

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4152623号
(P4152623)

(45) 発行日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/1345 (2006.01)

G02F 1/1345

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 500

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 505

G09F 9/30 (2006.01)

G02F 1/1343

G09F 9/35 (2006.01)

G09F 9/30 330Z

請求項の数 27 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-365533 (P2001-365533)
 (22) 出願日 平成13年11月30日(2001.11.30)
 (65) 公開番号 特開2002-296615 (P2002-296615A)
 (43) 公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)
 審査請求日 平成16年7月20日(2004.7.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-19386 (P2001-19386)
 (32) 優先日 平成13年1月29日(2001.1.29)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (72) 発明者 小野 記久雄
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所ディスプレイグループ内
 (72) 発明者 落合 孝洋
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所ディスプレイグループ内
 (72) 発明者 桶 隆太郎
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所ディスプレイグループ内

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】

第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、

前記第1の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極を有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、

前記走査信号線延在方向に隣接する画素のカラーフィルタ層の境界が前記映像信号線上に位置づけられていると共に、該境界部と該映像信号線に重畳して前記カラーフィルタ層と前記液晶層の間に遮光層が形成され、

共通電極及び共通電極を兼ねた共通信号線が前記カラーフィルタ層の形成された基板の前記カラーフィルタ層と前記液晶層の間に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記遮光層と前記カラーフィルタ層の間に有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記共通電極及び共通電極を兼ねた共通信号線は、前記有機平坦化膜と前記液晶層の間に設けられていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記共通信号線は前記遮光層を兼ねる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 5】

前記共通信号線が前記映像信号線上で前記遮光層を覆う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 6】

第 1 と第 2 の透明な基板と、前記第 1 と第 2 の基板間に挟まれた液晶層を有し、

前記第 1 の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも 1 つのアクティブ素子と画素電極と共通電極とを有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、

10

前記共通電極は前記カラーフィルタ層より上層に形成され、前記画素電極は前記カラーフィルタ層より下層に形成され、前記カラーフィルタ層は前記画素領域において少なくとも前記画素電極全面に重畳していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

前記カラーフィルタ層と前記共通電極の間に有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記画素電極が面状であり、前記共通電極が線状領域を有することを特徴とする請求項 6 あるいは 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記共通電極の一部は前記映像信号線上に重畳して配置され、共通信号線を兼ねることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記共通電極の一部は前記走査信号線上に重畳して配置され、共通信号線を兼ねることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記共通電極の一部は前記走査信号線及び前記映像信号線に重畳して配置され、共通信号線を兼ねることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

30

前記共通電極が兼ねる共通信号線は、前記画素電極と少なくともその端面が重畳していることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記共通電極が兼ねる共通信号線が透明導電体であり、すくなくとも前記アクティブ素子上に遮光層を有することを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記共通電極が兼ねる共通信号線が金属であることを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

40

前記画素電極が透明電極であることを特徴とする請求項 6 乃至 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

第 1 と第 2 の透明な基板と、前記第 1 と第 2 の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第 1 の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも 1 つのアクティブ素子と画素電極と共通電極とを有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、

前記共通電極及び画素電極は前記カラーフィルタ層より下層に形成され、前記カラーフィルタ層は前記画素領域において少なくとも前記画素電極及び前記共通電極の全面に重畳

50

していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記共通電極は透明導電体であり、前記画素電極の下層に少なくともゲート絶縁膜を介して形成されていることを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記共通電極が面状であり、前記画素電極が線状領域を有することを特徴とする請求項 1 6 あるいは 1 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記走査信号線と同層かつ離間して配置された共通信号線を有し、該共通信号線は前記共通電極と重畳領域を有することを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 2 0】

前記走査信号線の延在方向に隣接する画素の前記カラーフィルタ層の境界が前記映像信号線上に位置づけられていると共に、該境界部と該映像信号線に重畳して前記カラーフィルタ層と前記液晶層の間に遮光層が形成されていることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 2 1】

第 1 と第 2 の透明な基板と、前記第 1 と第 2 の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第 1 の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも 1 つのアクティブ素子と画素電極及び共通電極を有し、該画素と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、

20

前記カラーフィルタ層は前記画素電極と前記共通電極の間に形成され、前記液晶層の駆動用電界は前記画素電極及び前記共通電極の間に前記液晶層及び前記カラーフィルタ層の双方を通過する経路にて形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 2】

前記共通電極は前記カラーフィルタ層と前記液晶層の間に形成され、該共通電極は線状領域と、前記映像信号線上に重畳して形成された領域とを有し、前記画素電極は前記カラーフィルタ層下に形成され、前記画素電極と前記カラーフィルタ層が接触していることを特徴とする請求項 2 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 2 3】

前記走査信号線延在方向に隣接する画素間のカラーフィルタ層の境界は前記映像信号線上に位置づけられていると共に、該境界部で隣接するカラーフィルタ層同士が重畳し、かつ該カラーフィルタ層の上には有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 2 4】

前記走査信号線延在方向に隣接する画素間のカラーフィルタ層の境界は前記映像信号線上に位置づけられていると共に、該境界部で隣接するカラーフィルタ層同士が絶縁性の有機透明膜で離間されていることを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 のいずれかに記載の液晶表示装置。

40

【請求項 2 5】

前記カラーフィルタ層は前記映像信号線延在方向に隣接する画素間で一体に形成され、かつ前記アクティブ素子と該カラーフィルタ層の間には無機絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項 2 1、2 2 又は 2 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 2 6】

前記映像信号線延在方向に隣接する画素間の前記カラーフィルタ層の境界は前記走査信号線上に位置づけられていると共に、該境界部で隣接するカラーフィルタ層同士が絶縁性の有機透明膜で離間されていることを特徴とする請求項 2 1、2 2 又は 2 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 2 7】

50

前記カラーフィルタ層上に有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする請求項 2 1 乃至 2 2、2 4 乃至 2 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】

本発明は液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

TFT を駆動素子として利用する液晶表示装置の基本的構成の一例は、第1の透明基板上に TFT、走査配線、あるいは信号配線を形成、第2の透明基板上にカラーフィルタを形成、第1と第2の透明基板の上記 TFT あるいはカラーフィルタ形成面を内側にしてその間隙に液晶が封入された構成となっている。第1の基板上的 TFT は各画素領域に配置される。また第2の基板上的カラーフィルタは各画素領域に対して、色の赤(R)、緑(G)、青(B)の領域をストライプ状に配置、各色 CF の区切りは金属などのブラックマトリクス構成となっている。このように構成された液晶表示装置の明るさすなわち開口率は第1と第2の基板の位置合わせ精度が悪いと大幅に低下し、この影響は第1の基板上的 TFT や走査配線あるいは信号配線間の合わせ精度の悪化の影響より大きい。そのため、第1の基板の上に TFT、走査配線、あるいは信号配線などに加えて、従来第2の基板に形成されていたカラーフィルタやブラックマトリクスを、同時に形成する技術、一般にカラーフィルタ・オン・TFT と呼ぶ技術が公開されている。

【0003】

一方、液晶表示装置の視野角を広げる方式として、液晶分子を基板とほぼ水平に保ったまま回転させ、液晶を駆動するための画素電極と共通電極を共に第1の基板上に形成させ、この2つの電極間に電圧をかけて基板とほぼ水平に近い電界を生じさせるようにした IPS (In-Plane-Switching) 方式や上記画素電極と共通電極の一方の電極をくし歯形状に加工せず平板状にして、その上部に絶縁膜を介してくし歯状電極を形成する FSS (Fringe-Field-Switching) 方式が提案されている。FSS 方式は特開平 11 - 202356 号公報に開示されている。

