

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003－121850

(P2003－121850A)

(43)公開日 平成15年4月23日(2003.4.23)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1337		G 0 2 F 1/1337	2 H 0 9 0
1/1333	505	1/1333	2 H 0 9 2
1/1343		1/1343	
1/1368		1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 数)

(21)出願番号 特願2001－318830(P2001－318830)

(22)出願日 平成13年10月17日(2001.10.17)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 倉橋 永年
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 仲吉 良彰
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
(74)代理人 100083552
弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

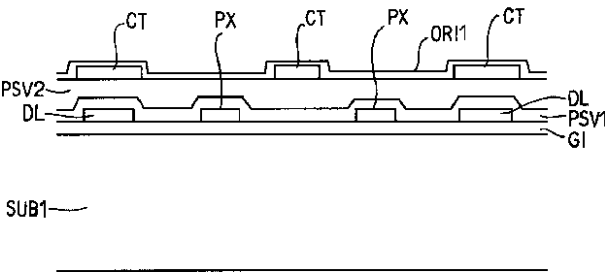
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 信頼性のある配向膜を備えさせる。

【解決手段】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記配向膜にはシランカップリング材が配向膜固形分濃度に対して0. 1 %以上2 %以下混入されている。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記配向膜にはシランカップリング材が配向膜固形分濃度に対して 0.1%以上 2%以下混入されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、その形成の際の焼成において、その温度が 250℃以下に抑えられて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一方の電極はその延在方向に沿って複数の屈曲部を有したジグザグ状のパターンをなすとともに、他方の電極は前記電極と平行に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、その膜厚が 60nm以上、250nm以下に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、そのイミド化率が 95%以下に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が保護膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記保護膜は有機材料層によってあるいは無機材料層および有機材料層の順次積層体によって構成されているとともに、保護膜上の前記配向膜の膜厚が前記一方の電極上の前記配向膜の膜厚よりも大きく構成されていることを特徴と

*する液晶表示装置。

【請求項 7】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が保護膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は複数の分割された各領域にて膜厚が異なって構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一方の電極の側壁面は該一方の電極の底面から上面にかけて末広がり状となるテーパが形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が有機材料層からあるいは無機材料層と有機材料層との順次積層体からなる保護膜を介して配置されているとともに、該有機材料層の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一対の電極のそれぞれが複数の電極からなる電極群として構成され、前記一方の電極の占める分割された各領域を 4 個以上とし、前記有機材料層の露出部の占める分割された各領域を 3 個以上に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 各画素領域は、一対のゲート信号線と一対のドレイン信号線とで囲まれて構成され、その領域内にゲート信号線からの走査信号によって作動される薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、映像信号に対して基準となる信号が供給される対向電極とを備え、該画素電極と該対向電極とを前記一対の電極とすることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のうちのいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 薄膜トランジスタをも被って形成される有機材料層によってあるいは無機材料層と有機材料層との積層体によって構成される保護膜の上面に複数の電極群からなる対向電極が形成され、これら各対向電極のうち前記保護膜を介してその中心軸がドレイン信号線の中心軸と一致づけられて重畳され該ドレイン信号線の幅よりも大きい幅で形成されている対向電極を有することを特徴とする請求項 10 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に係り、たとえば横電界方式と称される液晶表示装置に関す

る。

【0002】

【従来の技術】この種の液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の画素領域に、互いに隣接配置される画素電極と対向電極とが形成され、これら各電極の間に発生する電界のうち基板の平行な成分によって液晶の分子を挙動させている。

【0003】そして、この横電界方式をアクティブ・マトリクス型に適用させたものとしては、一方の基板の液晶側の面にそのx方向に延在されて並設された多数のゲート信号線とy方向に延在されて並設された多数のドレイン信号線とで囲まれた各領域を画素領域とし、これら各画素領域にゲート信号線からの走査信号によって作動される薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介してドレイン信号線からの映像信号が供給される前記画素電極と、前記映像信号に対して基準となる信号が供給される前記対向電極とを備えて構成されている。

【0004】また、液晶を挙動させる電界は微弱であることから、画素電極と対向電極はそれぞれ帯状に形成され、少なくともその一方が複数個からなり、それらが交互に配置された櫛歯状のパターンとなっている。

【0005】そして、画素電極と対向電極は、薄膜トランジスタを被って形成されるたとえば有機材料層からなる保護膜を介した異なる層で形成されているものが知られている。

【0006】このため、液晶の分子の初期配向を決定する配向膜は、該保護膜である有機材料層と前記画素電極と対向電極のうちの一方の電極を被って形成されることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような構成からなる液晶表示装置において、液晶と直接に接触して形成される配向膜の異変により次の各現象が生じることが判明した。

【0008】すなわち、液晶表示装置に振動衝撃、特に高周波での振動が加わった場合、配向膜に剥がれが発生し、表示面の全面で輝点が発生する。このような液晶表示装置を分解調査した結果、図9に示すように、特に電極上の配向膜に剥がれが生じていることが判明した（以下、このような現象をモード1と称する）。

