

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-190819

(P2013-190819A)

(43) 公開日 平成25年9月26日(2013.9.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/137 (2006.01)	G02F 1/137 525	2H189
G02F 1/139 (2006.01)	G02F 1/139 500	2H290

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-114922 (P2013-114922)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成25年5月31日 (2013.5.31)		株式会社ジャパンディスプレイ
(62) 分割の表示	特願2011-46857 (P2011-46857)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
	の分割	(74) 代理人	110000350
原出願日	平成23年3月3日 (2011.3.3)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	園松 登
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	松森 正樹
			茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
			式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	園田 英博
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
最終頁に続く			

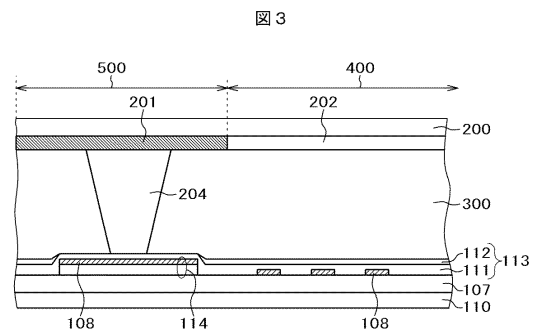
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】光配向を用いたIPS方式の液晶表示装置において、配向膜が柱状スペーサによって削れることを防止する。

【解決手段】対向基板200に形成された柱状スペーサ204がTFT基板100に接触する部分に、画素電極108よりも高い、台座114を形成する。画素電極108および台座114の上に2層構造の配向膜113を塗布すると、レベリング効果によって、台座114上の配向膜113は薄くなる。この状態で光配向すると、台座上の光分解した上配向膜112は消失し、機械的な強度の大きい下配向膜111が残る。したがって、配向膜削れを防止できる。一方、画素電極108上では、上配向膜112は元々厚いので、液晶を配向させるための所定の膜厚を確保できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁膜と画素電極とを有する画素領域を有する T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向する対向基板との間に挟持された液晶層を有し、

前記対向基板に柱状スペーサを形成し、

前記 T F T 基板に前記柱状スペーサの先端に対向する台座を形成し、

前記台座、前記画素電極、前記絶縁膜を覆って、ポリアミド酸を前駆体とする下配向膜と、ポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜とによって形成した配向膜を形成し、前記配向膜を光配向する液晶表示装置の製造方法であって、

前記台座上の配向膜の膜厚を q_2 、前記画素領域における絶縁膜上の配向膜の膜厚を q_1 としたとき、 $b = q_2 / q_1$ とし、

配向膜材料におけるポリアミド酸エステルの量を x とし、ポリアミド酸の量を y とした場合、 $c = x / (x + y)$ とし、

前記 c を、 $c < 80 / (b (q_1 + 40))$ であり、かつ、 $0.2 < c < 0.8$ とすることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記 c を $0.3 < c < 0.7$ とすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記 c を、 $c < 60 / (b (q_1 + 40))$ とすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記 T F T 基板から前記台座の上面までの高さとは前記 T F T 基板から前記画素電極の上面までの高さの差を h とし、 $a = h / w$ としたとき、

前記 w が $10 \mu m$ 超えるときは、 $b = 1 / (13.9 (a + 0.08) + 0.1)$ となるように、前記 q_1 と前記 q_2 を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に配向膜に光の照射で配向制御能を付与した液晶表示パネルを具備した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ (T F T) 等がマトリクス状に形成された T F T 基板と、T F T 基板に対向して、T F T 基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、T F T 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置はフラットで軽量であることから、T V 等の大型表示装置から、携帯電話や D S C (Digital Still Camera) 等、色々な分野で用途が広がっている。一方、液晶表示装置では視野角特性が問題である。視野角特性は、画面を正面から見た場合と、斜め方向から見た場合に、輝度が変化したり、色度が変化したりする現象である。視野角特性は、液晶分子を水平方向の電界によって動作させる I P S (In Plane Switching) 方式が優れた特性を有している。

【0004】

液晶表示装置に使用する配向膜を配向処理すなわち配向制御能を付与する方法として、従来技術としてラビングで処理する方法がある。このラビングによる配向処理は、配向膜を布で擦ることで配向処理を行うものであるが、一方、配向膜に非接触で配向制御能を付

10

20

30

40

50

与する光配向法という手法がある。IPS方式はプレティルト角が小さいほうが性能的には優れているので、光配向法が有利である。

【0005】

一方、液晶表示装置では、TFT基板と対向電極との間の間隔を制御することが重要である。TFT基板と対向電極の間隔は、対向基板に柱状スペーサを形成し、TFT基板に柱状スペーサを受ける台座を形成することによって制御することが多く行われている。近年、タッチパネルを用いた液晶表示装置が多用されている。液晶表示装置をタッチした場合、液晶表示パネルにおけるTFT基板と対向基板との間隔が変化したり、柱状スペーサと台座との位置関係がずれたりする。そうすと、画像ににじみが出たり、色むらが出たりするタッチ不良が生ずる。

10

【0006】

「特許文献1」には液晶表示装置には、台座の面積を柱状スペーサの面よりも小さくして柱状スペーサと台座の位置関係が動かないようにする構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2007-164134号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

20

柱状スペーサを用いた場合、柱状スペーサとTFTに形成された台座の間にも液晶を初期配向させるための配向膜が形成されている。液晶表示装置を指等でタッチした場合、柱状スペーサと台座の間にストレスが加わり、配向膜が削れて、削れくずが発生するという現象が生ずる。このような削れくずは表示領域における輝点の発生を生ずる。「特許文献1」には、このような問題点と対策は記載されていない。

