引き出し配線 12 と同じ階層に位置し、かつシール材 30 と重なる電極 81 にスリットが入っている例（第四の変形例）が挙げられる。シール材 30 とブラックマトリクス 22 とが重複する領域を設けることで、狭額縁化を行うことができ、中小型のモバイル機器等に適したパネルを得ることができる。しかしながら一方で、シール材 30 とブラックマトリクス 22 が一部重畳していると、シール材 30 を硬化する際に、対向基板 20 側から紫外線照射を行うことができない。一方、TFT 基板 10 側については、ゲート引き出し配線 12 の隙間を通る光を用いてシール材 30 の硬化を行うことになるが、図 9 に示すように遮光目的でゲート引き出し配線 12 と同じ階層に電極を配置する場合、十分な硬化が行われぬおそれがある。そこで、第三の変形例においては、ゲートドライバ 51 から引き出されたゲート引き出し配線 12 と同じ階層に位置する電極 81 に複数のスリット 81a を入れており、該複数のスリットを通り抜けてより多くの紫外線がシール材 30 に照射されるよう工夫がなされている。なお、ここでの電極 81 の幅と、スリット 81a の幅とは、略 1 : 1（すなわち、開口率が略 50%）であることが好ましい。また、同様の観点から、各ゲート引き出し配線 12 の電極幅と、各ゲート引き出し配線 12 同士の間の距離は、略 1 : 1 であることが好ましい。

[0047] 以下、各部材の材料及び製造方法について説明する。

[0048] 支持基板 11、21 の材料としては、ガラス、プラスチック等の透明な材料が好適に用いられる。上記第一絶縁膜 61、上記第二絶縁膜 62 及び上記第三絶縁膜 63 の材料としては、窒化シリコン、酸化シリコン、感光性アクリル樹脂等の透明な材料が好適に用いられる。また、上記第一絶縁膜 61、上記第二絶縁膜 62 及び上記第三絶縁膜 63 は、例えば、窒化シリコン膜をプラズマ誘起化学気相成長（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition : PECVD）法により成膜し、窒化シリコン膜の上に、感光性アクリル樹脂膜をダイコート（塗布）法により成膜して形成される。コンタクト部を形成するために第一絶縁膜 61、第二絶縁膜 62 及び第三絶縁膜 63 中に設けられ

る穴は、ドライエッチング等により形成することができる。

[0049] ゲート信号線（ゲート引き出し配線）１２、ソース信号線（ソース引き出し配線）１６、共通信号線（共通引き出し配線）１７、及び、ＴＦＴ５４を構成する各種電極は、例えば、スパッタリング法等により、チタン、クロム、アルミニウム、モリブデン等の金属、又は、それらの合金を、単層又は複数層で成膜し、続いて、フォトリソグラフィ法等でパターニングを行うことで形成することができる。これら各種配線及び電極は、同じ層に形成されるものについては、それぞれ同じ材料を用いることで製造が効率化される。

[0050] ＴＦＴ５４の半導体層５５は、ＩＧＺＯ（インジウム－ガリウム－亜鉛－酸素）等の酸化物半導体を含むことが好ましい。このような酸化物半導体は、従来のアモルファスシリコンに比べて電子移動度が高いため、ＴＦＴ５４のサイズを小さくすることができ、特に高精細な液晶ディスプレイに適している。なお、半導体層５５として、アモルファスシリコン及び／又はポリシリコンを含む半導体層を用いてもよい。

[0051] 画素電極１４及び共通電極１３は、例えば、酸化インジウム錫（ＩＴＯ）、酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、酸化スズ（ＳｎＯ）等の透明導電材料、又は、それらの合金を、スパッタリング法等により単層又は複数層で成膜して形成した後、フォトリソグラフィ法等を用いてパターニングすることができる。画素電極１４に設けられるスリット、共通電極１３に設けられる開口部もまた、パターニングの際に同時に形成することができる。

[0052] カラーフィルタの材料としては、各色に対応する光を透過する感光性樹脂（カラーレジスト）が好適に用いられる。ブラックマトリクス２２の材料は、遮光性を有するものである限り特に限定されず、黒色顔料を含有した樹脂材料、又は、遮光性を有する金属材料が好適に用いられる。

[0053] このようにして作製されたＴＦＴ基板１０及び対向基板２０は、例えば、絶縁材料からなる柱状のスペーサを一方の基板に複数設けた後、シール材３０を用いて互いに貼り合わされる。ＴＦＴ基板１０と対向基板２０とシール材

30との間には液晶層40が形成されるが、滴下法を用いる場合には、基板10、20の貼合せ前に液晶材料の滴下が行われ、真空注入法を用いる場合には、基板10、20の貼合せ後に液晶材料が注入される。そして、各基板10、20の液晶層40側と反対側の面上に、偏光板、位相差フィルム等を貼り付け、更に、端子領域にゲートドライバ51、ソースドライバ52等を実装することで、液晶表示パネルが完成する。

[0054] 実施形態2

実施形態2の液晶表示パネルは、共通電極そのものではなく、共通電極から隔離され、かつ共通電極と電氣的に接続された電極が、共通引き出し配線とシール領域との間を覆っている点以外は実施形態1の液晶表示パネルと同様である。