【0004】

また、IPS 方式でカラーフィルタ・オン・TFT を実現する方法は、特開平 2000 - 111957 号公報等

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 2000 - 111957 号公報では液晶層に電界を印加する画素電極をカラーフィルタ層に開口したスルーホールを通じてカラーフィルタ層上部に配置している。このスルーホールは各画素毎に形成されている。しかし発明者らは、実験の結果このスルーホールの目詰まりによる歩留まり低下が大きいという量産性、歩留まりに関する重大な問題を見出すに至った。また IPS 表示方式では誘電率が低く、かつその厚さが TFT 上の無機絶縁膜の膜厚より厚いカラーフィルタ層による分圧効果のため、特開平 2000 - 111957 号公報のようにスルーホールを開けない場合、液晶層に十分な電圧を加えることができず、透過率が低くなるという課題がある。

【0006】

さらに、特開平 11 - 202356 号公報では液晶分子を前記第1の基板と水平に回転させるために、第1の基板の上にくし歯形状にしない共通電極及びその上に絶縁膜を介してくし歯形状の画素電極を形成する構成を開示しているが、カラーフィルタはこの第1の基板には形成されておらず、カラーフィルタ・オン・TFT に関する問題点を含めた技術開示はない。一方、特開平 2000 - 111957 号公報は IPS 方式を用いたカラーフィルタ・オン・TFT の1つの方式を開示しているが、断面構造において、画素電極と共通電極の間に透明の絶縁膜を形成することを基本構成として、カラーフィルタ CF 層を構成する樹脂製の色層を各画素の指定された配色により、赤(R)、緑(G)、青(B)の所定

の厚さで構成し、パターニングされる。そのため、通常のTFTを形成した後、3回のホト・パターニング工程を経て、カラーフィルタ層のR、G、Bを形成、続いて、画素電極あるいは共通電極の一方のくし歯電極を形成、その後に透明な絶縁膜を形成、さらに、その上部に画素電極あるいは共通電極のもう一方のくし歯電極を形成することになっており、極めて工程が長いという問題があった。さらに、このような長い工程は、TFTが形成された第1の基板上の露光の位置合わせの機会を増加させ、位置合わせマージンを確保した製造工程を行った場合、カラーフィルタ・オン・TFTの目的である開口率や透過率を上げて明るい液晶表示装置を提供する本来の目的が損なわれる問題がある。

【0007】

本発明の目的は上記課題の解決に有り、その第1の目的は画素毎にスルーホールを形成せずに、第1のガラス基板上に、液晶層を駆動する画素電極、共通電極が配置され、さらに、カラーフィルタ層も内蔵するTFT液晶表示装置を提供することにある。

10

【0008】

また第2の目的は、簡略な製造方法を用いて、液晶分子を基板に水平に回転させて視野角の広い液晶表示装置を形成する際に第1の基板上にTFTのみならずCFを形成した液晶表示装置およびその製造方法を提供することである。

【0009】

さらに第3の目的は、開口率あるいは透過率が高い液晶表示装置およびその製造方法を提供することである。

【0010】

20

本発明の更なる目的は本明細書において明らかになるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための代表的手段を簡単に説明すると、次のようになる。

【0012】

(手段1) 第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第1の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極を有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、走査信号線延在方向に隣接する画素のカラーフィルタの境界が前記映像信号線上に位置づけられていると共に、該境界部と該映像信号線に重畳して前記カラーフィルタと前記液晶層の間に遮光層を形成するものである。

30

【0013】

これにより工程の短縮、及び映像信号線上にカラーフィルタの境界を設け、かつ該境界領域を遮光する遮光層を設けることで、位置合わせマージンを低減でき、開口率を向上した液晶表示装置が実現できる。

【0014】

(手段2) 第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第1の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極と共通電極とを有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタを有する液晶表示装置において、前記共通電極は前記カラーフィルタより上層に形成され、前記画素電極は前記カラーフィルタより下層に形成され、前記カラーフィルタは前記画素領域において少なくとも前記画素電極全面に重畳して形成するものである。

40

【0015】

これにより、画素毎にスルーホールを形成せずに、第1のガラス基板上に液晶層を駆動する画素電極、共通電極が配置し、さらにカラーフィルタ層も内蔵するTFT液晶表示装置を提供できる。

【0016】

50

(手段3) 第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第1の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極と共通電極とを有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタを有する液晶表示装置において、前記共通電極及び画素電極は前記カラーフィルタ層より下層に形成され、前記カラーフィルタは前記画素領域において少なくとも前記画素電極及び前記共通電極の全面に重畳して形成するものである。

【0017】

本手段でも、手段2と同様に画素毎にスルーホールを形成せずに、第1のガラス基板上に液晶層を駆動する画素電極、共通電極を配置し、さらにカラーフィルタ層も内蔵するTFT液晶表示装置を提供できる。

10

【0018】

(手段4) 第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第1と第2の基板の少なくとも一方に形成された共通電極を有し、前記第1の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線に囲まれた領域として形成される複数の画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極を有し、該画素電極と前記液晶層の間にカラーフィルタ層を有する液晶表示装置において、前記カラーフィルタは前記画素電極と前記共通電極の間に形成され、前記液晶層の駆動用電界は前記画素電極及び前記共通電極の間に前記液晶層及び前記カラーフィルタの双方を通過する経路にて形成される構成とするものである。

20

【0019】

このように配置にすることにより、カラーフィルタ層の各画素にスルーホールを形成しなくても、カラーフィルタ層と第2の基板に挟まれた液晶層に駆動用電界が印加される。カラーフィルタにスルーホールを設けないので、各層レイヤ間の合わせ精度が向上するので、開口率が向上し明るいTFT液晶表示装置が実現できる。

【0020】

さらに本発明の手段の例を説明すると次のようになる。

【0021】

液晶層により大きい電界を印加するためには、前記カラーフィルタ層に形成された画素あるいは共通電極を平面的にくし歯形状として、そのカラーフィルタ下部の共通電極あるいは画素電極を矩形にして、少なくとも上記くし歯電極の端部が下部の矩形電極と重畳し、共通電極と画素電極間の電界強度が上記のように共通電極と画素電極の間に挟む絶縁膜の膜厚で規定するようにすれば良い。また、画素あるいは共通電極を平面的にくし歯形状として、そのカラーフィルタ下部の共通電極あるいは画素電極を矩形にして、少なくとも上記くし歯電極の端部が下部の矩形電極と重畳し、共通電極と画素電極間の電界強度が上記のように共通電極と画素電極の間に挟む絶縁膜の膜厚で規定するようにして、その上部にカラーフィルタ層を形成させても良い。

30

【0022】

本発明の他の目的を達成する液晶表示装置は、カラーフィルタ層を少なくとも2層以上重ねてTFTの遮光膜として働きを持たせて、工程を簡略化する。

40

【0023】

本発明の他の目的を達成する液晶表示装置は、カラーフィルタ層は隣り合うドレイン配線にそって分離して重ならないようにするか、各画素毎に分離することにより、透過率の高いカラーフィルタを使用できるとともに、カラーフィルタ層自身を電極として利用できるので、駆動電圧が低く、明るいTFT液晶表示装置が提供できる。

【0024】

また明るいTFT液晶表示装置を提供するための手段をさらに説明すると、次のようになる。

【0025】

第1と第2の透明な基板と、前記第1と第2の基板間に挟まれた液晶層を有し、前記第1

50

の基板は複数の映像信号線、複数の走査信号線、及び前記映像信号線と前記走査信号線の隣接する各信号線により囲まれた領域として形成される画素領域を有し、各画素領域は少なくとも1つのアクティブ素子と画素電極を有する液晶表示装置において、前記映像信号線上に絶縁膜を介して遮光層と共通電極を積層して有し、前記遮光層が金属であり、前記共通電極が透明導電体であることを特徴とする液晶表示装置。