【0009】また、無振動状態で液晶表示装置を駆動し続けることによって輝点が発生する。このような液晶表示装置を分解調査した結果、図10に示すように、保護膜上の配向膜に剥がれが生じていることが判明した（以下、このような現象をモード2と称する）。

【0010】また、液晶表示装置の周囲温度を低温と高温で繰り返し変化させる、いわゆる温度サイクル試験においても徐々に輝点が発生する。このような液晶表示装置を分解調査した結果、図11(a)に示すように、電

極上の配向膜が該電極に対して遊離してしまうことが判明した（以下、このような現象をモード3と称する）。なお、図11(b)は図11(a)のb-b線における断面図である。

【0011】また、上記図9、図10、図11(a)の各図は、それぞれ後述する図3と対応する図面となっている。

【0012】本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、その目的は、信頼性のある配向膜を備える液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0014】手段1. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記配向膜にはシランカップリング材が配向膜固形分濃度に対して0.1%以上2%以下混入されていることを特徴とするものである。

【0015】手段2. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、その形成の際の焼成において、その温度が250℃以下に抑えられて形成されていることを特徴とするものである。

【0016】手段3. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一方の電極はその延在方向に沿って複数の屈曲部を有したジグザグ状のパターンをなすとともに、他方の電極は前記電極と平行に配置されていることを特徴とするものである。

【0017】手段4. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、その膜厚が60nm以上、250nm以下に設定されていることを特徴とするものである。

【0018】手段5. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方

の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は、そのイミド化率が95%以下に設定されていることを特徴とするものである。

【0019】手段6. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が保護膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記保護膜は有機材料層によってあるいは無機材料層および有機材料層の順次積層体によって構成されているとともに、保護膜上の前記配向膜の膜厚が前記一方の電極上の前記配向膜の膜厚よりも大きく構成されていることを特徴とするものである。

【0020】手段7. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が保護膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、該配向膜は複数に分割された各領域にて膜厚が異なって構成されていることを特徴とするものである。

【0021】手段8. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が絶縁膜を介して配置されているとともに、該絶縁膜の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一方の電極の側壁面は該一方の電極の底面から上面にかけて末広がり状となるテーパーが形成されていることを特徴とするものである。

【0022】手段9. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、隣接して配置される一対の電極が有機材料層からあるいは無機材料層と有機材料層との順次積層体からなる保護膜を介して配置されているとともに、該有機材料層の上面に前記一対の電極のうちの一方の電極をも被って配向膜が形成され、前記一対の電極のそれぞれが複数の電極からなる電極群として構成され、前記一方の電極の占める分割された各領域を4個以上とし、前記有機材料層の露出部の占める分割された各領域を3個以上に設定されていることを特徴とするものである。

【0023】手段10. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1ないし9のうちいずれかの構成を前提にして、各画素領域は、一対のゲート信号線と一対のドレイン信号線とで囲まれて構成され、その領域内にゲート

ト信号線からの走査信号によって作動される薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、映像信号に対して基準となる信号が供給される対向電極とを備え、該画素電極と該対向電極とを前記一対の電極とすることを特徴とするものである。

【0024】手段11. 本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段10の構成を前提として、薄膜トランジスタをも被って形成される有機材料層によってあるいは無機材料層と有機材料層との積層体によって構成される保護膜の上面に複数の電極群からなる対向電極が形成され、これら各対向電極のうち前記保護膜を介してその中心軸がドレイン信号線の中心軸と一致づけられて重畳され該ドレイン信号線の幅よりも大きい幅で形成されている対向電極を有することを特徴とするものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明をする。

【0026】実施例1.

《等価回路》図2は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。図2は等価回路図であるが、実際の幾何学的配置に対応させて描いている。

【0027】まず、液晶を介して互に対向配置される一対の透明基板SUB1、SUB2があり、該液晶は一方の透明基板SUB1に対する他方の透明基板SUB2の固定を兼ねるシール材SLによって封入されている。

【0028】シール材SLによって囲まれた前記一方の透明基板SUB1の液晶側の面には、そのx方向に延在しy方向に並設されたゲート信号線GLとy方向に延在しx方向に並設されたドレイン信号線DLとが形成されている。

【0029】各ゲート信号線GLと各ドレイン信号線DLとで囲まれた領域は画素領域を構成するとともに、これら各画素領域のマトリクス状の集合体は液晶表示部ARを構成するようになっている。

【0030】また、x方向に並設される各画素領域のそれぞれにはそれら各画素領域内に走行された共通の対向電圧信号線CLが形成されている。この対向電圧信号線CLは各画素領域の後述する対向電極CTに映像信号に対して基準となる電圧を供給するための信号線となるものである。

【0031】各画素領域には、その片側のゲート信号線GLからの走査信号によって作動される薄膜トランジスタTFと、この薄膜トランジスタTFを介して片側のドレイン信号線DLからの映像信号が供給される画素電極PXが形成されている。

【0032】この画素電極PXは、前記対向電圧信号線CLと一体的に形成された対向電極CTとの間に電界を発生させ、この電界によって液晶の光透過率を制御させるようになっている。

