

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3586674号

(P3586674)

(45) 発行日 平成16年11月10日(2004.11.10)

(24) 登録日 平成16年8月13日(2004.8.13)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/1333 5 O 5

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1343

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-21184 (P2002-21184)	(73) 特許権者	303018827
(22) 出願日	平成14年1月30日(2002.1.30)		N E C 液晶テクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2003-222903 (P2003-222903A)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(43) 公開日	平成15年8月8日(2003.8.8)	(74) 代理人	100109313
審査請求日	平成14年1月30日(2002.1.30)		弁理士 机 昌彦
		(74) 代理人	100111637
			弁理士 谷澤 靖久
		(74) 代理人	100085268
			弁理士 河合 信明
		(72) 発明者	浅井 卓也
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
		(72) 発明者	黒羽 昇一
			東京都港区芝五丁目7番1号
			日本電気株式会社内
			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】

絶縁基板上に薄膜トランジスタを搭載し、前記薄膜トランジスタを駆動して前記絶縁基板表面に平行な電界を発生させる T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向して配置される対向基板と、前記 T F T 基板及び前記対向基板に充填される液晶とを有する液晶表示装置であって、前記 T F T 基板が、前記絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されたゲート電極を含む走査配線及び共通配線と、前記絶縁基板上にあって前記走査配線及び前記共通配線を覆うゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された第1の画素電極と、前記ゲート絶縁膜上にあって前記第1の画素電極を覆う第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成された共通電極及び第2の画素電極と、前記第1の層間絶縁膜上にあって前記共通電極及び前記第2の画素電極を覆う第2の層間絶縁膜と、を有し、前記共通電極及び前記第2の画素電極は、それぞれ前記共通配線及び前記第1の画素電極に接続されて前記第1の画素電極に平行する電極を有し、これらの平行する電極は互いに重畳しないことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

前記第2の画素電極および前記共通電極の膜厚は、前記第1の画素電極よりも薄い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】

前記第2の画素電極および前記共通電極は、コンタクトホールを介してそれぞれ前記ドレイン電極および前記共通配線に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載

20

の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の画素電極と前記共通配線は補助容量を構成する重畳部を備えていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記ゲート絶縁膜上には前記第 1 の画素電極と同時に前記薄膜トランジスタのソース・ドレイン電極の一方の電極に接続された信号配線が形成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記共通電極及び前記第 2 の画素電極は遮光性の金属膜である請求項 1～5 のいずれかに記載の液晶表示装置。 10

【請求項 7】

前記第 2 の層間絶縁膜は前記第 1 の層間絶縁膜よりも厚く形成されていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の層間絶縁膜の上を配向膜が覆う請求項 1～7 のいずれか一項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】

20

本発明は、画素電極と共通電極間に基板とほぼ平行な電界を印加する横電界方式により液晶を駆動させる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

薄膜トランジスタ（TFT）などアクティブ素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は薄く、かつ、軽量という特長と、高画質が得られると云う点から、表示端末として広く採用されている。このタイプの液晶表示装置は、薄膜トランジスタを有する TFT（アクティブマトリクス）基板と、これと対向して配置される対向基板との間に液晶を挟持し、TFT 基板に形成された画素電極と共通電極との間に電圧を印加して電界を発生させて液晶を駆動、制御し、その結果として入射光を変調、出射することで画像を形成する。この横電界方式は、液晶を視線方向から見て横方向に印加した電界で制御するため、視角を広くとることができる。ここで、TFT 基板の構造は通常、図 3、4 に示すような断面図及び平面図を有している。図 4 は、従来の液晶表示装置の TFT 基板を液晶側から眺めたときの 1 画素の平面図であり、図 3 は、図 4 の切断線 X-X' に沿った断面図である。すなわち、ガラス等の透明性絶縁基板 101 の上に走査配線 103 及びそれに接続するゲート電極 102、共通配線 104 及びその一部である共通電極 105 が同層の金属膜で形成され、その上をゲート絶縁膜 106 が覆う。ここで、共通電極 105 の一部は後述する画素電極と重なり合うような突出部を有している。続いて、ゲート絶縁膜 106 の上に半導体アイランド 107 が形成されその後、信号線 110、半導体アイランド 107 に形成される TFT トランジスタのソース／ドレイン電極 108、109、ドレイン電極 109 につながる画素電極 111 が同層の金属膜で形成される。ここで、画素電極 111 と先に形成された共通電極 105 とは、互いに平行する電極部分を有するように形成される。さらに、半導体アイランド 107、ソース／ドレイン電極 108、109、画素電極 111 を覆って層間絶縁膜 112、配向膜 113 が形成され、TFT 基板 300 が完成する。ここで、画素電極と共通配線の重なり部により蓄積容量を形成している。この後、透明性絶縁基板 151 の上に TFT 基板 300 の画素を区画する領域及び半導体アイランド 107 に対応するように遮光膜 152 が形成され、その上を絶縁膜 153、配向膜 154 が覆うようにして形成される。このようにして得られた TFT 基板 300 及び対向基板 400 の間に液晶 127 が充填され、液晶表示装置が完成する。図 3 では簡略化のために偏光板等は省略している。 30 40