【0026】

さらに、前記共通電極のうちの前記映像信号線上の部分は前記遮光層より幅広であることを特徴とする。

【0027】

さらに、前記共通電極は前記遮光層の上層に積層していることを特徴とする。

10

【0028】

さらに、前記共通電極は前記遮光層の下層に積層していることを特徴とする。

【0029】

さらに、前記共通電極は、前記映像信号線上で前記遮光層と重畳し、前記映像信号線間の表示領域では前記共通電極は前記遮光層と重畳していないことを特徴とする。

【0030】

さらに、前記画素電極は櫛歯状であることを特徴とする。

【0031】

さらに、前記画素電極が櫛歯状であり、前記絶縁膜より下側に形成されていることを特徴とする。

20

【0032】

さらに、前記絶縁膜がカラーフィルタであり、前記映像信号線に位置づけて境界部を有することを特徴とする。

【0033】

さらに、前記絶縁膜が有機膜であることを特徴とする。

【0034】

さらに、前記遮光層が前記走査信号線上にも構成されていることを特徴とする。

【0035】

本発明の更なる手段、効果は請求項を含む本明細書において明らかになるであろう。

【0036】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図により説明する。なお、以下の実施例で、半導体膜はアモルファスシリコン(a-Si)、透明導電膜はITOを代表させたが、これは多結晶シリコンや巨大結晶シリコン、単結晶シリコンでもよい。また他の透明導電膜であるインジウム亜鉛酸化物(IZO)、InO₂、SnO₂、ZnO、それらの混合物もしくはInを含む導電性酸化物を用いても良い。また、TFTの配線に関する呼称としては、走査配線をゲート配線、映像信号配線をドレイン配線とする。また、TFTのソース、ドレイン電極は、ドレイン配線側に接続されたTFT部分の電極をドレイン電極、TFTのチャネル長領域を挟んで画素電極側をソース電極と呼ぶ。

【0037】

40

〔実施例1〕

図1、図2は、実施例1に係わる方式の液晶表示装置の画素部の構造を示す。図1は図2のA-A'線上の断面を示す。

【0038】

まず、図1を用いて説明する。ガラス基板を用いた第1の基板SUB1上には、MoやCrあるいはAlよりなるゲート配線(ゲート電極)GLが配置され、このゲート配線GLを覆うようにSiNからなるゲート絶縁膜GIが形成されている。ゲート配線GLは走査用駆動電圧が供給される。また、ゲート配線GL上にはゲート絶縁膜GIを介してアモルファスシリコンからなる半導体膜ASが配置され、薄膜トランジスタ(TFT)のチャネル層として機能するようになっている。また、リンを高濃度にドーピングした半導体層d0を

50

伸介として、Mo、CrあるいはAlによりドレイン電極SD1、ソース電極SD2が配置され、これらを被覆するようにSiNを用いた保護膜PSVが形成されている。上記ドレイン電極SD1は実体として映像用信号電圧の供給されるドレイン配線DLの一部を構成している。そして、保護膜PSVに貫通したスルーホールCNを介してソース電極SD2に接続するITOなどの透明導電膜を用いた画素電極PXが保護膜PSV上に配置されている。

【0039】

そして本実施例では、前記画素電極PX上にカラーフィルタ層FILが形成されている。ここで平面的には、画素電極PXは、1画素の領域、すなわち、隣り合うドレイン配線DL、隣り合うゲート配線で区切られた1画素領域の内側に矩形になっている。カラーフィルタFILは有機材料を用いており、その平面パターンは縦ストライプパターンとなっている。むろんストライプ状に限るものではなく、長方形状、あるいは特に画素配列がいわゆるデルタ配置の場合は正方形状でもよい。図1に示すように、例えば、緑色のカラーフィルタ層FIL(G)と赤色のカラーフィルタ層FIL(R)はドレイン配線DL上で色のパターンが区切られている。

【0040】

さらに、上記カラーフィルタ層FIL上には、遮光膜BMと共通電極配線CL、共通電極CTが配置されている。図2の平面パターンを見ると、遮光膜BMはドレイン配線DL、ゲート配線GL上に形成されており、半導体層ASに表面からの入射光が直接あたらない構造となっている。一方、共通電極配線CLは同様に、ドレイン配線DL及びゲート配線GL上に配置された網の目状パターンになっている。その幅は遮光膜BMをより幅広く、それは下部の画素電極PXとカラーフィルタ層FILを介して重なるパターンとなっている。また、共通電極CTは共通電極配線CLの一部となっており、画素領域でくし歯形状部を有する。本実施例では、遮光膜BMはCrやMoの金属膜、共通電極配線CLはITOなどの透明導電膜で構成されている。この共通電極及びその間隙のカラーフィルタFIL上には配向膜ORIが形成されており、その表面は配向処理されている。

【0041】

なお、遮光層BMをCrやMoの金属膜、共通電極を透明導電膜で構成し、ドレイン上部にカラーフィルタFILで離間して遮光層と共通電極、あるいは共通電極配線の積層構造を設けることには、ドレイン配線DL近傍の遮光によるコントラスト比の向上と共通電極と透明電極とすることによる開口率向上の2つの利点がある。なお映像信号線上の共通電極配線CLは共通電極CTとしても働くため、呼称の仕方は必ずしも重要ではない。図1ではDL上で遮光層BMより幅広に透明の共通電極が積層しているが、これによりDL上の共通電極の端部も光透過領域として利用できるため、さらに開口率の向上が実現する。また透明電極を遮光層の上層としているが、これには酸化物であることにより安定性の高い透明導電体を上層とすることで、その下の金属性の遮光層が保護される効果がある。この場合、金属性の遮光層を成膜し、その後塗布、露光、現像、エッチングによりまず金属層を形成し、その後透明導電体層を成膜し、塗布、露光、現像、エッチングにより画素内の共通電極を透明電極のみで構成することができる。むろん、その逆に金属性の遮光層を上層に、透明電極の共通電極を下層としてもよい。この場合、金属層と透明導電体層を一括成膜した後、金属層をホト、露光、現像、エッチングし、その後透明導電体層をホト、露光、現像、エッチングすることで画素内の共通電極を透明電極のみで構成し光透過領域とすることができ、金属層と透明導電体層の連続成膜が可能となり金属層と透明導電体層間のコンタクトや密着性が改善するという効果がある。また遮光層BMはゲート配線GL上にも形成してマトリックス状にしてもよい。給電抵抗の低減により画質向上が図れると共に、TFEの遮光のための遮光層が対向基板側に不要となるため、さらに開口率の向上が図れるからである。また、上記効果はドレイン配線DLと遮光層BMの離間がカラーフィルタである必要は必ずしも無く、有機絶縁膜、あるいは無機絶縁膜でも良い。ドレイン配線DLの寄生容量低減の観点からは、低誘電率である有機絶縁膜であることが望ましい。また、画素電極PXがいわゆるIPS的配置として櫛歯状に構成され、該画素電極PX

10

20

30

40

50

と上記共通電極 C T 間の基板と平行な成分を有するいわゆる横電界で液晶分子を駆動する構成であっても、上記効果を奏することができる。なお、上記説明のうち、遮光層が上層の場合、カラーフィルタの代わりに有機絶縁膜を用いた場合、画素電極 P X が櫛歯状の場合、ゲート配線 GL 上に遮光層を設けた場合、およびこれらを組み合わせた場合の構成はあえて図示してはいない。当業者なれば、上記説明により構造上の変更点が容易に理解できるからである。

【 0 0 4 2 】

また、ゲート配線 G L 上のみに遮光層と共通電極配線 C L の積層構造を設けても良い。遮光層が金属層であることによる給電抵抗の低減効果は奏することができる。また、特にノーマリーブラックモードの場合には透明電極上の液晶は同電位であれば動作しない、すなわち黒表示となりコントラストの大幅な低減は生じないため、ドレイン配線 D L 上を透明な共通電極 C T あるいは共通電極配線 C L のみで構成しても、実用可能な一定の画質を実現することができる。

【 0 0 4 3 】

一方、ガラスよりなる第 2 の基板 S U B 2 にもの内側に配向膜 O R I が形成され、その表面はラビング処理されている。そして、第 1 のガラス基板 S U B 1 と第 2 のガラス基板 S U B 2 が、配向膜 O R I 形成面に対向配置され、これらの間に液晶層 L C が配置されている。また第 1 及び第 2 のガラス基板 S U B 1、S U B 2 の外側の面には偏光板 P O L が形成されている。なお、前記第 1 の基板 S U B 1 及び第 2 の基板 S U B 2 はガラスに限られるものではなく、プラスチック等の透明基板でも良い。