【0033】前記ゲート信号線GLのそれぞれの一端は前記シール材SLを超えて延在され、その延在端は垂直走査駆動回路Vの出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記垂直走査駆動回路Vの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板からの信号が入力されるようになっている。

【0034】垂直走査駆動回路Vは複数の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のゲート信号線どうしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

【0035】同様に、前記ドレイン信号線DLのそれぞれの一端は前記シール材SLを超えて延在され、その延在端は映像信号駆動回路Heの出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記映像信号駆動回路Heの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板からの信号が入力されるようになっている。

【0036】この映像信号駆動回路Heも複数の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のドレイン信号線どうしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

【0037】また、x方向に併設された各画素領域に共通な前記対向電圧信号線CLは図中右側の端部で共通に接続され、その接続線はシール材SLを超えて延在され、その延在端において端子CLTを構成している。この端子CLTからは映像信号に対して基準となる電圧が供給されるようになっている。

【0038】前記各ゲート信号線GLは、垂直走査回路Vからの走査信号によって、その一つが順次選択されるようになっている。

【0039】また、前記各ドレイン信号線DLのそれぞれには、映像信号駆動回路Heによって、前記ゲート信号線GLの選択のタイミングに合わせて映像信号が供給されるようになっている。

【0040】《画素の構成》図3は上記画素領域の一実施例を示す平面図である。また、図1は図3のI-I線における断面図を、図4は図3のIV-IV線における断面図を示している。

【0041】透明基板SUB1の液晶側の面に、まず、x方向に延在しy方向に並設される一対のゲート信号線GLが形成されている。

【0042】これらゲート信号線GLは後述の一対のドレイン信号線DLとともに矩形状の領域を囲むようになっており、この領域を画素領域として構成するようになっている。

【0043】このようにゲート信号線GLが形成された透明基板SUB1の表面にはたとえばSiNからなる絶縁膜GI（図1、図4参照）が該ゲート信号線GLをも被って形成されている。

【0044】この絶縁膜GIは、後述のドレイン信号線

DLの形成領域においては前記ゲート信号線GLに対する層間絶縁膜としての機能を、後述の薄膜トランジスタTFTの形成領域においてはそのゲート絶縁膜としての機能を有するようになっている。

【0045】そして、この絶縁膜GIの表面であって、前記ゲート信号線GLの一部に重畳するようにしてたとえばアモルファスSiからなる半導体層ASが形成されている。

【0046】この半導体層ASは、薄膜トランジスタTFTのそれであって、その上面にドレイン電極SD1およびソース電極SD2を形成することにより、ゲート信号線の一部をゲート電極とする逆スタガ構造のMIS型トランジスタを構成することができる。

【0047】ここで、前記ドレイン電極SD1およびソース電極SD2はドレイン信号線DLの形成の際に同時に形成されるようになっている。

【0048】すなわち、y方向に延在されx方向に並設されるドレイン信号線DLが形成され、その一部が前記半導体層ASの上面にまで延在されてドレイン電極SD1が形成され、また、このドレイン電極SD1と薄膜トランジスタTFTのチャンネル長分だけ離間されてソース電極SD2が形成されている。

【0049】また、このソース電極SD2は画素領域内に形成される画素電極PXと一体に形成されている。

【0050】すなわち、画素電極PXは画素領域内をそのy方向に延在しx方向に並設された複数（図では2本）の電極群から構成されている。このうちの一つの画素電極PXの一方の端部は前記ソース電極SD2を兼ね、他方の端部では他の画素電極PXの対応する個所にて互いに電気的接続が図れるようになっている。

【0051】なお図示していないが、半導体層ASとドレイン電極SD1およびソース電極SD2との界面には高濃度の不純物がドーピングされた薄い層が形成され、この層はコンタクト層として機能するようになっている。

【0052】このコンタクト層は、たとえば半導体層SDの形成時に、その表面にすでに高濃度の不純物層が形成されており、その上面に形成したドレイン電極SD1およびソース電極SD2のパターンをマスクとしてそれから露出された前記不純物層をエッチングすることによって形成することができる。

【0053】このように薄膜トランジスタTFT、ドレイン信号線DL、ドレイン電極SD1、ソース電極SD2、および画素電極PXが形成された透明基板SUB1の表面には保護膜PSV（図1、図4参照）が形成されている。この保護膜PSVは前記薄膜トランジスタTFTの液晶との直接の接触を回避する膜で、該薄膜トランジスタTFTの特性劣化を防止せんとするようになっている。

【0054】なお、この保護膜PSVは、たとえばSiNのような無機材料層からなる保護膜PSV1と樹脂等

の有機材料層からなる保護膜P S V 2の順次積層体から構成されている。このように保護膜P S Vとして少なくとも有機材料層を用いているのは保護膜自体の誘電率を低減させることにある。

【0055】なお、この保護膜P S Vとしては上述したような積層体に限定されることはなく、樹脂等の有機材料層のみから構成されていてもよい。

【0056】保護膜P S Vの上面には対向電極C Tが形成されている。この対向電極C Tは前述の画素電極P Xと同様にy方向に延在されx方向に並設された複数(図10では3本)の電極群から構成され、かつ、それら各電極は、平面的に観た場合、前記画素電極P Xの間に位置付けられるようになっている。