【0009】

光配向膜は、2層構造で形成される場合がある。すなわち、上層は紫外線による光配向を起こしやすいシクロブタンを含むポリアミド酸エステルを前駆体とする材料で形成し、下層は機械的な強度が強い、シクロブタンを含まない、ポリアミド酸を前駆体とする材料によって形成する。

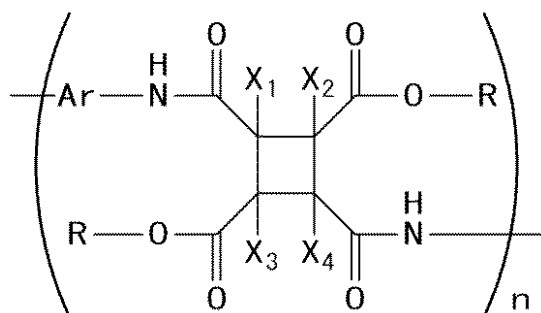
30

【0010】

「化1」はシクロブタンを含むポリアミド酸エステルの構造式である。

(化1)

化1



40

【0011】

「化1」において、Arは2価の芳香族基であり、Rは炭素数1～8のアルキル基であり、X1～X4はそれぞれ、独立に水素または炭素数1～3のアルキル基である。

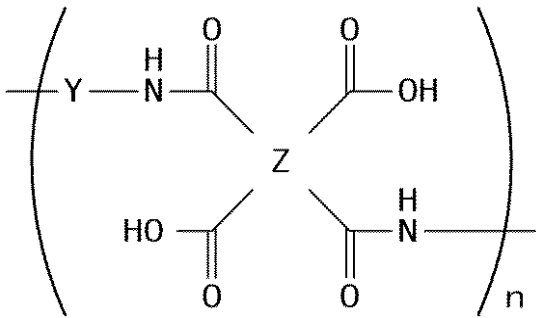
【0012】

「化2」はシクロブタンを含まないポリアミド酸の構造式である。

(化2)

50

化 2



10

【 0 0 1 3 】

「化 2」において、Y は 2 価の有機基であり、Z はシクロブタン以外の 4 価の有機基である。

【 0 0 1 4 】

図 1 6 はこのような 2 層の配向膜を使用した場合の液晶表示装置の断面模式図である。図 1 6 において、ガラスで形成された T F T 基板 1 0 0 の上にパッシベーション膜 1 0 7 が形成されている。パッシベーション膜 1 0 7 と T F T 基板 1 0 0 との間にはコモン電極等、複数の層が形成されているが、図 1 6 では省略されている。パッシベーション膜 1 0 7 の上には画素電極 1 0 8 が形成されている。画素電極 1 0 8 を覆って、下配向膜 1 1 1 および上配向膜 1 1 2 の 2 層からなる配向膜 1 1 3 が形成されている。上配向膜 1 1 2 はポリアミド酸エステルを前駆体とする光反応性を持つ材料によって形成され、光反応によって膜厚が減少しており、かつ、機械的強度も弱くなっている。一方、下配向膜 1 1 1 はポリアミド酸を前駆体とする、光反応を生じない材料で形成されており、紫外線照射後も膜厚が減少していない。

20

【 0 0 1 5 】

図 1 6 において、対向基板 2 0 0 には、ブラックマトリクス 2 0 1 とカラーフィルタ 2 0 2 が形成されている。ブラックマトリクス 2 0 1 およびカラーフィルタ 2 0 2 の上にはオーバーコート膜 2 0 3 が形成されているが、図 1 6 では省略されている。カラーフィルタ 2 0 2 の形成された部分が透過領域 4 0 0 であり、透過領域 4 0 0 を透過する光によって画像が形成される。ブラックマトリクス 2 0 1 の形成された部分は非透過領域 5 0 0 である。

30

【 0 0 1 6 】

図 1 6 において、ブラックマトリクス 2 0 1 の上に、T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 との間隔を規定するための柱状スペーサ 2 0 4 が形成されている。柱状スペーサ 2 0 4 の先端は、T F T 基板 1 0 0 における上配向膜 1 1 2 と接触しているが、この部分には画素電極 1 0 8 と同じ材料による台座 1 1 4 が形成されている。しかし、台座上端の高さは、画素電極上端の高さと同じである。

【 0 0 1 7 】

上配向膜 1 1 2 は紫外線照射によって光分解反応を生じて分子量が低下し、配向膜強度が低下している。このような液晶表示装置に対して例えば - 4 0 8 5 のヒートショック試験を実施すると台座 1 1 4 部分において、上配向膜 1 1 2 が剥離し、この削れくずに起因する微小輝点が発生する。図 1 6 の点線で囲った領域 R において、配向膜の削れくずに発生する。つまり、ヒートショック試験で発生するパネルの面内温度分布によってパネルが反りを繰り返し、対向基板 2 0 0 側に形成された柱状スペーサ 2 0 4 が T F T 基板 1 0 0 側の台座 1 1 4 上の配向膜 1 1 3 を削ってしまい、その配向膜 1 1 3 の破片が液晶中を浮遊することによって輝点が発生するものと考えられる。

40

【 0 0 1 8 】

したがって、本発明の課題は、光配向を用いた液晶表示装置において、配向膜削れによ

50

る輝点が発生することを防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明は上記課題を克服するものであり、代表的な手段は次のとおりである。すなわち、走査線と映像信号線とで囲まれた領域に画素が形成され、前記画素には絶縁膜上に形成された画素電極が形成され、前記画素電極にはTFTを介して映像信号が供給されるTFT基板と、前記TFTに対向して対向基板が形成され、前記TFT基板と前記対向電極との間に液晶層が挟持された液晶表示装置であって、前記対向基板には、前記TFT基板との間隔を保持するための柱状スペーサが形成され、前記TFT基板には、前記柱状スペーサの先端と対向する台座が形成され、前記台座、前記画素電極、前記絶縁膜を覆って配向膜が形成され、前記配向膜は光配向処理が施され、前記台座の上端は、前記画素電極の上端よりも高く、前記配向膜は、ポリアミド酸を前駆体とする下配向膜とポリアミド酸エステルを前駆体とした上配向膜で形成され、前記下配向膜の膜厚を p_1 、前記上配向膜の膜厚を p_2 とした時、