【 0 0 4 4 】

以上のように形成された T F T 液晶表示装置では、液晶層 L C に電界が掛かっていないときは、液晶層 L C における液晶分子は第 1 のガラス基板 S U B 1 に対してほぼ平行な状態となるホモジニアス配向をしている。但し、初期配向状態を限定するものではない。第 1 のガラス基板 S U B 1 に形成された共通電極 C T 及び共通電極配線 C L と画素電極 P X 間に電圧差を加えると電界が発生し、閾値電界以上の値では液晶分子が回転し、透過率が制御される。液晶層にかかる電気力線は共通電極 C T から液晶層 L C 及びカラーフィルタ層 F I L を通り画素電極 P X に至る。本構造では、基板に対する横方向の電界成分を多く含むので液晶分子が基板に対して回転する成分が支配的になり、視野角が広い液晶表示装置が得られる。

また、画素領域内のくし歯状の共通電極 C T と画素電極 P X はカラーフィルタ層 F I L を挟んで重なっており、液晶層 L C に印加される最大電界はカラーフィルタ層 F I L の厚さで規定される。カラーフィルタ層は 1 ~ 2 μm の樹脂層で形成されている。本方式は、第 1 ガラス基板 S U B 1 上の平面的な寸法で画素電極 P X と共通電極 C T 間の最大電界を規定する、例えば、特開平 2 0 0 0 - 1 1 1 9 5 7 号公報の I P S 方式の液晶表示装置に比べて、駆動電圧を小さくできる。また、上記公報は画素カラーフィルタ上にさらに透明絶縁膜を形成し、これを挟むように画素電極と共通電極を配置しており、この透明絶縁膜の成膜とそこに形成されるパターンニングの分だけ、本実施例は工程を簡略できると共に、層間の合わせ回数を削減できるので開口率を向上し、明るい液晶表示が提供できる。

【 0 0 4 5 】

次に、製造方法の一例について説明する。まず、図 3 (a) に示すように、C r、M o、あるいは A l と M o の積層膜を成膜して、これをホトリソグラフィおよびエッチング技術によりパターンニングすることにより、第 1 のガラス基板 S U B 1 上にゲート配線 G L を形成する。

【 0 0 4 6 】

次に、図 3 (b) に示すように、ゲート配線 G L を含む第 1 のガラス基板 S U B 1 上に S i N からなるゲート絶縁膜 G I を形成し、これを介してゲート配線 G L 上にアモルファスシリコンからなる半導体膜 A S、高濃度半導体膜 d 0 を形成する。この半導体膜 A S とリンを添加した n 型高濃度半導体膜 d 0 は、ゲート絶縁膜 G I、半導体膜 A S、高濃度半導体膜 d 0 を連続的に成膜し、ホトリソグラフィおよびエッチング技術により高濃度半導体

10

20

30

40

50

膜 d 0 および半導体膜 A S パターンニングすることにより形成される。

【 0 0 4 7 】

次に、図 3 (c) に示すようにドレイン電極 S D 1、ソース電極 S D 2 を高濃度半導体膜 d 0 とのパターンと一部重なるように形成する。その後、上記ドレイン電極 S D 1、ソース電極 S D 2 をマスクとして、ドライエッチングにより高濃度半導体層 d 0 を除去して、T F T のチャネル領域を形成する。ドレイン配線 D L はドレイン電極 S D 1 と同一工程、材料で形成される。

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 (a) に示すように、ドレイン電極 S D 1、ソース電極 S D 2、半導体膜 A S、ドレイン配線 D L を覆うように、ゲート絶縁膜 G I 上に S i N を用いて保護膜 P S V を形成する。引き続き、ホトリソグラフィおよびエッチングにより、ソース電極 S D 2 上に保護膜 P S V のコンタクトホール C N を開口する。次に、図 4 (b) に示すように、保護膜 P S V 上に I T O からなる透明導電膜を用いた画素電極 P X を形成する。この画素電極 P X は平面的にはほぼ矩形であり、コンタクトホール C N を介してソース電極 S D 1 に接続される。

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 (a) に示すように、保護膜 P S V 及び画素電極 P X 上にカラーフィルタ層 F I L を形成する。カラーフィルタ層 F I L は、例えば、赤色 (R)、緑色 (G)、もしくは青色 (B) の染料あるいは顔料を含んだ樹脂膜から形成される。これは、例えば、赤色などの所望の光学特性が得られる顔料を、アクリルをベースにした感光性樹脂中に分散した顔料分散レジストを用いる。まず、顔料分散レジストを画素電極 P X、保護膜 P S V 上に塗布し、これをホトマスクを用いて隣合うドレイン配線 D L 上にパターンエッジが来るように、露光、現像し形成する。これらの工程を、色数、例えば、赤 (R)、青 (B)、緑 (G) の 3 色分 3 回繰り返すことで、カラーフィルタ層 F I L が形成できる。

【 0 0 5 0 】

次に、図 5 (b) に示すように、C r あるいは M o の遮光膜 B M を形成し、最終的に、I T O を用いた透明導電膜で共通電極配線 C L および共通電極 C T を形成する。共通電極配線 C L はドレイン配線 D L をカラーフィルタ F I L を介して蓋をするように形成する。共通電極 C T はくし歯状でカラーフィルタ F I L を介して下部の画素電極 P X と重なっている。

なお、上記遮光膜 B M は金属膜で形成しているが、この場合 C L と合わせて共通電位をより低抵抗化に伝達できるという利点もある。また樹脂膜でも良く、この場合 C L と D L 間の容量を更に低減できるという効果も有る。また用途によっては省略も可能であり、これにより工程が簡略化され、歩留まりが向上するとともに安価な液晶表示装置が提供できる。特に半導体膜 A S を多結晶シリコンもしくは巨大結晶シリコンあるいはシリコン多結晶の結晶粒界同士が隣接した、連続粒界シリコン (C o n t i n u o u s G r a i n S i l i c o n : C G S) を用いた場合は、光照射で発生する T F T がオフ状態でのドレイン電極 S D 1 とソース電極 S D 2 間のリーク電流を小さくできるので、この遮光膜 B M は容易に除去できる。

【 0 0 5 1 】

以上のように本実施例では、カラーフィルタ F I L 上の共通電極 C T および共通電極配線 C L からの電気力線が図 1 の液晶層 L C を経由、カラーフィルタ層 F I L を経てその下部の画素電極 P X に至る。この電気力線で決まる電界で液晶層 L C 中の液晶分子が回転し透過率が制御される。さらに、本実施例の画素領域は、図 1 及び図 2 に示すように、カラーフィルタ層 F I L にスルーホールを形成していない。これは、第 1 のガラス基板 S U B 1 上にカラーフィルタを形成した、特開平 2 0 0 0 - 1 1 1 9 5 7 号公報で開示された、I P S 方式の液晶表示装置と大きな違いである。これにより、樹脂で形成したカラーフィルタ F I L の各画素にコンタクトホールを形成する場合に生じるコンタクト不良による歩留まり低下、及び画素毎でのコンタクト抵抗の違いにより画素毎での輝度むらの発生根本的に解消することが出来た。これにより、第 1 のガラス基板 S U B 1 上に、画素電極 P X

、共通電極ＣＴさらにカラーフィルタ層ＦＩＬを形成した広視野角の液晶表示装置として、歩留まり品質が高く、画素毎の輝度むらを解消した液晶表示装置を実現した。

【００５２】

なお、本実施例ではＴＦＴに関して記述したが、ＭＩＭでもよい。

【００５３】

また本実施例では画素部の構成につき説明したものであるが、周辺部には走査信号駆動回路、映像信号駆動回路、制御回路など種々の回路が設けられ、それにより液晶表示装置が駆動されることは言うまでもない。むろんこれら回路の一部あるいは全部が第１の基板ＳＵＢ１上に多結晶シリコンもしくは巨大結晶シリコンあるいはシリコン多結晶の結晶粒界同士が隣接した、連続粒界シリコンＣＧＳを用いたアクティブ素子により構成されてい