【0057】すなわち、対向電極C Tと画素電極P Xは、一方の側のドレイン信号線から他方の側のドレイン信号線にかけて、対向電極、画素電極、対向電極、画素電極、……、対向電極の順にそれぞれ等間隔に配置されている。

【0058】ここで、画素領域の両側に位置づけられる対向電極C Tは、その一部がドレイン信号線D Lに重畳されて形成されているとともに、隣接する画素領域の対応する対向電極C Tと共通に形成されている。

【0059】換言すれば、ドレイン信号線D L上には対向電極C Tがその中心軸をほぼ一致づけて重畳され、該対向電極C Tの幅はドレイン信号線D Lのそれよりも大きく形成されている。ドレイン信号線D Lに対して左側の対向電極C Tは左側の画素領域の各対向電極C Tの一つを構成し、右側の対向電極C Tは右側の画素領域の各対向電極C Tの一つを構成するようになっている。

【0060】このようにドレイン信号線D Lの上方にて該ドレイン信号線D Lよりも幅の広い対向電極C Tを形成することにより、該ドレイン信号線D Lからの電気力線が該対向電極C Tに終端し画素電極P Xに終端することを回避できるという効果を奏する。ドレイン信号線D Lからの電気力線が画素電極P Xに終端した場合、それがノイズになってしまうからである。

【0061】電極群からなる各対向電極C Tは、ゲート信号線G Lを十分に被って形成される同一の材料からなる対向電圧信号線C Lと一体的に形成され、この対向電圧信号線C Lを介して基準電圧が供給されるようになっている。

【0062】ゲート信号線G Lを十分に被って形成される対向電圧信号線C Lは、そのゲート信号線G Lからはみ出した部分において、その下層に前記各画素電極P Xの接続部が位置づけられ、これにより、画素電極P Xと対向電圧信号線C Lとの間に保護膜P S Vを誘電体膜とする容量素子C s t gが形成されている。

【0063】この容量素子C s t gは、たとえば画素電極P Xに供給された映像信号を比較的長く蓄積させる等の機能をもたせるようになっている。

【0064】そして、このように対向電極C Tが形成された透明基板S U B 1の上面には該対向電極C Tをも被って配向膜O R I 1(図1、図4参照)が形成されている。この配向膜O R I 1は液晶と直接に当接する膜で、その表面に形成されたラビングによって該液晶の分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

【0065】この配向膜O R I 1にはシランカップリング材が混入されており、また、このシランカップリング材は配向膜の固形分濃度に対して0.1%以上2%以下の割合で混入されている。

【0066】このようにシランカップリング材が混入された配向膜O R I 1は対向電極C Tとの間の付着力が強化され、しかも一画素当たり該対向電極C Tの形成されている面積が比較的大きいことから、該配向膜O R I 1の剥がれを回避できるようになり、上述したモード1の現象を発生させるのを防止することができる。

【0067】モード1の現象は、それが初期状態の場合は、配向膜O R I 1にラビングがされているために配向効果は零でなく、このため画素電極P Xと対向電極C Tとの間に電界が生じていない際に黒表示されるいわゆるノーマリブラックモードの場合、その黒表示は正常に観察される。しかし、通電を続けると、この配向膜O R I 1が無い領域での配向が液晶分子の動きに影響されて崩れていく。

【0068】ここで、混入されるシランカップリング材を0.1%以上2%以下としたのは、0.1%よりも小さいと対向電極C Tとの付着力が充分でなく、2%よりも大きいと残像が目視できる程度に発生してしまうからである。

【0069】なお、この実施例は、これ以降に説明する他の各実施例にも適用できる。

【0070】実施例2. 実施例1で示した配向膜O R Iはその材料中にシランカップリング材を混入させたものである。しかし、このような添加物を必要とすることなく、該配向膜O R I 1の形成の際の焼成において、その焼成温度を250℃以下に抑えることにより同様の効果が得られた。

【0071】従来、配向膜O R I 1の形成の際の焼成温度は250℃以上で行っており、その熱が対向電極C Tに蓄積され、該配向膜O R I 1の対向電極C Tに対する付着力を劣化させるものと考えられる。

【0072】このため、該配向膜O R I 1のラビング処理時に、対向電極C T上の配向膜O R I 1のみが剥がれてしまい、上述したモード1の現象が発生してしまうことが判明した。

【0073】このことから、配向膜O R I 1の形成の際の焼成温度を250℃以下とし、該配向膜O R I 1の対向電極C Tに対する付着力の劣化を回避させている。

【0074】なお、この実施例は、上述した実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できる。

【0075】実施例3. 図5は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す平面図で、図3と対応した図となっている。

【0076】図1の場合と比較して異なる構成は対向電極CTのパターン、および該対向電極CTのパターンに対応させて変更した画素電極PXのパターンにある。

【0077】各対向電極CTはその延在方向に複数の屈曲部を有するジグザグ状に形成され、各画素電極PXも隣接して配置される対向電極CTと平行になるようにジグザグ状に形成している。