[0055] 図10は、実施形態2の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。実施形態2の第一の例では、共通電極13から隔離され、かつ共通電極13と電氣的に接続された電極として、画素電極と同一の階層に形成された電極18aを利用している。共通電極13と、該画素電極と同一の階層に形成された電極18aとは、第三絶縁膜63に形成されたコンタクト部73を介して互いに電氣的に接続されている。

[0056] 図11は、実施形態2の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。実施形態2の第二の例では、共通電極13から隔離され、かつ共通電極13と電氣的に接続された電極として、共通引き出し配線17と同一の階層に形成された電極18bを利用している。共通電極13と、該共通引き出し配線17と同一の階層に形成された電極18bとは、第二絶縁膜62に形成されたコンタクト部72を介して互いに電氣的に接続されている。

[0057] 実施形態3

実施形態3の液晶表示パネルは、共通電極のみならず、共通電極から隔離され、かつ共通電極と電氣的に接続された電極を用いて、共通引き出し配線とシール領域との間の領域を覆っている点以外は実施形態1の液晶表示パネルと同様である。

[0058] 図 1 2 は、実施形態 3 の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。実施形態 3 の第一の例では、共通電極 1 3 から隔離され、かつ共通電極 1 3 と電氣的に接続された電極として、画素電極 1 4 と同一の階層に形成された電極 1 8 a、及び、共通電極 1 3 と同一の階層に形成された電極 1 8 c を利用している。共通電極 1 3 と、画素電極 1 4 と同一の階層に形成された電極 1 8 a とは、第三絶縁膜 6 3 に形成されたコンタクト部 7 3 を介して互いに電氣的に接続されている。共通電極 1 3 と、該共通電極 1 3 と同一の階層に形成された電極 1 8 c とは、上記画素電極 1 4 と同一の階層に形成された電極 1 8 a、及び、第三絶縁膜 6 3 に形成された二つのコンタクト部 7 3 を介して互いに電氣的に接続されている。

[0059] 図 1 3 は、実施形態 3 の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。実施形態 3 の第二の例では、共通電極 1 3 から隔離され、かつ共通電極 1 3 と電氣的に接続された電極として、共通引き出し配線 1 7 と同一の階層に形成された電極 1 8 b、及び、共通電極 1 3 と同一の階層に形成された電極 1 8 c を利用している。共通電極 1 3 と、共通引き出し配線 1 7 と同一の階層に形成された電極 1 8 b とは、第二絶縁膜 6 2 に形成されたコンタクト部 7 2 を介して互いに電氣的に接続されている。共通電極 1 3 と、該共通電極 1 3 と同一の階層に形成された電極 1 8 c とは、共通引き出し配線 1 7 と同一の階層に形成された電極 1 8 b、及び、第二絶縁膜 6 2 に形成された二つのコンタクト部 7 2 を介して互いに電氣的に接続されている。

[0060] 設計の都合によっては、このように複数の階層に位置する電極を利用して、全体として共通引き出し配線とシール領域との間の領域を覆うものとしてもよい。

[0061] 実施形態 4

実施形態 4 の液晶表示パネルは、ブラックマトリクスがシール材の全体と重ならないように形成されている点以外は実施形態 1 の液晶表示パネルと同様である。上記したように、シール材とブラックマトリクスが一部重疊していると、シール材を硬化する際に、対向基板側から紫外線照射を行うことがで

きない。そこで、実施形態4では、ブラックマトリクスがシール材と重ならない部分を設けている。

[0062] 図14は、実施形態4の液晶表示パネルの第一の例を示す断面模式図である。実施形態4の第一の例では、シール材30とブラックマトリクス22とが重ならないようにそれぞれが形成されている。この場合、シール材30を硬化させるための紫外線は、対向基板20側から行うことができるので、より迅速にかつ確実にシール材を硬化させることができる。

[0063] 図15は、実施形態4の液晶表示パネルの第二の例を示す断面模式図である。実施形態4の第二の例では、シール材30とブラックマトリクス22とが一部重なって形成されている。この場合、シール材30を硬化させるための紫外線は、対向基板20側から行うのではなく、TFT基板10側から行うことが好ましい。また、この場合、実施形態1の第三の変形例で示したように、ゲート引き出し配線12にスリットが形成されていることがより好ましい。

[0064] 以上、実施形態1～4において本発明の液晶表示パネルについて説明してきたが、各実施形態及びその変形例は、適宜組み合わせて採用することができる。

符号の説明

- [0065] 10：TFT基板
11、21：支持基板
12、112：ゲート信号線、ゲート引き出し配線
12a：第一のゲート引き出し配線
12b：第二のゲート引き出し配線
13：共通電極
14：画素電極
14a：画素電極のスリット
16：ソース信号線、ソース引き出し配線
17：共通引き出し配線