10

前記台座上における p_2 / p_1 は、前記絶縁膜上の p_2 / p_1 よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、柱状スペーサを有し、光配向膜を用いた液晶表示装置において、柱状スペーサによる配向膜の削れを防止することが出来るので、液晶表示装置の製造歩留まりを向上させることが出来る。また、出荷後の温度サイクルに起因して、柱状スペーサによる配向膜削れを防止することが出来るので、市場不良の発生を防止することが出来る。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明における、配向膜を塗布した状態を示すTFT基板の断面図である。

【図2】図1に対して光配向処理を施した後の状態を示すTFT基板の断面図である。

【図3】図2に対し、対向基板を配置した状態を示す液晶表示装置の断面図である。

【図4】実施例1による画素部の平面図である。

【図5】図4のA-A断面図である。

【図6】実施例2による画素部の平面図である。

30

【図7】図6のB-B断面図である。

【図8】実施例3による画素部の平面図である。

【図9】図8のC-C断面図である。

【図10】実施例4による画素部の平面図である。

【図11】図10のD-D断面図である。

【図12】図10のE-E断面図である。

【図13】台座の形状の例である。

【図14】台座の形状の他の例である。

【図15】台座の形状のさらに他の例である。

【図16】本発明を用いない液晶表示装置の断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1～3は本発明の要部を形成するプロセスを示す、TFT基板100側の断面図である。図1において、ガラスで形成されたTFT基板100の上にパッシベーション膜107が形成されている。パッシベーション膜107とTFT基板100の間に形成された層は図1では省略されている。図1において、パッシベーション膜107の上に画素電極108が形成されている。画素電極108が形成されている部分は、画素領域である。

【0023】

画素電極108が形成されていない部分に柱状スペーサ204のための台座114が形成されている。台座114部分は、画素電極108と同じ材料で形成された膜と、他の膜

50

によって形成されている。したがって、台座 1 1 4 の先端は画素電極 1 0 8 の先端よりも高くなっている。画素電極 1 0 8 および台座 1 1 4 を覆って配向膜 1 1 3 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

配向膜 1 1 3 は、光反応性を有さないが機械的な強度が強いポリアミド酸を前駆体とする下配向膜 1 1 1 と、光反応性を有するポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 とから形成されている。配向膜材料は、ポリアミド酸エステルとポリアミド酸を 4 : 6 でブレンドしたものであり、これを画素電極 1 0 8 等の上に塗布すると上下に層分離して、上層がポリアミド酸エステル、下層がポリアミド酸となる。ポリアミド酸エステルの量がポリアミド酸の量よりも少ないので、上配向膜 1 1 2 が下配向膜 1 1 1 よりも膜厚はやや薄くなっている。また、台座 1 1 4 部分は、画素電極 1 0 8 の部分よりも高さが高いため、レベリング効果によって、台座 1 1 4 部分の配向膜 1 1 3 の厚さは小さくなっている。その後塗布した配向膜 1 1 3 を 2 0 0 ~ 2 3 0 程度で焼成する。図 1 はこの状態を示すものである。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 の状態の配向膜 1 1 3 に対して紫外線を照射し、ポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 に紫外線を照射して配向処理を施した状態を示す断面図である。紫外線照射をすると、上配向膜 1 1 2 は光分解反応を起こして分子量が低下して膜強度が低下する。また、光分解反応を起こしたものの 1 部は蒸発する。したがって、上配向膜 1 1 2 の厚さは一定量小さくなる。

【 0 0 2 6 】

台座 1 1 4 部分の配向膜 1 1 3 はもともと薄くなっているため、上配向膜 1 1 2 も他の部分におけるよりも小さくなっている。したがって、上配向膜 1 1 2 が光反応によって分解、蒸発すると、図 2 に示すように、台座 1 1 4 部分においては、上配向膜 1 1 2 は殆ど無くなってしまう。一方、ポリアミド酸を前駆体とする下配向膜 1 1 1 は、光反応しないため、下配向膜 1 1 1 は当初の厚さと強度を維持している。したがって、台座 1 1 4 上においては、機械的な強度の高い下配向膜 1 1 1 の成分が圧倒的に大きくなっている。

【 0 0 2 7 】

一方、画素部等、台座 1 1 4 以外では、配向膜 1 1 3 は 2 層構造が維持されている。すなわち、画素部においても、上配向膜 1 1 2 は光反応して光配向処理が行われ、上配向膜 1 1 2 の一部が蒸発して膜厚は一定量小さくなる。しかし、画素領域においては、台座 1 1 4 部分に比べてもともと上配向膜 1 1 2 の厚さが大きいので、一部が蒸発しても、上配向膜は、液晶分子を配向させるための所定の膜厚は維持されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 はこのようにして形成された T F T 基板 1 0 0 に対して柱状スペーサ 2 0 4 が形成された対向基板 2 0 0 を組み合わせた状態を示す断面図である。図 3 において、T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 の間に液晶層 3 0 0 が挟持されている。図 3 における T F T 基板 1 0 0 側の構成は図 2 において説明した通りである。対向基板 2 0 0 には非透過領域 5 0 0 を形成するブラックマトリクス 2 0 1 と透過領域 4 0 0 を形成するカラーフィルタ 2 0 2 が形成されている。図 3 ではオーバーコート膜 2 0 3 は省略されている。また、対向基板 2 0 0 にも配向膜 1 1 3 が形成されているが、図 3 では省略されている。図 3 のブラックマトリクス 2 0 1 が形成された部分に柱状スペーサ 2 0 4 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