【0078】このように構成された液晶表示装置は、対向電極CT上に該対向電極CTをも被って形成される配向膜ORI1において、該対向電極CT上の配向膜ORI1のみに剥がれが生じてもその剥がれは屈曲部の個所までで収まるようになり、被害の拡大を抑えることができる。

【0079】なお、図5は、ドレイン信号線DLも画素電極PXのパターンに合わせてジグザグ状としているものであるが、直線状にしてもよいことはいうまでもない。

【0080】なお、この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0081】実施例4. この実施例では、上述した各実施例において、配向膜ORI1の膜厚を60nm以上、250nm以下に設定していることにある。

【0082】このようにして形成された配向膜ORI1は対向電極CT上で剥がれが生じないことが確かめられた。

【0083】なお、配向膜ORI1の膜厚を60nmよりも小さくした場合剥がれが生じ、250nmよりも大きくした場合上述したモード3の現象が発生することが確かめられた。

【0084】なお、この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0085】実施例5. この実施例では、配向膜ORI1のイミド化率を95%以下としていることにある。

【0086】このように構成された配向膜ORI1は、完全にイミド化した場合と比較すると配向膜自体を柔軟性があるように形成でき、振動衝撃に対して耐久性を有するようになる。

【0087】このため、前記モード2の現象の発生を抑制することができる。このモード2の現象は有機材料層である保護膜PSV上から配向膜ORI1が剥がれて消失する現象であり、初期状態では発生せず、主に振動、衝撃が加わった場合に発生する。発明者等の評価結果では、発生した輝点の大半がこのモードであった。

【0088】すなわち、このモードは初期状態で存在した配向膜ORI1が、振動、衝撃を印加した後に消失す

ることが特徴的な現象となる。

【0089】この不都合をより詳述すれば、前記保護膜PSV、対向電極CT、および配向膜ORI1の形成は、(1)保護膜PSVの材料成膜、(2)対向電極CTの材料成膜、(3)対向電極CTのパターン化のためのエッチング加工、および(4)配向膜ORI1の材料成膜の工程を経るが、上記(2)の段階で保護膜PSVの表面にダメージを生じさせ、上記(3)の段階でさらに保護膜PSVの表面にダメージを生じさせることになる。そして、上記(4)の段階で、その際の熱によって保護膜PSVの表面からガスが発生し、配向膜ORI1との間に消失することなく存在し続ける。

【0090】このため、その後の振動、衝撃によって配向膜ORI1の保護膜PSVに対する剥がれが生じ、これが配向不良の原因となる。

【0091】なお、この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0092】実施例6. 図6は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す断面図で、図1と対応した図となっている。

【0093】同図に示すように、保護膜PSV上に対向電極CTをも被って形成される配向膜ORI1は、保護膜PSV上のその膜厚と対向電極CT上のその膜厚とに相異を有し、保護膜PSV上のその膜厚の方が対向電極CT上のその膜厚よりも大きく構成されている。

【0094】このような配向膜ORI1は、その配向膜溶液中の固形分濃度を示すNV値が8%以下のものを用いて形成することにより、上述したような構成とすることができる。

【0095】なお、前記NV値としては、それが少なすぎると対向電極CT上の配向膜ORI1の膜厚が薄くなりすぎてモード1の現象が発生しやすくなるため、2%以上が必要となる。実用上、対向電極CT上と保護膜PSV上の配向膜ORI1の膜厚のバランスを考慮すると4%ないし6%の間の値であることが望ましい。

【0096】このように構成することによって、対向電極CTから露出された保護膜PSVの表面の配向膜ORI1の膜厚を大きくでき、該保護膜PSVからの剥がれ易さを防止できるので前記モード2の現象の発生を抑制することができる。

【0097】この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0098】実施例7. この実施例では、配向膜ORI1の膜厚を250nm以下にすることによって、対向電極CT上の配向膜ORI1が該対向電極CTから浮き上がってしまうのを防止せんとしたものである。

【0099】配向膜ORI1の膜厚が250nmより大きくなっている場合、それにともなって配向膜ORI1

の膜応力が大きくなり、該配向膜ORI1が対向電極CTから浮き上がってしまうことを確認し、モード3の現象の発生を抑制せんとしたものである。

【0100】モード3の発生原因を究明したところ、保護膜PSVと対向電極CTとで熱伝導率が異なり、配向膜ORI1の焼成の段階およびその後の熱履歴の過程において、同一の画素領域内で保護膜PSV上と対向電極CT上での熱容量の相異により、配向膜ORI1の収縮、伸張に差が生じ、該配向膜ORI1の膜応力を吸収するため、付着力の弱い対向電極CT上で配向膜ORI1 10の浮き上がりが生じたものと判明した。

【0101】浮かび上がった配向膜ORI1は配向はされているので、初期状態では正常に表示されるが、周囲温度の変化、たとえば -20°C と 50°C の温度に一定時間ごとに変化させることで（温度サイクル試験）、徐々に輝点表示が認識されるに至る。これは温度サイクルにより浮かび上がって配向膜ORI1がフリーとなっている部分の膨張、収縮が繰り返されることで、浮かび上がった部分の配向膜ORI1の配向状態が崩れていくためであると判明した。