- 1 7 a : 第一の共通引き出し配線
- 1 7 b : 第二の共通引き出し配線
- 1 8 a : 画素電極と同一の階層に形成された電極
- 1 8 b : 共通引き出し配線と同一の階層に形成された電極
- 1 8 c : 共通電極と同一の階層に形成された電極
- 2 0 : 対向基板
- 2 2 : ブラックマトリクス
- 2 3 : シールド電極
- 3 0 : シール材
- 4 0 : 液晶層
- 5 1、1 5 1 : ゲートドライバ（ゲート信号出力回路）
- 5 1 a : 第一のゲートドライバ
- 5 1 b : 第二のゲートドライバ
- 5 2 : ソースドライバ（ソース信号出力回路）
- 5 4 : T F T（薄膜トランジスタ）
- 5 5 : 半導体層
- 5 6 a、5 6 b : 開口部
- 5 7 : 第一の共通信号線
- 6 1 : 第一絶縁膜
- 6 2 : 第二絶縁膜
- 6 3 : 第三絶縁膜
- 7 1、7 4 : コンタクト部（第一絶縁膜内）
- 7 2 : コンタクト部（第二絶縁膜内）
- 7 3 : コンタクト部（第三絶縁膜内）
- 8 1 : ゲート引き出し配線と同じ階層に位置する電極
- 8 1 a : ゲート引き出し配線と同じ階層に位置する電極のスリット
- 1 0 1 : 浮島領域

請求の範囲

- [請求項1] 一対の基板と、シール材と、該一対の基板及び該シール材によって封止された液晶層とを備え、
該一対の基板の一方は、複数のスリットを有する画素電極と、絶縁膜を介して該画素電極と異なる階層に位置する、平板状の共通電極とを備え、
非表示領域に、ゲートドライバと、該ゲートドライバから表示領域に向かって延伸された複数のゲート引き出し配線と、該共通電極と電氣的に接続された共通引き出し配線とが設けられており、
該共通引き出し配線は、該複数のゲート引き出し配線と交差しており、
該共通電極は、該複数のゲート引き出し配線と交差する該共通引き出し配線と、該共通引き出し配線に沿った該表示領域の外縁の一部との間の領域を覆う
ことを特徴とする液晶表示パネル。
- [請求項2] 前記シール材は、前記共通引き出し配線よりも前記表示領域から遠い位置に設けられており、
前記シール材の一部は、前記複数のゲート引き出し配線と交差しており、
前記共通電極は、更に、前記複数のゲート引き出し配線と交差する前記シール材の一部と、前記表示領域の外縁の一部に沿った前記共通引き出し配線との間の領域を覆う
ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。
- [請求項3] 前記シール材は、前記共通引き出し配線よりも前記表示領域から遠い位置に設けられており、
前記シール材の一部は、前記複数のゲート引き出し配線と交差しており、
前記共通電極から隔離され、かつ前記共通電極と電氣的に接続された

電極が、前記複数のゲート引き出し配線と交差する前記シール材の一部と、前記表示領域の外縁の一部に沿った前記共通引き出し配線との間の領域を覆う

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

[請求項4] 前記シール材は、前記共通引き出し配線よりも前記表示領域から遠い位置に設けられており、

前記シール材の一部は、前記複数のゲート引き出し配線と交差しており、

前記共通電極、及び、前記共通電極から隔離され、かつ前記共通電極と電氣的に接続された電極の組み合わせは、前記複数のゲート引き出し配線と交差する前記シール材の一部と、前記表示領域の外縁の一部に沿った前記共通引き出し配線との間の領域を覆う

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

[請求項5] 前記共通電極から隔離され、かつ前記共通電極と電氣的に接続された電極は、前記画素電極と同一の階層に位置する電極であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示パネル。

[請求項6] 前記共通電極から隔離され、かつ前記共通電極と電氣的に接続された電極は、前記共通電極と同一の階層に位置する電極であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示パネル。

[請求項7] 前記共通電極から隔離され、かつ前記共通電極と電氣的に接続された電極は、前記共通引き出し配線と同一の階層に位置する電極であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示パネル。

[請求項8] 前記対向基板は、ブラックマトリクスを備え、前記シール材の少なくとも一部は、該ブラックマトリクスと重なっていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

[請求項9] 前記複数のゲート引き出し配線と同一の階層に位置し、かつシール材と重なる電極は、スリットを有することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

[請求項10] 前記対向基板は、ブラックマトリクスを備え、前記シール材は、該ブラックマトリクスと重なっていないことを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の液晶表示パネル。

[請求項11] 前記ゲートドライバは、第一のゲートドライバであり、
前記ゲートドライバから引き出された複数のゲート引き出し配線は、
第一の複数のゲート引き出し配線であり、
前記表示領域を介して該第一のゲートドライバと対向する領域には、
第二のゲートドライバと、該第二のゲートドライバから前記表示領域
に向かって延伸された第二の複数のゲート引き出し配線と、前記共通
電極と電氣的に接続された第二の共通引き出し配線とが設けられてお
り、
該第二の共通引き出し配線は、該第二の複数のゲート引き出し配線と
交差しており、
前記共通電極は、該第二の複数のゲート引き出し配線と交差する該第
二の共通引き出し配線と、該第二の共通引き出し配線に沿った表示領
域の外縁の一部との間の領域を覆う
ことを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の液晶表示パネル
。