10

【００５４】

また配線もしくは電極に用いる金属材料は、上記説明中で示した材料以外にＴａ，Ｗなどでもよい。

【００５５】

また透過型、もしくはフロントライト方式の液晶表示装置として構成した場合には、一方の偏光板の背面にはバックライトユニットが備えられていることは言うまでもない。

【００５６】

〔実施例２〕

本実施例と実施例１の構造上の違いを図６及び図７を用いて説明する。なお、図６は図７のＢ－Ｂ'切断線の断面を示している。

20

【００５７】

本実施例の液晶表示装置では、第１のガラス基板ＳＵＢ１上にはゲート配線ＧＬ、共通電極配線ＣＬが配置され、さらにＩＴＯなどの透明導電膜で形成した共通電極ＣＴが、図７に示すように、共通電極配線ＣＬと重ねて接続をとる配置となっている。共通電極ＣＴは平面的には、ゲート配線ＧＬやドレイン配線ＤＬと重ならないようにしながら、矩形形状をなす。これらの、第１のガラス基板ＳＵＢ１の電極、配線を覆うようにゲート絶縁膜ＧＩが被覆されている。ゲート絶縁膜ＧＩ上には半導体層ＡＳ、ドレイン電極ＳＤ１、ソース電極ＳＤ２が形成されており、上記電極と半導体層ＡＳの接続はリンをドーブしたｎ型の高濃度半導体層ｄ０が形成されている。上記、ソース電極ＳＤ２、ドレイン電極Ｓ

30

【００５８】

ソース電極ＳＤ２に接続された画素電極ＰＸはＩＴＯなどの透明導電膜で形成されており、それは画素領域内でくし歯形状になっており、このくし歯は、下部のゲート絶縁膜ＧＩを介して共通電極ＣＴと重なっている。ＰＸは線状領域を有すればよく、その両端が相互に接続されていてもよい。そして、その画素電極ＰＸ上にはＳｉＮを用いた保護膜ＰＳＶが被覆されている。該保護膜ＰＳＶ上には、カラーフィルタ層ＦＩＬが形成されている。その上部には、ＴＦＴ部分の遮光とドレイン配線ＤＬ周辺のブラックマトリクスを兼ねる遮光膜ＢＭが形成されている。その上部には配向膜ＯＲＩが形成され、第２のガラス基

40

板ＳＵＢ２の内側に形成された配向膜ＯＲＩと同様に配向処理されている。以上のように本実施例では、保護膜ＰＳＶ下部にある画素電極ＰＸから延びた電気力線が、保護膜ＰＳＶ、カラーフィルタ層ＦＩＬ、液晶層ＬＣを経て、さらに、再度、下部に降下し、カラーフィルタ層ＦＩＬ、保護膜ＰＳＶ、画素電極ＰＸの間隙のゲート絶縁膜ＧＩを経て、共通電極ＣＴに至る。ここで、用いた液晶の誘電異方性はとくに規定はしない。但し本構造では正の誘電率異方性を有する材料の方が駆動電圧を下げるのが可能であり、より望ましい。

【００５９】

本実施例は実施例１と同様に、この樹脂で形成したカラーフィルタＦＩＬの各画素にコンタクトホールを形成されておらず、従来の公知例に比べて歩留まりを高くできる特徴を有

50

する。さらに本実施例は、実施例 1 に比べて点欠陥を低減できるという大きな利点をもつ。以下に、その理由を説明する。

【 0 0 6 0 】

有機材料と無機材料の間の固着は、有機材料同士あるいは無機材料同士より難しいことが知られている。しかし実施例 1 ではカラーフィルタ F I L 上に導電性の金属あるいは透明導電体による無機材料である共通電極 C T を形成する必要がある。このため、この共通電極が F I L から製造過程においてはがれやすく、点欠陥が生じ易い構造となっている。さらに、共通電極 C T は櫛歯状あるいは線状に加工されているため、その幅も狭く、さらに剥がれやすいものとなっている。F I L 状の構成物が剥がれた場合、それが電極であれば該領域では光の制御が不能になり、また光そのものは制御可能であっても液晶層のギャップを変動させ、輝度むらにつながる。一方本実施例では、F I L 上には遮光層を形成する。この遮光層は、一例として樹脂で形成する。この場合遮光層 B M とカラーフィルタ F I L は有機材料同士であるので、相対的に剥がれ難い構成となる。また遮光層 B M を金属材料で形成した場合、遮光層であるので実施例 1 の C T より幅広で形成できるため、F I L との接触面積を増加できるため実施例 1 よりも剥がれ難い構造を実現できる。すなわち、本実施例では遮光層 B M が樹脂、金属いずれの場合でも、実施例 1 に比べ F I L 上の構成層を剥がれ難いものとでき、歩留まりを向上できる。

10

【 0 0 6 1 】

〔実施例 3〕

図 8 に断面図を示す。第 1 のガラス基板 S U B 1 上に走査電圧を駆動するゲート配線 G L 、映像信号電圧を供給するドレイン配線 D L 及びその一部をなすドレイン電極 S D 1 、ソース電極 S D 2 、S i N で形成されたゲート絶縁膜 G I 、保護膜 P S V 、保護膜 P S V 上配置されソース電極 S D 2 に接続された画素電極 P X が形成されている。画素電極 P X までの構造、製造工程は、実施例 1 と同じである。

20

【 0 0 6 2 】

本実施例と実施例 1 の違いは、画素内の画素電極 P X より上部の構造とそれに対応する工程である。カラーフィルタ層 F I L が、T F T の半導体層 A S で、単一の色に対するカラーフィルタ層 F I L (R) に対して、隣の画素のカラーフィルタ層 F I L (G) が重ねてある。このように、少なくとも、2 層以上のカラーフィルタ F I L を重ねることにより、第 2 のガラス基板 S U B 2 側から入射する光からの遮光膜効果が高まる。図 6 では 2 層重ねたが、これに他のもう 1 つの色である青のカラーフィルタ F I L (B) を重ねるとさらにその遮光効果が高くなる。

30

【 0 0 6 3 】

本実施例は、画素の一部で、カラーフィルタ層 F I L の色層を 2 層あるいは 3 層平面的に重ねることにより、これを T F T 部分の遮光膜あるいは画素間の区切りのブラックマトリクスの少なくとも一部として適用している。これにより、実施例 1 に比べて、別途の成膜、パターンングで形成した遮光膜 B M が省略できる。カラーフィルタ層 F I L は、例えば、赤色 (R) 、緑色 (G) 、もしくは青色 (B) の染料あるいは顔料を含んだ樹脂膜から形成される。これは、例えば、赤色などの所望の光学特性が得られる顔料が、アクリルをベースにした感光性樹脂中に分散された顔料分散レジストを用いる。まず、顔料分散レジストを画素電極 P X 、保護膜 P S V 上に塗布し、これをホットマススクを用いて露光、現像し形成する。これらの工程を、色数、例えば、赤 (R) 、青 (B) 、緑 (G) の 3 色分 3 回繰り返すことで、カラーフィルタ層 F I L が形成できる。

40

【 0 0 6 4 】

本実施例では、カラーフィルタ層 F I L の上部に透明な絶縁膜材料からなるオーバコート層 O C を形成する。このオーバコート層 O C は、例えば、アクリル樹脂などの熱硬化樹脂を用いる。また、光硬化性の透明な樹脂を用いても良い。その上に、C L , C T を形成した。このオーバコート層 O C はカラーフィルタ層 F I L が部分的に重なりその段差による配向膜 O R I のラビング工程で発生する不良を低減できる平坦化効果がある。これにより、隣合うドレイン配線 D L 間隔、隣合うゲート配線 G L 間隔が小さくなる高精細、一例と

50

してドレイン配線DLの間隔が80 μm以下のTF T液晶表示装置において、配向処理、特にラビング処理による場合に伴う不良が実施例1に比べて低減した。

【0065】

また本実施例では、カラーフィルタFIL上の共通電極CTおよび共通電極配線CLから液晶層LCを経由、カラーフィルタ層FIL、オーバコート層OCを経てその下部の画素電極PXに至る電気力線で決まる電界により、液晶層LC中の液晶分子が回転し透過率が制御される。