【0102】この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0103】実施例8. この実施例では、一画素内において、前記配向膜ORI1は複数の分割された各領域にて膜厚が異なるようにして構成したものである。

【0104】このように構成することによって、配向膜ORI1に生じた膜応力は膜厚の変化部にて吸収されるようになり、対向電極CT上の配向膜ORI1の該対向電極CTからの浮き上がりを防止することができ、前記 30モード3の現象の発生を抑制することができる。

【0105】この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0106】実施例9. 図7は、上述した対向電極CTの断面を示した図である。対向電極CTの側壁面は該対向電極CTの底面から上面にかけて末広がり状となるテーパー、いわゆる逆テーパーが形成されている。

【0107】保護膜PSV上に該対向電極CTをも被って形成される配向膜ORI1は、その材料が該対向電極CTの逆テーパーとなっている側壁面にも侵入し、図面上方へ働く力に対して固定効果を有するようになる。

【0108】このため、対向電極CT上の配向膜ORI1が該対向電極CTから浮き上がってしまうのを防止できるようになり、前記モード3の現象の発生を抑制することができる。

【0109】なお、図7では、対向電極CTは2層構造で形成され、そのうちの下層の材料層に上述したようなテーパーが設けられているものであるが、これに限定されることはなく、前記下層の材料層のみで対向電極CTが*50

*構成されていてもよいことはいうまでもない。

【0110】この実施例は、上述した各実施例およびこれ以降に説明する他の実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0111】実施例10. 図8は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す平面図で、図3に対応した図となっている。

【0112】図3の場合と比較して異なる構成は、一画素領域当たり対向電極CTの占める分割された各領域を4個とし、保護膜PSVの露出部の占める分割された各領域を3個としていることにある。

【0113】このように構成された液晶表示装置は、帯状に延在する保護膜PSVの露出部および対向電極CTのそれぞれの幅が狭くなり、該保護膜PSV上を該対向電極CTをも被って形成された配向膜ORI1への歪みが生じて、その歪みの累積を抑制し対向電極CT上の配向膜ORI1の該対向電極CTからの浮き上がりを防止でき、前記モード3の現象の発生を抑制することができるようになる。

20 【0114】このことから、対向電極CTの占める分割された各領域を4個以上とし、保護膜PSVの露出部の占める分割された各領域を3個以上とすることによりさらなる効果を期待することができる。

【0115】実験によると、一画素内の対向電極CTに対する保護膜PSVの露出部の比率が0.5～5の範囲にあることが効果的であることが判明している。

【0116】この実施例は、上述した各実施例にも適用できることはいうまでもない。

【0117】上述した各実施例では、保護膜PSVの上面に対向電極CTが形成されたものを示した。しかし、この対向電極CTを該保護膜PSVの下層に位置付け、該保護膜PSVの上面に画素電極PXを形成した場合の構成でもそのまま適用できることはいうまでもない。

【0118】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、信頼性のある配向膜を備えさせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す要部構成図であり、図3のI-I線における断面図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路である。

【図3】本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図4】図3のIV-IV線における断面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す断面図である。

【図7】本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例

を示す要部断面図である。

【図 8】 本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

【図 9】 本発明の課題を示す従来の現象（モード 1）を示した説明図である。

【図 10】 本発明の課題を示す従来の現象（モード 2）を示した説明図である。

*

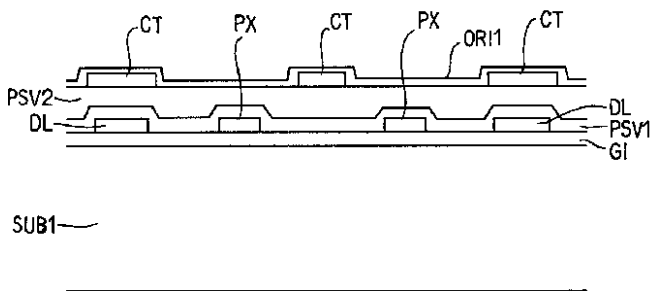
* 【図 11】 本発明の課題を示す従来の現象（モード 3）を示した説明図である。

【符号の説明】

SUB…透明基板、GL…ゲート信号線、DL…ドレイン信号線、CL…対向電圧信号線、TFT…薄膜トランジスタ、PX…画素電極、CT…対向電極、GI…絶縁膜、PSV…保護膜、ORI1…配向膜。