50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、走査配線103、共通配線104および信号配線110はその抵抗値を低くするために厚く形成されている。従って、信号配線110と同時に形成される画素電極111や、共通配線104と同時に形成される共通電極105も走査線103および共通配線104と同様に厚く形成されてしまう。したがって、図3に示すようにこれらの電極、配線を覆う層間絶縁膜112には大きな段差が生じ、大きな段差の生じた層間絶縁膜112上に塗布される配向膜材料は、塗布された後に続くラビング工程において均一なラビングが行えず、配向膜113にラビングむらが生じ、その結果、液晶表示装置の表示むらとなる。本発明の目的は、配向膜材料のラビングを均一に行えるように配向膜下の絶縁膜の段差を減らすことのできる液晶表示装置を提供することにある。

10

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の基本構造の液晶表示装置は、絶縁基板上に薄膜トランジスタを搭載し、前記薄膜トランジスタを駆動して前記絶縁基板表面に平行な電界を発生させるTFT基板と、前記TFT基板に対向して配置される対向基板と、前記TFT基板及び前記対向基板に充填される液晶とを有する液晶表示装置であって、前記TFT基板が、前記絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されたゲート電極を含む走査配線及び共通配線と、前記絶縁基板上にあって前記走査配線及び前記共通配線を覆うゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された第1の画素電極と、前記ゲート絶縁膜上にあって前記第1の画素電極を覆う第1の層間絶縁膜と、前記第1の層間絶縁膜上に形成された共通電極及び第2の画素電極と、前記第1の層間絶縁膜上にあって前記共通電極及び前記第2の画素電極を覆う第2の層間絶縁膜と、を有し、前記共通電極及び前記第2の画素電極は、それぞれ前記共通配線及び前記第1の画素電極に接続されて前記第1の画素電極に平行する電極を有し、これらの平行する電極は互いに重畳しないことを特徴とする。

20

【0005】

上記本発明の基本構造の液晶表示装置において、前記第2の画素電極および前記共通電極の膜厚は、前記第1の画素電極よりも薄く形成され、前記第2の画素電極および前記共通電極は、コンタクトホールを介してそれぞれ前記ドレイン電極および前記共通配線に接続される。前記第1の画素電極と前記共通配線は重畳部を備え、補助容量を構成することができる。また、前記共通電極及び前記第2の画素電極として、遮光性の金属膜とすることができる。

30

【0006】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の液晶表示装置の実施形態について、図1、2の断面図及び平面図を参照して説明する。図2は、本発明の液晶表示装置のTFT基板を液晶側から眺めたときの1画素の平面図であり、図1は、図2の切断線X-X'に沿った断面図である。まず、ガラス等からなる透明性絶縁基板1の上に200～500nmの膜厚の金属膜（例えばCr、Al、Ta、または、これらの合金）が被着されてパターニングされ、走査配線3およびそれにつながるゲート電極2、共通配線4が同時に形成される。その後、全面にゲート絶縁膜6（例えば、400～600nmの膜厚のSiNx等）形成される。続いて、ゲート絶縁膜6の上に半導体アイランド7（例えば、アモルファスシリコンやポリシリコン）を形成し、さらにこの上に200～500nmの膜厚の金属膜（例えばCr、Al、Ta、または、これらの合金）を被着してパターニングし、信号配線10、ソース／ドレイン電極8、9、およびドレイン電極9につながる第1の画素電極11（下層画素電極）が形成される。このとき、第1の画素電極11は、図1に示されるように、後の工程で形成される共通電極5と平行な電極部以外に共通配線4と重畳して配置される容量電極部22を有する構成であり、共通配線4及び容量電極部22は補助容量を構成する。このように、下層画素電極は容量蓄積電極としての働きを行う。次に、半導体アイランド7、ソース・ドレイ