【0066】

〔実施例4〕

図9、図10は、本発明の実施例4に係わる方式の液晶表示装置を示す。図9は、図10の1画素の平面図のC-C'線上の断面を示す。第1のガラス基板SUB1上に走査電圧を駆動するゲート配線GL、映像信号電圧を供給するドレイン配線DL及びその一部をなすドレイン電極SD1、ソース電極SD2、SiNで形成されたゲート絶縁膜GI、保護膜PSV、保護膜PSV上配置されソース電極SD2に接続された画素電極PXが形成されている。画素電極PXまでの構造、製造工程は、実施例1と同じである。

【0067】

上記保護膜PSV上にカラーフィルタ層FILを形成する。本実施例ではカラーフィルタ層FILの平面パターンが実施例1及び2と大きく異なっている。カラーフィルタ層FILは隣り合うドレイン配線DL付近で境界を持つが、隣り合うカラーフィルタ層FILは互いに分離した領域を有する。図9の断面図では、赤色のカラーフィルタ層FIL(R)と緑色のカラーフィルタ層FIL(G)はドレイン配線DL上近傍で互いに重なったり、接触していない領域が有ることを示している。

一方、隣り合うカラーフィルタ層FILの間隙は大きな段差を持つので、その上部より透明な絶縁膜材料からなるオーバコート層OCを形成する。このオーバコート層OCは、例えば、アクリル樹脂などの熱硬化樹脂を用いる。また、光硬化性の透明な樹脂を用いても良い。このオーバコート層OCはカラーフィルタ層FILが部分的に重なりその段差による配向膜ORIの塗布不良、さらには配向不良を低減する平坦化効果がある。

【0068】

その上部には、液晶層LCを駆動する共通電極CT及び共通電極配線CLをがくし歯形状に配置されている。共通電極CTはITOなどの透明導電膜で形成する。但し、第1～第3の実施例でも同じであるが、この共通電極CT及び共通電極配線CLともにCrやMoのような金属膜を用いても良い。この場合は、透過率は低下するが、ITOより抵抗が低く、さらに遮光膜の役割も果すので特別な遮光膜BMを設ける必要がなく、より大画面のTF T液晶表示装置が提供できる。

【0069】

本実施例の最大の特徴は、上記のように、各画素のカラーフィルタ層が、隣り合うドレイン配線DLに沿って、互いに重ならないように分離されている、あるいは、さらに隣り合うゲート配線に沿って、1画素、1画素分離している点にある。これは、以下の性能向上を実現するためである。カラーフィルタの色を決めるカラーレジストにとって、高色純度と高透過率はトレードオフの関係に有る。このようなトレードオフを両立する材料として、発明者らは導電性を有する材料が有望であることを見出した。また別の有望な材料として、イオン性成分が含まれる材料が有望であることを見出した。

【0070】

しかし、実際の製品構造に準じ試作を行うと、クロストークの悪化、駆動電圧の上昇、信頼性の不良など予期しない新たな現象が生じた。これらを詳細に解析した結果、その原因は以下のものであるとの解釈に至った。すなわち、カラーフィルタFILにこれら材料を用い、かつ隣り合う画素間のカラーフィルタ層FILが重なっていると、導電性が高い材料では、画素電極PXの電位が隣の画素にリークしてしまい、これによりクロストークの悪化や実効電圧の低下、すなわち駆動電圧の上昇が生じたものと判明した。また、イオン性成分を含む場合には、接触したカラーフィルタFIL同士でイオンの交換が生じ、カラ

10

20

30

40

50

ーフィルタF I Lに退色現象が生じることが判明した。そしてこの退色現象は時間と共に進行する信頼性上の問題を示すことも判明した。そして導電性を有しイオン性成分を有する場合には、液晶表示装置の実際の駆動、すなわち通電によりイオンの交換が加速され、急速に退色が生じることが判明した。

【 0 0 7 1 】

そこで発明者らは、導電性を有する、あるいはイオン性成分を有する、もしくは導電性を有しかつイオン性成分を有するカラーフィルタを適用するために、図9に断面図、図10に平面図として示す構造を考案した。すなわち各画素毎にカラーフィルタF I Lを分離して、さらに透明性のオーバコート膜O Cでカラーフィルタ間を分離したものである。またさらに該オーバコート膜O Cを、カラーフィルタF I Lと該カラーフィルタ上に形成された電極もしくは導電材料、例えば共通電極C Tとの間に設けたものである。

10

【 0 0 7 2 】

前者の手法では、カラーフィルタが導電性を有する場合、画素間でカラーフィルタの短絡が防止できるためクロストークの悪化、及び駆動電圧の上昇を防止することが出来る。またカラーフィルタがイオン性成分を有する場合、カラーフィルタ間のイオン交換を防止でき、カラーフィルタの退色を防止することができる。

【 0 0 7 3 】

後者の手法では、カラーフィルタが導電性を有する場合、画素電極P Xと共通電極C Lの短絡を防止することができる。またカラーフィルタがイオン性成分を有する場合には、カラーフィルタ中のイオン性成分が液晶層に溶け出し液晶層を汚染することを防止できるとともに、液晶層とカラーフィルタ間のイオン交換を抑制できるため、やはりカラーフィルタの退色を防止できる。

20

【 0 0 7 4 】

また図10ではゲート配線G L間は分離せず、ドレイン配線D Lに沿ったカラーフィルタを重ねないようにしているが、該構造でも一定の効果を實現できる。これはゲート配線G Lの幅はドレイン配線D Lより幅が広く、映像信号線延在方向に隣接する画素電極間の距離を、走査信号線延在方向に隣接する画素電極間の距離より大きく保てるため、画素電極間のリークを低減できるからである。なお、T F T上には図9に示すように保護膜を形成している。これは、カラーフィルタF I Lによるソース - ドレイン間の短絡を防止する機能も果たしている。

30

【 0 0 7 5 】

また本実施例では共通電極C Lが画素電極P Xと同じ基板上に形成されている場合を中心に説明したが、本実施例の効果は、共通電極C Lが画素電極P Xと対向する基板上に形成されている場合も同様であり、本実施例に含むものである。

【 0 0 7 6 】

カラーフィルタF I Lは走査信号線延在方向、映像信号線延在方向の双方で各画素間で分離してもよく、その場合には映像信号線延在方向に隣接する画素間の画素電極同士も完全に分離できるため、より確実に本実施例の効果を実現できる。

【 0 0 7 7 】

またカラーフィルタF I Lが導電性の場合、画素電極P Xの電位はカラーフィルタ層F I Lの導電性によりF I Lの表面側に伝わり、画素電極P Xの電位がより液晶層L C側に到達するので、駆動電圧の低いT F T液晶表示装置が提供できるという新たな効果が実現できた。またこの際に、カラーフィルタの導電率を示す抵抗率は、10の14乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下であれば電圧低下の効果が生じ得る。さらに駆動電圧の低下を図るには、10の10乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが望ましい。むろん低ければ低いほど駆動電圧低下の効果が強まることは言うまでもないが、低抵抗化を図りすぎると光透過率が低下する傾向が有るため、10の3乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ から10の10乗 $\Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあることが最も望ましい。

40

【 0 0 7 8 】

また本実施例の構成の液晶表示装置では、液晶層にかかる駆動用電界がカラーフィルタ層を通過する構成となる。従来の方式、例えばカラーフィルタをT F Tと異なる基板上に設