柱状スペーサ 2 0 4 の先端は、T F T 基板 1 0 0 の台座 1 1 4 部分に接触しているが、この部分における配向膜 1 1 3 は図 2 において説明したように、殆どが、機械的な強度が強いポリアミド酸を前駆体とする下配向膜 1 1 1 によって構成されている。つまり、機械的強度が弱いポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 は殆ど存在しないので、柱状スペーサ 2 0 4 による配向膜 1 1 3 削れが発生する確率は非常に小さくすることが出来る。一方、台座 1 1 4 部分に対応する対向基板 2 0 0 には、ブラックマトリクス 2 0 1 が形成されているので、液晶分子が初期配向を受けなくとも光漏れが生ずることは無い

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 0 】

このように、本発明によれば、柱状スペーサ 2 0 4 が光配向膜 1 1 3 と接触することによる配向膜 1 1 3 の削れを防止することが出来る。また、その削れくずによって輝点が発生することを防止することが出来る。以下 I P S 方式の液晶表示装置における実施例を用いて本発明の具体的な構成を説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 3 1 】

図 4 は実施例 1 による画素部の平面図であり、図 5 は図 4 における A - A 断面に対応した液晶表示装置の断面図である。図 4 において、走査線 1 0 と映像信号線 2 0 とで囲まれた領域に画素が形成されている。画素においては、下側に平面ベタで I T O (I n d i u m T i n O x i d e) によって形成されたコモン電極 1 0 1 が形成され、コモン電極 1 0 1 の端部には、コモン電極 1 0 1 にコモン電位を供給するためのコモンライン 1 0 2 がオーバーラップして形成されている。コモン電極 1 0 1 の上に絶縁膜を挟んでスリットを有する画素電極 1 0 8 が形成されている。画素電極 1 0 8 に映像信号が供給されると、コモン電極 1 0 1 との間にスリットを介して液晶層 3 0 0 に電気力線が発生し、これによって液晶分子を回転させて、バックライトからの光の量を制御することによって画像を形成する。

10

【 0 0 3 2 】

図 4 において、走査線 1 0 の上に T F T が形成されている。走査線 1 0 の上には、ゲート絶縁膜を挟んで半導体層 1 0 4 が形成されている。ドレイン電極 1 0 5 は映像信号線 2 0 が分岐したものである。ドレイン電極 1 0 5 と対向してソース電極 1 0 6 が形成され、ソース電極 1 0 6 は、画素領域に延在し、スルーホール 1 0 9 を介して画素電極 1 0 8 と導通している。

20

【 0 0 3 3 】

図 4 において、走査線 1 0 の上に、画素電極 1 0 8 と同じ材料を用いた台座 1 1 4 が形成されている。以後この台座 1 1 4 を画素電極台座 1 1 4 1 と称する。画素電極台座 1 1 4 1 と走査線 1 0 との間には絶縁膜が存在している。また、画素電極台座 1 1 4 1 の上には、配向膜 1 1 3 が形成されている。画素電極台座 1 1 4 1 に対応する部分には、対向基板 2 0 0 に形成された柱状スペーサ 2 0 4 の先端が接触している。

30

【 0 0 3 4 】

図 5 は図 4 の A - A 断面に対応する液晶表示装置の断面図である。図 5 において、T F T 基板 1 0 0 の外側には下偏光板 1 2 0 が形成され、対向基板 2 0 0 の外側には上偏光板 2 2 0 が形成されている。T F T 基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 の間に液晶層 3 0 0 が挟持されている。図 5 において、T F T 基板 1 0 0 の上には、透明電極である I T O によるコモン電極 1 0 1 が形成されている。コモン電極 1 0 1 の端部にはコモン電極 1 0 1 にコモン電位を供給するためのコモンライン 1 0 2 がオーバーラップしている。コモン電極 1 0 1 は、走査線 1 0 と絶縁して形成されている。

【 0 0 3 5 】

走査線 1 0 は 2 層構造となっており、下層はコモン電極 1 0 1 と同じ I T O による導電層 1 0 1 1 で形成され、上層は、コモンライン 1 0 2 と同じ金属によって形成されている。走査線 1 0 を形成する金属は例えば、M o W あるいは A l 合金等である。

40

【 0 0 3 6 】

走査線 1 0 およびコモン電極 1 0 1 を覆ってゲート絶縁膜 1 0 3 が形成され、ゲート絶縁膜 1 0 3 の上にパッシベーション膜 1 0 7 が形成されている。パッシベーション膜 1 0 7 の上に透明電極である I T O によって画素電極 1 0 8 が形成されている。一方、走査線 1 0 上のパッシベーション膜 1 0 7 の上にも画素電極 1 0 8 と同じ I T O によって画素電極台座 1 1 4 1 が形成されている。図 5 からわかるように、画素電極台座 1 1 4 1 の上端は画素電極 1 0 8 の上端よりも高くなっている。

【 0 0 3 7 】

50

配向膜 1 1 3 はこのような状態で塗布されるので、図 1 で示したように、画素電極台座 1 1 4 1 の上の配向膜 1 1 3 は薄くなり、この配向膜 1 1 3 に対して光配向を行うために紫外線を照射すると、ポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 は、画素電極台座 1 1 4 1 の上では殆ど消失してしまう。したがって、画素電極台座 1 1 4 1 の上は、機械的な強度が強いポリアミド酸を前駆体とする下配向膜 1 1 1 が主として存在し、柱状スペーサ 2 0 4 が接触しても容易には削れは生じない。したがって、配向膜 1 1 3 の削れくずに起因する輝点は生じない。一方、高さの低い画素電極 1 0 8 部分においては、配向膜 1 1 3 が厚くなっているため、紫外線照射によって光配向を行った後も配向膜 1 1 3 の 2 層構造が維持されている。つまり、所定の膜厚の光配向処理された上配向膜 1 1 2 が存在するので、液晶分子を配向することが出来る。