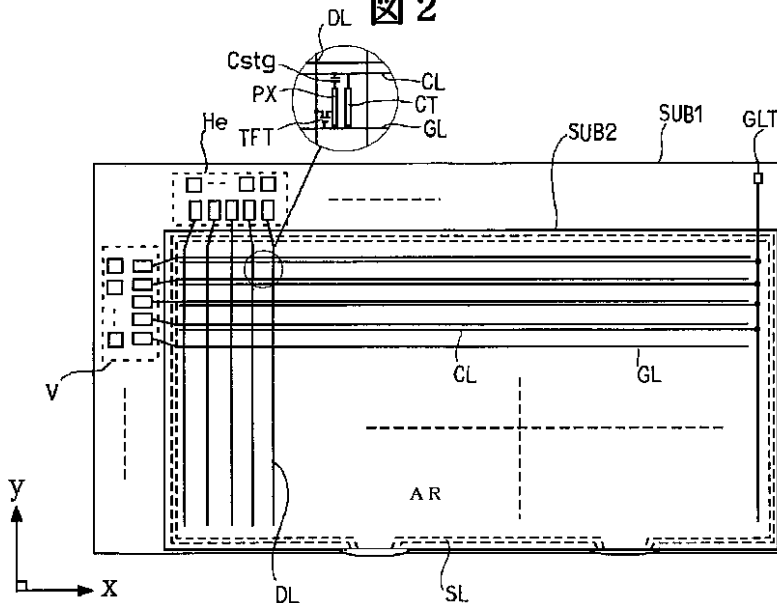
【図 1】

図 1



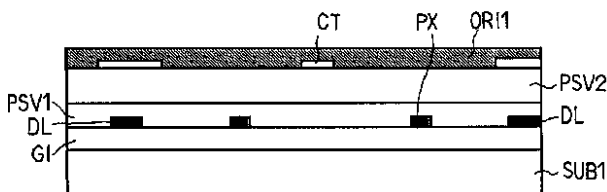
【図 2】

図 2



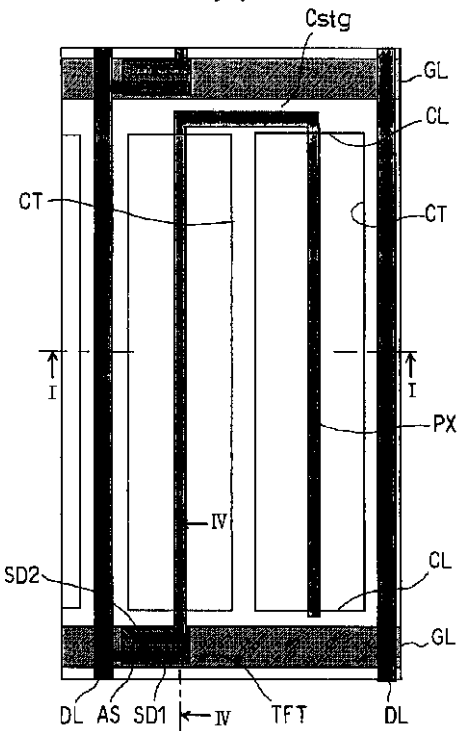
【図 6】

図 6



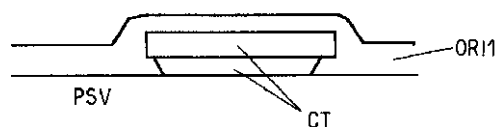
【図 3】

図 3



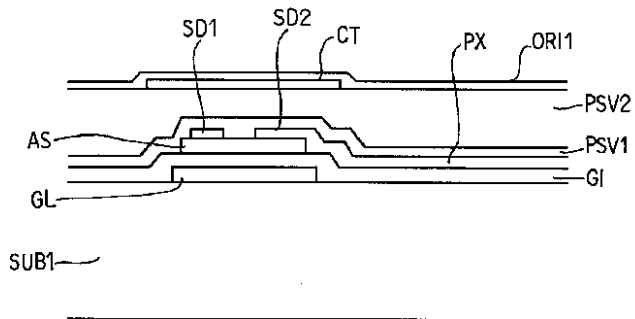
【図 7】

図 7



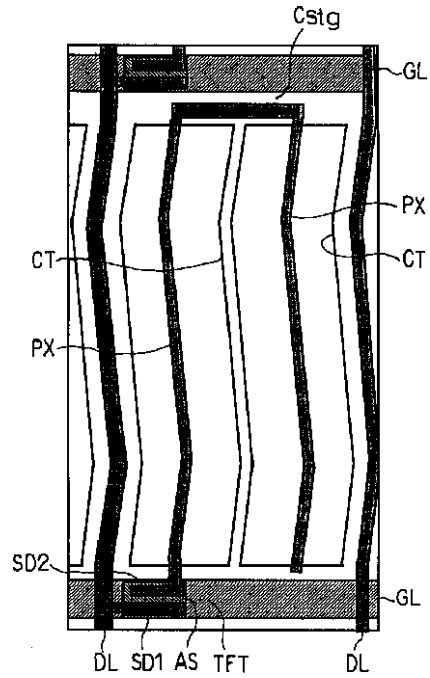
【図4】

図4



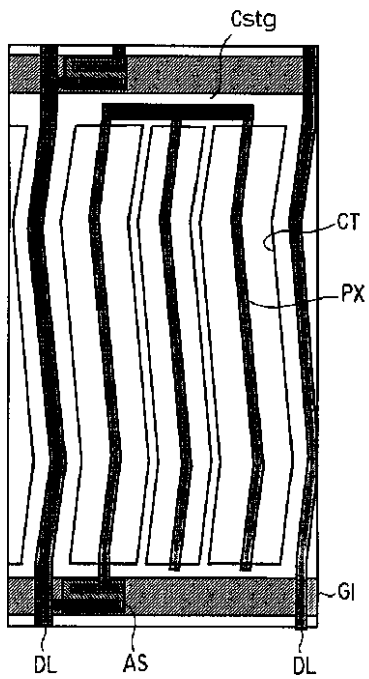
【図5】

図5



【図8】

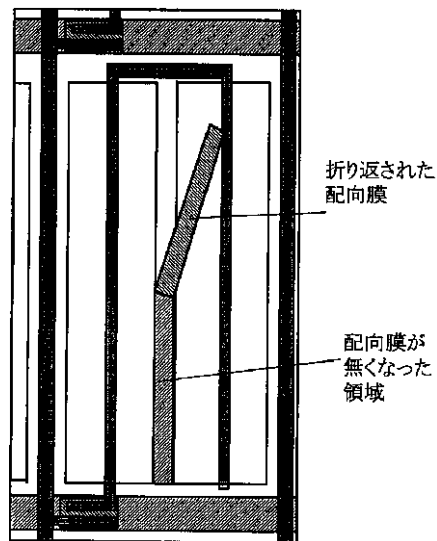
図8



【図9】

図9

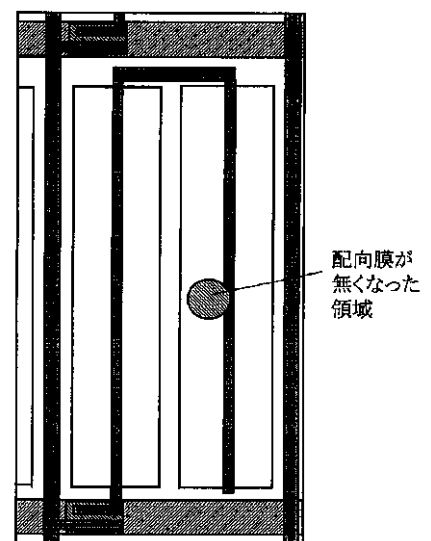
(モード1) 電極上の配向膜が剥がれるモード



【図10】

図10

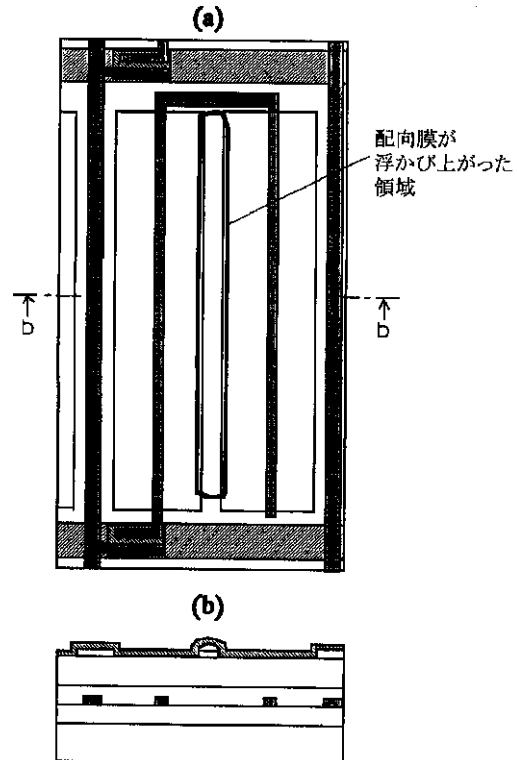
(モード2) 有機膜上の配向膜が剥がれるモード



【図11】

図 11

(モード3)配向膜が浮かび上がるモード



フロントページの続き

(72)発明者 柳川 和彦
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

F ターム(参考) 2H090 HA04 HB02X HB07X HB17Y
HC08 HD15 LA01 LA04
2H092 GA14 JB01 NA04 NA30 PA02

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2003121850A	公开(公告)日	2003-04-23
申请号	JP2001318830	申请日	2001-10-17
[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		
[标]发明人	倉橋永年 仲吉良彰 柳川和彦		
发明人	倉橋 永年 仲吉 良彰 柳川 和彦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1333.505 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HB02X 2H090/HB07X 2H090/HB17Y 2H090/HC08 2H090/HD15 2H090/LA01 2H090/LA04 2H092/GA14 2H092/JB01 2H092/NA04 2H092/NA30 2H092/PA02 2H190/HA04 2H190/HB02 2H190/HB07 2H190/HC08 2H190/LA01 2H190/LA04 2H192/AA24 2H192/BB04 2H192/BB42 2H192/BB53 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC55 2H192/DA32 2H192/GA03 2H192/GD12 2H290/AA73 2H290/BB63 2H290/BF13 2H290/CA46		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供可靠的取向膜。彼此相邻布置的一对电极隔着绝缘膜设置在彼此相对的一个基板的液晶侧表面上的每个像素区域中，并且在它们之间插入有液晶。在绝缘膜的上表面上形成取向膜以覆盖一对电极中的一个电极，并且该取向膜具有相对于取向膜固体成分浓度为0.1%以上且2%以上的硅烷偶联材料。混在下面。