50

ける方式では、その一例では画素電極がＴＦＴ基板上に有り、共通電極がカラーフィルタ基板のカラーフィルタ上に有り、画素電極と共通電極間に駆動用電界を生じせしめる縦電界方式がある。この方式では、液晶層にかかる駆動用電界は、カラーフィルタ層を通過しない。またいわゆる横電界方式では、画素電極と共通電極の双方がＴＦＴ基板上に有り、該電極間で駆動用電界を形成するため、やはり液晶層にかかる駆動用電界はカラーフィルタ層を通過しない。さらにカラーフィルタをＴＦＴ基板に設けた方式においても、従来知られる方式はカラーフィルタ上に画素電極を設け、対向基板上に共通電極を設け、この間で液晶層にかかる駆動用電界を形成するものであり、やはり液晶層にかかる駆動用電界はカラーフィルタ層を通過しない。しかし、本実施例では、画素電極と共通電極の間にカラーフィルタ層を設け、該カラーフィルタ層を通過して液晶層に駆動用電界を形成するものである。したがって、カラーフィルタ層が本実施例のようにイオン性不純物を有する場合、あるいは導電性を有する場合、もしくは何らかの汚染性不純物、一例として金属イオン、あるいは有機溶媒等を含む場合には、該液晶層とカラーフィルタの反応が、前記カラーフィルタを通過する駆動用電界により加速されるため、液晶層の汚染が加速されると言う新たな課題も見出すに至っている。したがって、液晶表示装置の信頼性を確保し、液晶層の汚染を防止するという観点から、画素電極と共通電極の間にカラーフィルタ層を設け、該カラーフィルタ層を通過して液晶層に駆動用電界を形成する方式では、カラーフィルタと液晶層の間に汚染防止用の保護膜を形成することが極めて望ましい。またこの保護膜が有機膜である場合には、平坦化効果も合わせて実現できるためさらに望ましい。

10

【００７９】

20

以上詳述したように、本実施例の構成によりカラーフィルタがＴＦＴ基板上に配置され、かつ高色純度で明るいＴＦＴ液晶表示装置が実現できる。

【００８０】

また本発明は技術思想、効果を含め実施例１から実施例４の実施形態に限定されるものではなく、請求項を含む明細書中に開示の技術思想による構成、効果は本発明の範疇に全て含むものである。

【００８１】

【発明の効果】

本発明の効果の代表的な例は以下のようになる。すなわち、画素毎にカラーフィルタにスルーホールを形成せずに、第１のガラス基板上に液晶層を駆動する画素電極、共通電極が配置され、さらにカラーフィルタ層も内蔵するＴＦＴ液晶表示装置を提供できる。

30

【００８２】

さらに簡略な製造方法を用いて、液晶分子を基板に水平に回転させて視野角の広い液晶表示装置を形成する際に第１の基板上にＴＦＴのみならずＣＦを形成させた液晶表示装置およびその製造方法を提供できる。

【００８３】

さらに開口率あるいは透過率が高い液晶表示装置およびその製造方法を提供できる。

【００８４】

さらに視野角が広く、明るいＴＦＴ表示装置を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の断面図である。

【図２】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の平面図である。

【図３】本発明の液晶表示装置の一実施例の製造方法の説明図である。

【図４】本発明の液晶表示装置の一実施例の製造方法の説明図である。

【図５】本発明の液晶表示装置の一実施例の製造方法の説明図である。

【図６】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の断面図である。

【図７】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の平面図である。

【図８】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の断面図である。

【図９】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の断面図である。

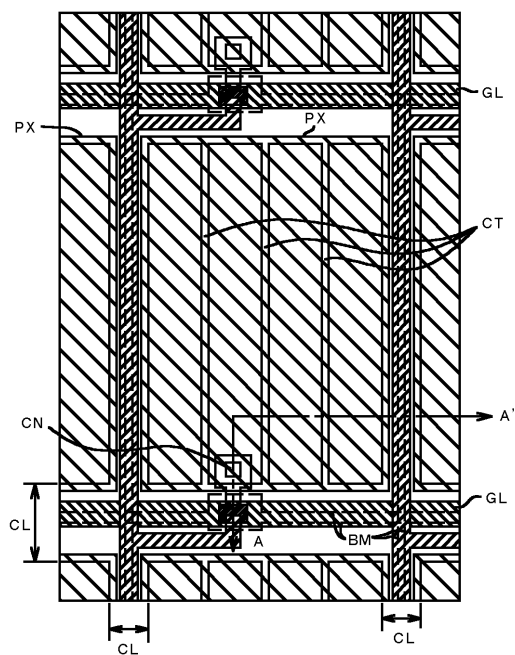
【図１０】本発明の液晶表示装置の一実施例の画素の平面図である。

50

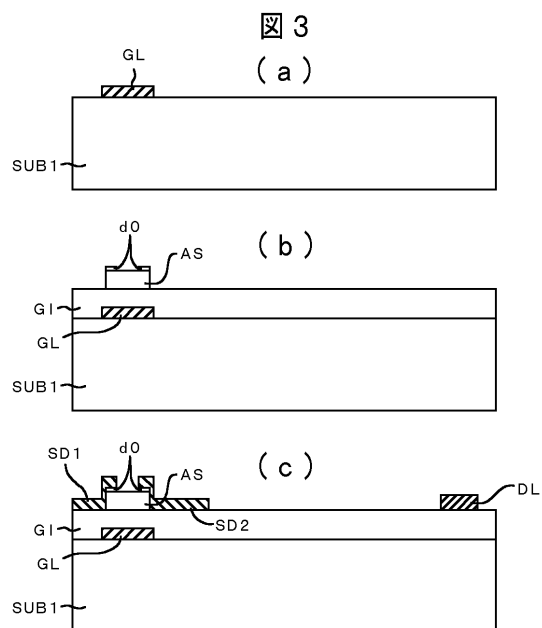
A S ... 半導体膜、S U B 1 ... 第 1 のガラス基板、S U B 2 ... 第 2 のガラス基板、S D 1 ... ドレイン電極、S D 2 ... ソース電極、G L ... ゲート配線、D L ... ドレイン配線、C L ... 共通電極配線、C T ... 共通電極、T F T ... 薄膜トランジスタ、G I ... ゲート絶縁膜、P S V ... 保護膜、P X ... 画素電極、F I L ... カラーフィルタ層、L C ... 液晶層、O R I ... 配向膜、O C ... オーバコート膜、B M ... 遮光膜、P O L ... 偏光板。