10

【0038】

図 5 において、対向基板 2 0 0 にはブラックマトリクス 2 0 1 とカラーフィルタ 2 0 2 が形成されている。ブラックマトリクス 2 0 1 は画素電極台座 1 1 4 1 部分を覆っているので、この部分において、液晶が配向されなくとも、バックライトからの光が透過することは無い。図 5 において、カラーフィルタ 2 0 2 を覆ってオーバーコート膜 2 0 3 が形成され、オーバーコート膜 2 0 3 に柱状スペーサ 2 0 4 が形成されている。

【0039】

オーバーコート膜 2 0 3 および柱状スペーサ 2 0 4 を覆って配向膜 1 1 3 が形成されている。対向基板 2 0 0 側の配向膜 1 1 3 も 2 層構造であるが、図 5 では、図面が複雑化することを避けるために配向膜 1 1 3 は 1 層で描いている。対向基板 2 0 0 において、配向膜 1 1 3 を塗布すると、オーバーコート膜 2 0 3 の上は所定の膜厚の配向膜 1 1 3 が形成されるが、柱状スペーサ 2 0 4 は高いので、レベリング効果によって柱状スペーサ 2 0 4 の先端には配向膜 1 1 3 は殆ど存在しない。また、仮に、柱状スペーサ 2 0 4 の先端に配向膜 1 1 3 が残ったとしても、光配向のために紫外線を照射することによって、ポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 は消失し、機械的な強度の強いポリアミド酸を前駆体とする下配向膜 1 1 1 が主として残存することになる。したがって、柱状スペーサ 2 0 4 側に残った配向膜 1 1 3 が削れて、それが原因となって輝点が発生することは無い。

20

【0040】

このように、TFT 基板 1 0 0 においても、対向基板 2 0 0 においても、柱状スペーサ 2 0 4 が TFT 基板 1 0 0 側と接触する部分においては、ポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 1 1 2 は、ほとんど存在せず、配向膜 1 1 3 の削れくずによる輝点の発生は生じにくい構造となっている。

30

【実施例 2】

【0041】

図 6 は実施例 2 による画素部の平面図である。図 6 の構成は、台座 1 1 4 部分を除いて図 4 と同様である。図 6 において、台座 1 1 4 は、画素電極台座 1 1 4 1 と半導体による台座、すなわち半導体台座 1 1 4 2 との複合台座となっている。その分、台座 1 1 4 の先端は実施例 1 におけるよりも高くなっており、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリングの効果はより生じやすい。

40

【0042】

図 7 は、図 6 の B - B 断面に対応する液晶表示装置の断面図である。走査線 1 0 の上に形成される台座部分を除いては図 5 と同様である。図 7 において、走査線 1 0 上のゲート絶縁膜 1 0 3 の上には半導体が形成され、これが、半導体台座 1 1 4 2 となっている。半導体台座 1 1 4 2 の上には、パッシベーション膜 1 0 7 が形成され、パッシベーション膜 1 0 7 の上には実施例 1 と同様に画素電極台座 1 1 4 1 が形成されている。すなわち、本実施例においては、台座 1 1 4 が半導体台座 1 1 4 2 と画素電極台座 1 1 4 1 の両方で構成されており、台座 1 1 4 の高さが実施例 1 よりも高くなっている。これによって、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリングの効果をより効果的に生じさせることが出来る。したがって、柱状スペーサ 2 0 4 の先端が接触する部分には、上配向膜 1 1 2 が存在する確

50

率がより小さくなり、配向膜 1 1 3 剥がれの確率も、より小さくなる。

【実施例 3】

【0043】

図 8 は実施例 3 による画素部の平面図である。図 8 の構成は、台座 1 1 4 部分を除いて図 6 と同様である。図 8 において、台座 1 1 4 は、画素電極台座 1 1 4 1 と映像信号線 2 0 と同じ材料による台座、すなわち映像信号線台座 1 1 4 3 との複合台座となっている。その分、台座 1 1 4 の先端は実施例 1 におけるよりも高くなっており、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリングの効果はより生じやすい。

【0044】

図 9 は、図 8 の C - C 断面に対応する液晶表示装置の断面図である。走査線 1 0 の上に形成される台座部分を除いては実施例 2 の図 7 と同様である。図 9 も図 7 も複合台座となっているが、図 9 が図 7 と異なる点は、図 9 においては、複合台座の下側が半導体台座 1 1 4 2 ではなく、映像信号線台座 1 1 4 3 となっている点である。

10

【0045】

実施例 3 においては、映像信号線台座 1 1 4 3 が存在する分、実施例 1 よりも台座 1 1 4 の先端が高くなっており、これによって、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリングの効果をより効果的に生じさせることが出来る。したがって、柱状スペーサ 2 0 4 の先端が接触する部分には、上配向膜 1 1 2 が存在する確率がより小さくなり、配向膜 1 1 3 剥がれの確率も、より小さくなる。

【実施例 4】

20

【0046】

図 1 0 は実施例 4 による画素部の平面図である。図 1 0 の構成は、台座 1 1 4 部分を除いて実施例 1 の図 4 と同様である。本実施例においては、台座 1 1 4 は映像信号線 2 0 の上に形成されている。台座 1 1 4 の高さをより高くして、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリングの効果をより大きくするためである。対向基板 2 0 0 においては、台座 1 1 4 の位置に合わせて柱状スペーサ 2 0 4 の位置も実施例 1 等とは異なっている。