40

50

ン電極 8、9、信号配線 10、第 1 の画素電極 11 を覆って例えば 200～400 nm の膜厚の SiNx 等の第 1 の層間絶縁膜 12 が堆積され、続いて共通配線 4 及びソース・ドレイン電極 9 上に位置する絶縁膜の一部を開口して共通電極用コンタクトホール 31 及び画素電極用コンタクトホール 32 を形成する。次に、第 1 の層間絶縁膜 12 の上に 60～120 nm の膜厚の金属膜（例えば Cr、Al、Ta、または、これらの合金）を被着、パターンニングして、共通電極用コンタクトホール 31 を通して共通配線 4 に接続される共通電極 5、画素電極用コンタクトホール 32 を通してドレイン電極 9 に接続される第 2 の画素電極 25（上層画素電極）を形成する。このとき、共通電極 5 及び第 2 の画素電極 25 は、互いに平行する電極部分を有するように形成され、また共通電極 5 は第 1 の画素電極 11 とともに互いに平行する電極部分を有する。また、第 2 の画素電極 25（上層画素電極）は下層画素電極 11 とは重ならないように設けている。さらに、共通電極 5 及び第 2 の画素電極 25 を覆って例えば 600～800 nm の膜厚の SiNx 等の第 2 の層間絶縁膜 26 が堆積される。続いて、配向膜材料を 80～120 nm の膜厚に塗布してラビングすると配向膜 13 が形成される。このようにして TFT 基板 100 が完成する。一方、TFT 基板 100 に対向配置される対向基板 200 は概略次のように形成される。まず、透明性絶縁基板 51 の上に TFT 基板 100 の画素を区画する領域及び半導体アイランド 7 に対応するように遮光膜 52 が形成され、その上を絶縁膜 53、配向膜 54 が覆うようにして形成される。このようにして得られた TFT 基板 100 及び対向基板 200 の間に液晶 27 が充填され、液晶表示装置が完成する。図 1 では簡略化のために偏光板等は省略している。このように、画素電極 25 や共通電極 5 を、大きな電流容量を必要とする信号線 10 や共通配線 4 とは別の層に設けることにより、その金属膜厚を信号線や共通配線と独立に設定できるようにした。その結果、画素電極および共通電極の金属膜厚を信号線や共通配線よりも薄くできるようになったので、その上の上層絶縁膜 26 表面の凹凸を減少させることができた。すなわち、横方向の電界を生じさせる一方の組の共通電極 5 及び第 2 の画素電極 25 は、従来の 200～500 nm の膜厚の金属膜よりもはるかに薄い 60～120 nm の膜厚の金属膜からなり、それらの下にも段差を生じさせる配線・電極が配置されていないため、その上を覆う第 2 の層間絶縁膜 26 に従来よりもはるかに小さい段差しか生じない。また、横方向の電界を生じさせるもう他方の組の共通電極 5 及び第 1 の画素電極 11 も、第 1 の画素電極 11 の膜厚は 200～500 nm と厚いものの、その上を第 1 の層間絶縁膜 12 及び第 2 の層間絶縁膜 26 で覆う構成であるために、配向膜 13 下の段差は大幅に小さくなっている。従って、第 2 の層間絶縁膜 26 の上に塗布される配向膜材料が平坦性良く形成され、その後続く配向膜材料に対するラビングが配向膜材料全体に均一に行われ、均一な配向膜 13 が形成される。このように均一な配向膜を有する液晶表示装置は、特にモノクロ表示の液晶表示装置においてその効果が顕著であり、白輝度を黒輝度で割って得られるコントラストが、図 3、4 に示した構造の液晶表示装置に比べて約 1.5 倍に向上した。本実施形態では第 2 の層間絶縁膜の膜厚を第 1 の層間絶縁膜よりも厚く形成したが、液晶表示装置において許されるコントラストの範囲において薄くすることも可能であり、また第 2 の層間絶縁膜を無機膜ではなく有機膜で形成して膜厚を第 1 の層間絶縁膜よりも薄くすることも可能である。上述の形態では、蓄積電極を設ける例を示したが、蓄積電極を設けない場合も同様にして、信号線や共通配線とは別の層に画素電極および共通電極を設ければ、同様の効果をうることは明らかである。