【圖 2】

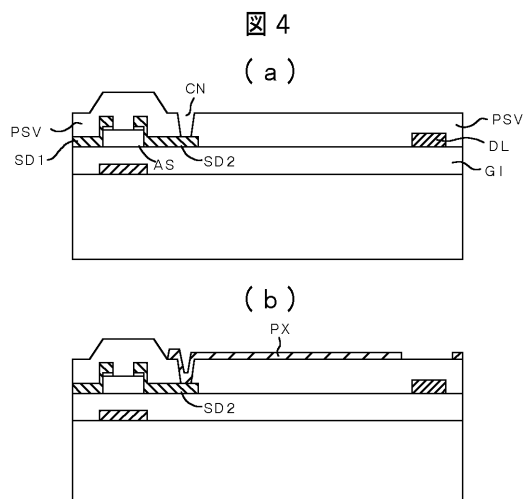
图 2



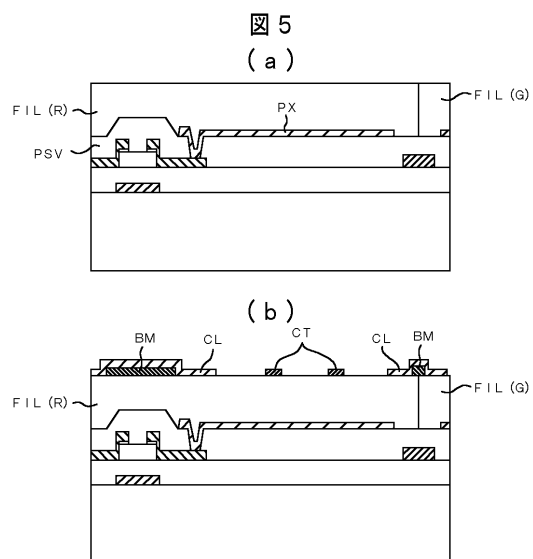
【圖 3】



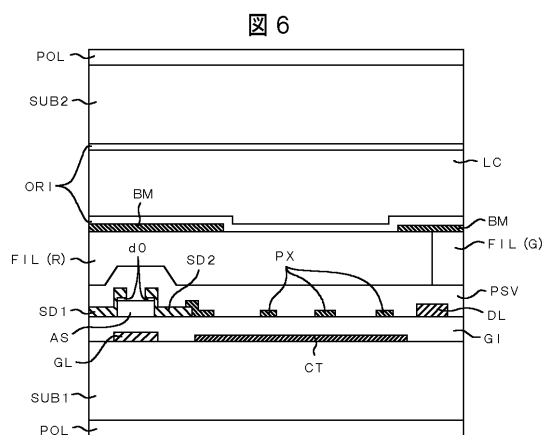
【圖 4】



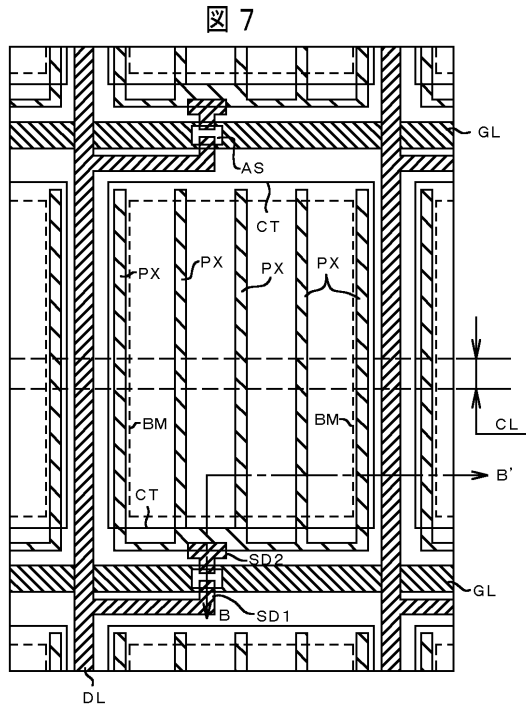
【 図 5 】



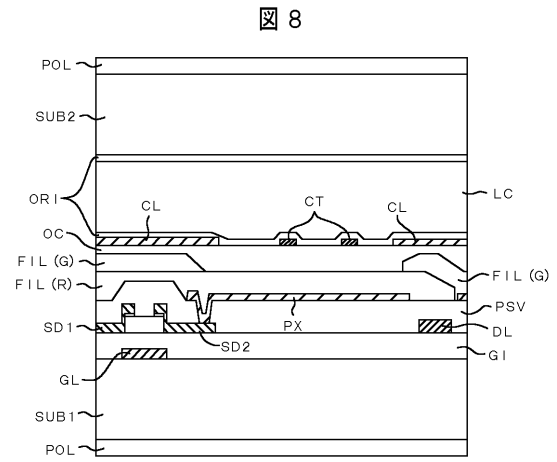
【 図 6 】



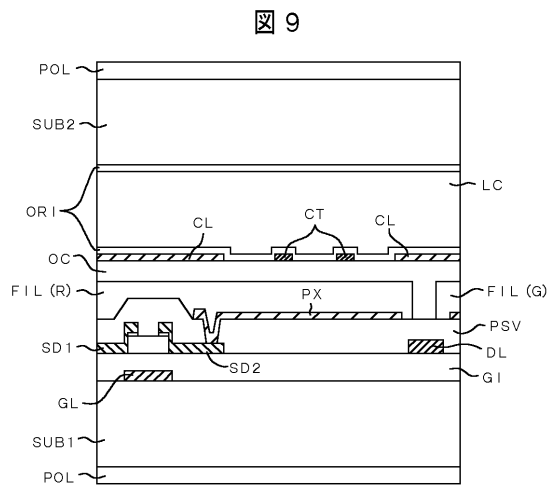
【図 7】



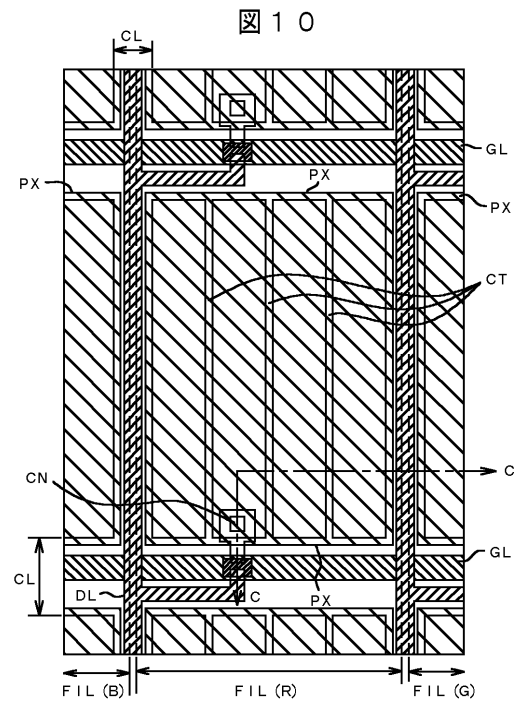
【図 8】



【図 9】



【図 10】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 3 3 8
 G 0 9 F 9/30 3 4 9 B
 G 0 9 F 9/30 3 4 9 C
 G 0 9 F 9/35

(72)発明者 仲吉 良彰

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 倉橋 永年

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

審査官 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開平 0 4 - 3 2 6 3 2 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 1 1 9 5 7 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 2 9 2 8 0 1 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 3 0 1 0 2 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 4 1 1 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

G02F 1/1343

G02F 1/1345

G09F 9/30

G09F 9/35

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4152623B2	公开(公告)日	2008-09-17
申请号	JP2001365533	申请日	2001-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	小野記久雄 落合孝洋 桶隆太郎 仲吉良彰 倉橋永年		
发明人	小野 記久雄 落合 孝洋 桶 隆太郎 仲吉 良彰 倉橋 永年		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1335 G02F1/1343 G09F9/30 G09F9/35 G02F1/1333 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505 G02F1/1343 G09F9/30.330.Z G09F9/30.338 G09F9/30.349.B G09F9/30.349.C G09F9/35 G02F1/1333.505 G02F1/1368 G09F9/00.338 G09F9/00.342 G09F9/00.342.Z G09F9/30.330		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/HA05 2H090/HB07X 2H090/HD03 2H090/HD06 2H091/FA02Y 2H091/FA34Y 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA11 2H092/GA14 2H092/GA24 2H092/JA26 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB51 2H092/JB54 2H092/JB58 2H092/KB26 2H190/HA03 2H190/HA04 2H190/HA05 2H190/HB07 2H190/HD03 2H190/HD06 2H191/FA02Y 2H191/FA13Y 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD20 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA17 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BB84 2H192/BC31 2H192/BC32 2H192/CB05 2H192/CB32 2H192/CC04 2H192/CC32 2H192/DA72 2H192/EA04 2H192/EA13 2H192/EA17 2H192/EA34 2H192/EA42 2H192/EA56 2H192/EA67 2H192/EA72 2H192/EA74 2H192/FB02 2H192/GA42 2H192/HA33 2H192/HA47 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD20 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA17 5C094/AA01 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/ED03 5C094/ED15 5G435/AA01 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF13 5G435/GG12		
代理人(译)	小野寺杨枝		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2001019386 2001-01-29 JP		
其他公开文献	JP2002296615A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种TFT（薄膜晶体管）液晶显示装置，其在TFT基板上结合有滤色器，具有宽视角和更亮的显示。解决方案：提供第一和第二透明基板以及在第一和第二基板之间变窄的液晶层。第一基板具有多条图像信号线，多条扫描信号线。形成为

由图像信号线和扫描信号线围绕的区域的多个像素区域。每个像素区域具有至少一个有源元件和像素电极以及公共电极。在液晶显示装置中，在像素电极和液晶层之间具有滤色器；利用滤色器将公共电极形成到上层，利用滤色器将像素电极形成到下层。滤色器至少叠加在像素区域中的像素电极的整个表面上。