【0047】

図 1 1 は図 1 0 の D - D 断面図であり、図 1 2 は図 1 0 の E - E 断面図である。図 1 1 は台座 1 1 4 が形成されている部分の断面図であり、図 1 2 は画素電極 1 0 8 が形成されている部分の断面図である。台座 1 1 4 が形成されている部分の断面である図 1 1 において、TFT 基板 1 0 0 の表面から画素電極台座 1 1 4 1 の上面までには、導電層 1 0 1 1 、走査線 1 0 、ゲート絶縁膜 1 0 3 、映像信号線 2 0 、パッシベーション膜 1 0 7 、画素電極台座 1 1 4 1 の 6 層が形成されている。これに対して画素部分の断面である図 1 2 においては、TFT 基板 1 0 0 の表面から、コモン電極 1 0 1 、ゲート絶縁膜 1 0 3 、パッシベーション膜 1 0 7 、画素電極 1 0 8 の 4 層のみ形成されている。

30

【0048】

したがって、TFT 基板 1 0 0 の表面から図 1 1 における台座 1 1 4 上部までの距離 t_2 は図 1 2 における画素電極 1 0 8 の上部までの距離 t_1 よりも、走査線 1 0 の厚さと映像信号線 2 0 の厚さの合計分大きくなっている。これによって、配向膜 1 1 3 を塗布したときのレベリング効果を十分に生じさせることが出来る。その結果、紫外線照射によって光配向を行った後は、図 1 1 に示すように、柱状スペーサ 2 0 4 が接触する台座 1 1 4 部分においては、上配向膜 1 1 2 は殆ど存在せず、機械的な強度が強い下配向膜 1 1 1 のみが存在することになる。一方、画素電極 1 0 8 部は台座 1 1 4 部分に比較して低いので、配向膜 1 1 3 の 2 層構造は維持され、上配向膜 1 1 2 による液晶分子に対する初期配向を生じさせることが出来る。

40

【0049】

このように、本実施例においても、液晶分子に対する初期配向効果を維持しつつ、柱状スペーサ 2 0 4 による配向膜 1 1 3 削れを防止して輝点の発生を防止することが出来る。

【実施例 5】

【0050】

50

実施例 1 ~ 4 では、液晶表示装置の画素部分の構造に即して本発明を説明したが、本実施例では、台座 1 1 4 の部分の形状と配向膜 1 1 3 成分について詳細に説明する。図 1 3 は台座 1 1 4 の平面形状が正方形の場合である。図 1 3 (a) は平面図、図 1 3 (b) は図 1 3 (a) の F - F 断面図である。図 1 3 では台座 1 1 4 の断面は台形である。すなわち、台座上面 1 1 6 は台座下面 1 1 5 よりも径が小さい。このような場合、台座 1 1 4 の最狭部の径は上面の径である w を言う。また、図 1 3 (b) において、台座 1 1 4 の高さ h は、例えば、図 1 を参照すると、画素領域における画素電極 1 0 8 の上面と台座 1 1 4 の上面の高さの差をいう。

【 0 0 5 1 】

図 1 4 は台座 1 1 4 の平面が長方形の場合である。図 1 4 (a) は台座 1 1 4 の平面図であり、図 1 4 (b) は図 1 4 (a) の G - G 断面図である。図 1 4 において、台座 1 1 4 の最狭部は台座上面 1 1 6 の短径 w である。また、図 1 4 (b) における台座 1 1 4 の高さ h の定義は図 1 3 と同様である。

10

【 0 0 5 2 】

図 1 5 は台座 1 1 4 が円形の場合である。図 1 5 (a) は台座 1 1 4 の平面図であり、図 1 5 (b) は図 1 5 (a) の H - H 断面図である。図 1 5 において、台座 1 1 4 の最狭部は、台座 1 1 4 の上面の直径 w である。また、図 1 5 (b) における台座 1 1 4 の高さ h の定義は図 1 3 と同様である。

【 0 0 5 3 】

以上の台座 1 1 4 の例では、台座 1 1 4 の断面は台形であるとしたが、矩形であってもよい。また、以上の台座 1 1 4 は高さ、最狭部等の例を示すためのものであり、台座 1 1 4 の形状は、上記 3 つの例に限られるわけではない。

20

【 0 0 5 4 】

本発明の特徴は、台座 1 1 4 上においては、上配向膜 1 1 2 の存在を出来るだけ少なくし、柱状スペーサ 2 0 4 とは、機械的な強度が強い下配向膜 1 1 1 が接触するようにし、画素電極 1 0 8 においては、上配向膜 1 1 2 を、液晶分子を配向させるに十分な膜厚だけ維持し、2 層構造を維持することである。このような構成を実現するためには、台座 1 1 4 の形状、配向膜 1 1 3 の塗布厚さ、配向膜 1 1 3 材料におけるポリアミド酸エステルとポリアミド酸の配合比率が重要である。

【 0 0 5 5 】

30

ここで、次のパラメータを導入する。

a : 台座アスペクト比として、台座高さ h / 台座最狭部の幅 w

b : 台座上の配向膜膜厚 / 画素領域における絶縁膜上の配向膜膜厚。ここで画素領域における絶縁膜は実施例 1 - 4 等ではパッシベーション膜 1 0 7 であるが、パッシベーション膜 1 0 7 の代わりに他の絶縁膜が存在する場合もある。

c : 配向膜材料のポリアミド酸エステルの比率。ここで、配向膜材料はポリアミド酸エステルとポリアミド酸の混合物であるが、 c はこのうちのポリアミド酸エステルの割合である。つまり、ポリアミド酸エステルの量を x とし、ポリアミド酸の量を y とした場合、 $c = x / (x + y)$ である。 c は、 $0.2 < c < 0.8$ 、より好ましくは、 $0.3 < c < 0.7$ である。