【0007】

【発明の効果】

上述のように、本発明の液晶表示装置によれば、横方向電界を発生させる主要な電極部分を他の電極・配線が形成される層と別の層にして他の電極・配線よりも薄く形成されるので配向膜の下地膜の平坦性が大幅に改善され、下地膜の上に塗布される配向膜材料も平坦性良く形成され、従って配向膜材料に対するラビングが基板全面に渡って均一に行われる。これにより、均一にラビングされた配向膜が形成され、コントラストが大幅に向上した液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の液晶表示装置の断面図であり、図 2 の X－X ‘ に沿った断面図である。

【図 2】本発明の実施形態の液晶表示装置の平面図である。

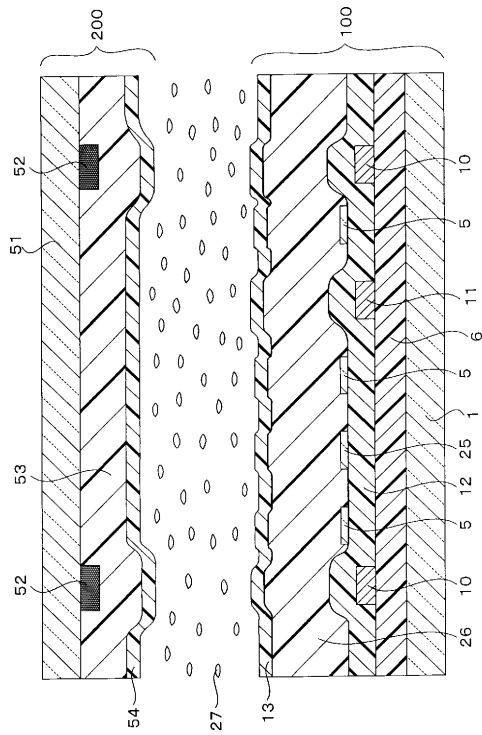
【図 3】従来の液晶表示装置の断面図であり、図 4 の X－X ‘ に沿った断面図である。

【図 4】従来の液晶表示装置の平面図である。

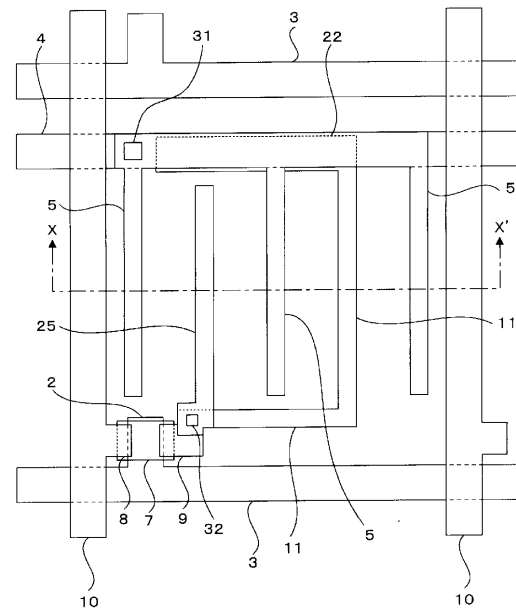
【符号の説明】

1、5 1、1 0 1、1 5 1	透明絶縁性基板	
2、1 0 2	ゲート電極	
3、1 0 3	<u>走査配線</u>	
4、1 0 4	共通配線	10
5、1 0 5	共通電極	
6、1 0 6	ゲート絶縁膜	
7、1 0 7	半導体アイランド	
8、1 0 8	<u>ソース電極</u>	
9、1 0 9	<u>ドレイン電極</u>	
1 0、1 1 0	信号配線	
1 1	第 1 の画素電極	
1 2	第 1 の層間絶縁膜	
1 3、5 4、1 1 3、1 5 4	配向膜	
2 2	容量電極部	20
2 5	<u>第 2 の画素電極</u>	
2 6	第 2 の層間絶縁膜	
2 7、1 2 7	液晶	
3 1	共通電極用コンタクトホール	
3 2	画素電極用コンタクトホール	
5 2、1 5 2	遮光膜	
5 3、1 5 3	絶縁膜	
1 0 0、3 0 0	T F T 基板	
1 1 1	画素電極	
2 0 0、4 0 0	対向基板	30

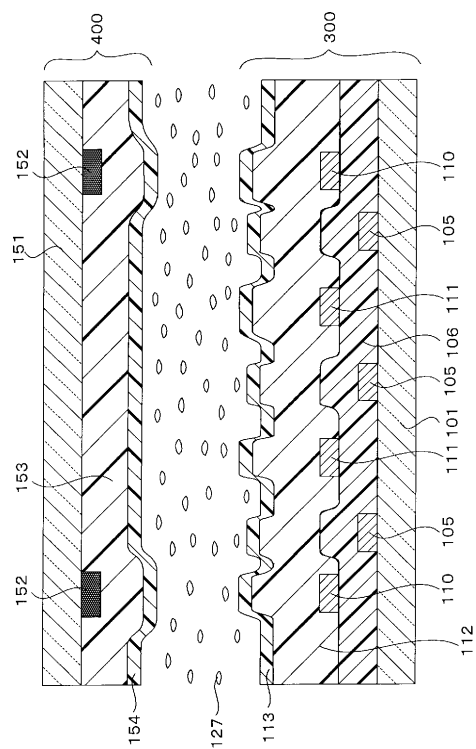
【図 1】



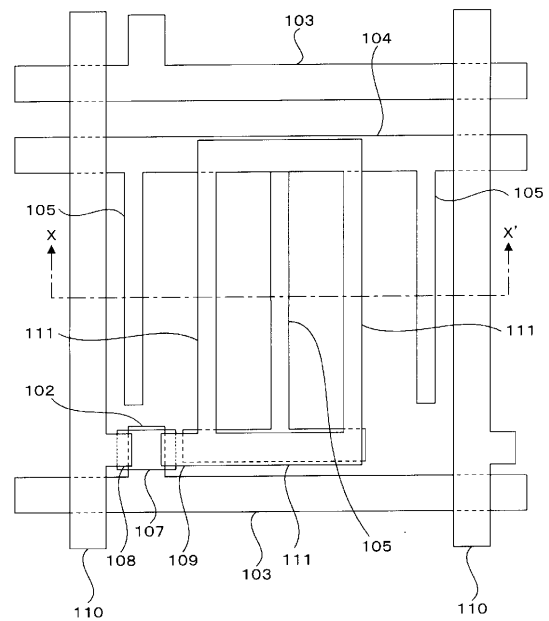
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 健

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開2000-162639 (JP, A)

特開平10-260431 (JP, A)

特開2000-056324 (JP, A)

特開平07-036058 (JP, A)

特開平10-153796 (JP, A)

特開平09-318972 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G02F 1/1368

G02F 1/1333

G02F 1/1343

H01L 29/78

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3586674B2	公开(公告)日	2004-11-10
申请号	JP2002021184	申请日	2002-01-30
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	浅井卓也 黒羽昇一 佐々木健		
发明人	浅井 卓也 黒羽 昇一 佐々木 健		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1333 G02F1/1343 G09F9/30 G09F9/35 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/48		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1333.505 G02F1/1343 G09F9/30.338 G09F9/35 H01L29/78.612.C H01L29/78.619.A		
F-TERM分类号	2H090/HA02 2H090/HB04 2H090/HD03 2H090/HD05 2H090/LA01 2H090/MB01 2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JA29 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JB14 2H092/JB38 2H092/KA05 2H092/KB23 2H092/KB25 2H092/MA08 2H092/MA12 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/NA29 2H190/HA02 2H190/HD03 2H190/HD05 2H190/LA01 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB04 2H192/BB21 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/DA32 2H192/DA42 2H192/EA22 2H192/EA67 2H192/JA33 5C094/AA03 5C094/AA06 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB15 5F110/AA18 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE37 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK06 5F110/HM19 5F110/NN02 5F110/NN03 5F110/NN04 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN73		
代理人(译)	台正彦 谷泽恭久		
其他公开文献	JP2003222903A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其允许减小位于取向薄膜下方的绝缘薄膜的水平差异，从而可以均匀地进行与取向薄膜的材料的摩擦。解决方案：用于产生横向电场的主要电极部分形成在除了用于形成另一电极和布线的层之外的层上，以形成与另一电极和布线相比的薄层。这极大地改善了取向薄膜的底层薄膜的平整度。用于施加在下层膜上的取向膜的材料也形成有良好的平整度。因此，在基材的整个表面上均匀地进行与取向膜材料的摩擦。Ž