40

d : 画素領域の絶縁膜上の配向膜膜厚 d 。 d は、 $30 \text{ nm} < d < 150 \text{ nm}$ 、より好ましくは、 $40 \text{ nm} < d < 130 \text{ nm}$ である。但し、 $cd > 10 \text{ nm}$ を満たす必要がある。この d は、光配向後の膜厚、すなわち、液晶表示装置における膜厚である。つまり、画素領域において、ポリアミド酸エステルを前駆体とした上配向膜 1 1 2 を 10 nm 以上残存させて、液晶に対する初期配向機能を十分に維持させるためである。

【 0 0 5 6 】

a、b、c、d を上記のように定義した場合、配向膜材料のポリアミド酸エステルの比率 c と他のパラメータとの関係は、

$c < 80 / (b(d + 40))$ である。

より好ましくは、

50

$c < 60 / (b(d + 40))$ である。

但し、台座 114 の最狭部 w が $10 \mu\text{m}$ 以下のときは、 $b = 0.9$ 、台座 114 の最狭部 w が $10 \mu\text{m}$ 以上のときは、 $b = 1 / (13.9(a + 0.08)) + 0.1$ 、かつ、 $b < 0.9$ である。

【0057】

以上のように、台座形状、配向膜材料、配向膜膜厚を選ぶことによって、実施例 1～4 に示すような液晶表示装置の構成を得ることが出来る。以上のような製造方法によって製造された液晶表示装置の特長を具体的に述べると次のようになる。

【0058】

A：上配向膜 112 と下配向膜 111 の膜厚の割合が、台座 114 上と画素領域における絶縁膜上とで異なる。つまり、台座 114 上における上配向膜 112 の割合が、画素領域における絶縁膜上におけるよりも小さい。

B：台座 114 上の配向膜 113 におけるポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 112 の比率は、0.3 以下、より好ましくは 0.2 以下、さらに好ましくは、0.1 以下である。

C：台座 114 上の配向膜 113 におけるポリアミド酸エステルを前駆体とする上配向膜 112 の膜厚は、30 nm 以下、より好ましくは 20 nm 以下、さらに好ましくは、10 nm 以下である。

【0059】

以上のような構成によって、光配向膜 113 を用いた液晶表示装置において、柱状スペーサ 204 による配向膜剥がれを抑制し、配向膜剥がれくずによる輝点の発生を防止することが出来る。なお、実施例 1～4 に記載の台座 114 は例であって、前記 1～4 に記載の台座 114 を複合して使用することが出来る。すなわち、台座 114 としては、画素電極台座 1141、半導体台座 1142、映像信号線台座 1143 等を重ねて用いることによって、台座 114 の高さをより高くし、配向膜 113 のレベリング効果をより大きくして本発明の効果を上げることが出来る。また、映像信号線 20 上においては、画素電極台座 1141、半導体台座 1142 を複合して用いることが出来る。

【符号の説明】

【0060】

10...走査線、20...映像信号線、100...TFT基板、101...コモン電極、102...コモンライン、103...ゲート絶縁膜、104...半導体層、105...ドレイン電極、106...ソース電極、107...パッシベーション膜、108...画素電極、109...スルーホール、111...下配向膜、112...上配向膜、113...配向膜、114...台座、115...台座下面、113...台座上面、200...対向基板、201...ブラックマトリクス、202...カラーフィルタ、203...オーバーコート膜、204...柱状スペーサ、300...液晶層、400...透過領域、500...非透過領域、1011...導電層、1141...画素電極台座、1142...半導体台座、1143...映像信号線台座

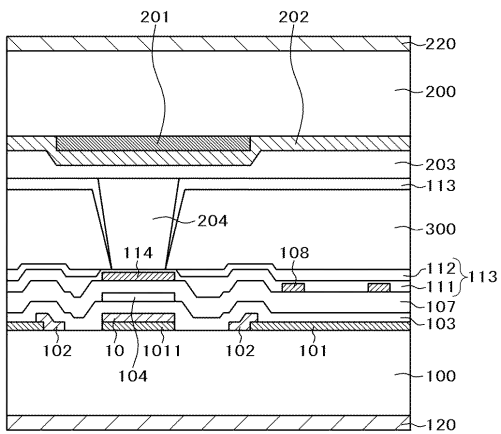
10

20

30

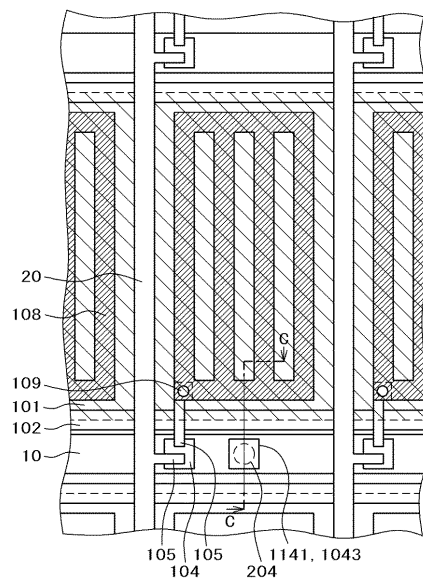
【図 7】

図 7



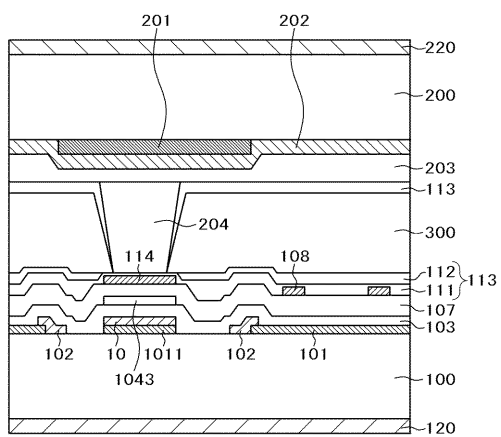
【図 8】

図 8



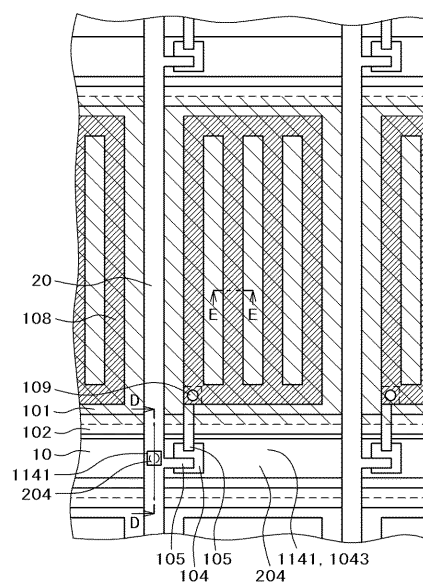
【図 9】

図 9



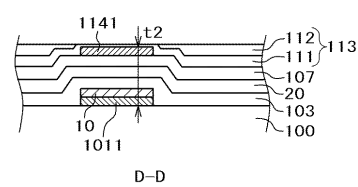
【図 10】

図 10



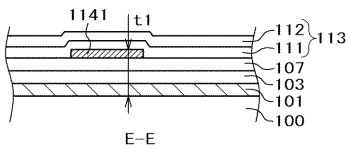
【図 11】

図 11



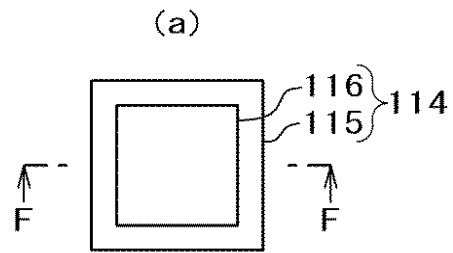
【図 1 2】

図 1 2

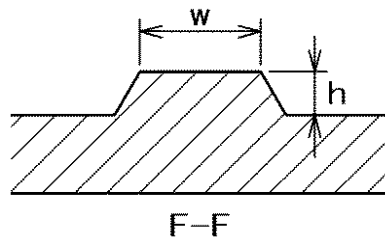


【図 1 3】

図 1 3

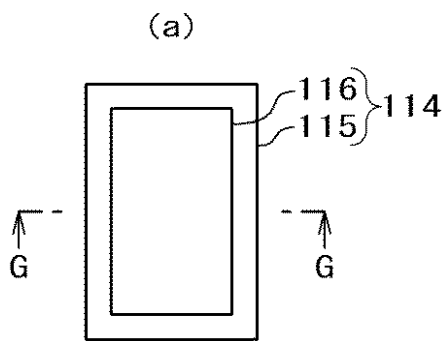


(b)

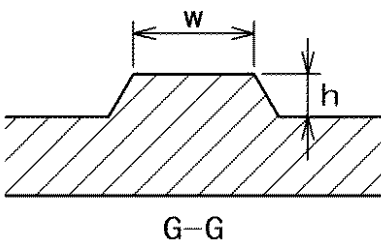


【図 1 4】

図 1 4

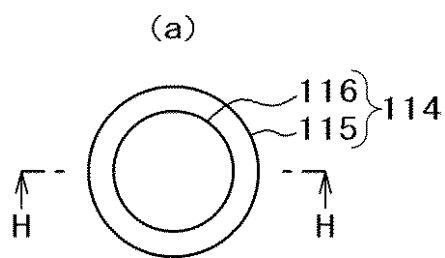


(b)

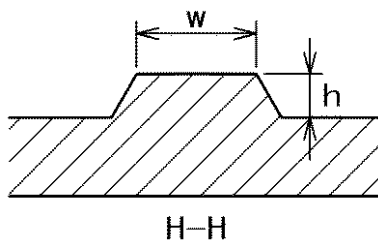


【図 1 5】

図 1 5

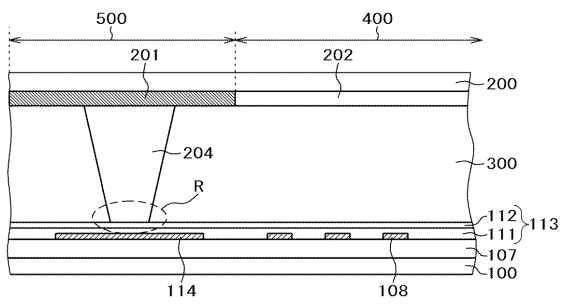


(b)



【図 16】

図 16



フロントページの続き

(72)発明者 富岡 安

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

(72)発明者 金子 寿輝

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

F ターム(参考) 2H189 DA07 DA31 DA39 DA48 JA14 LA03 LA05 LA06 LA10 LA14
LA15

2H290 AA72 BA22 BB12 BD01 BE01 BF23 CA46 DA03

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2013190819A	公开(公告)日	2013-09-26
申请号	JP2013114922	申请日	2013-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	國松登 松森正樹 園田英博 富岡安 金子寿輝		
发明人	國松 登 松森 正樹 園田 英博 富岡 安 金子 寿輝		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1337.525 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/DA39 2H189/DA48 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H290/AA72 2H290/BA22 2H290/BB12 2H290/BD01 2H290/BE01 2H290/BF23 2H290/CA46 2H290/DA03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：在使用光学取向的IPS方法的液晶显示装置中，为了防止取向膜被柱状间隔物刮削。解决方案：在对向基板200上形成的柱状间隔物204与TFT基板100接触的部分处，形成高于像素电极108的基座114。当在像素电极108和基座114上施加双层结构的取向膜113时，由于平整效应，使基座114上的取向膜113变薄。当在该状态下进行光学取向时，基座上的光分解上取向膜112消失，并且保留具有大机械强度的下取向膜111。因此，可以防止取向膜被刮削。另一方面，在像素电极108上，上取向膜112本来是厚的，并且可以确保用于对准液晶的预定膜厚度。

图3

