

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4241208号
(P4241208)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-173751 (P2003-173751)
 (22) 出願日 平成15年6月18日(2003.6.18)
 (65) 公開番号 特開2005-10408 (P2005-10408A)
 (43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)
 審査請求日 平成18年5月8日(2006.5.8)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100094053
 弁理士 佐藤 隆久
 (72) 発明者 斉藤 好正
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 加藤 英明
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光配向処理方法および液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に形成された紫外線反応型樹脂の配向膜へ、光源が出射した紫外光を、光学系から照射することによって、液晶の配向方向への制御力と前記液晶のプレチルト角への制御力とを前記配向膜に与えるように、配向処理を実施する光配向処理工程

を有し、

前記光配向処理工程は、

S 偏光成分および P 偏光成分を含むように、光源から紫外光を出射する工程と、

前記光源から出射した紫外光を、S 偏光成分からなる反射光としてプリュースターミラーによって反射する工程と、

前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記配向膜へ照射する第 1 照射領域、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記配向膜へ照射する第 2 照射領域を規定するように、前記プリュースターミラーによって反射された反射光、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光の一部を、遮蔽板によって遮蔽する工程と

を含み、

前記第 1 照射領域と前記第 2 照射領域とが並ぶ方向へ前記基板を搬送することによって、前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記第 1 照射領域にて前記配向膜へ照射すると共に、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記第 2 照射領域にて前記配向膜へ照射して、前記配向処理を実施する、

10

20

光配向処理方法。

【請求項 2】

前記光配向処理工程においては、250nm以上300nm以下の波長帯域における発光総出力が300nm以上350nm以下の波長帯域における発光総出力よりも大きい光を、前記紫外光として照射することで、前記配向処理を実施する、

請求項 1 に記載の光配向処理方法。

【請求項 3】

前記光配向処理工程は、

光源が射出した紫外光において、前記配向膜の反応による副生成物の成長を促進する波長帯域を、カットフィルタによってカットする工程

を含む、

請求項 1 に記載の光配向処理方法。

【請求項 4】

前記光源は、

マイクロ波を発生するマグネトロンと、

光子を照射するイグナイターと、

前記マグネトロンが発生したマイクロ波および前記イグナイターが照射した光子によって、発光成分が紫外線を発光するバルブと、

前記バルブの発光成分において発光された紫外線を反射することによって、前記紫外光として射出する反射鏡と

有し、

前記バルブは、円筒形状であり、

前記反射鏡は、半円筒形状であって、前記紫外光を射出する側とは反対側において前記バルブを包囲するように配置されている、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の光配向処理方法。

【請求項 5】

一对の基板の少なくとも一方に前記配向膜を紫外線反応型樹脂によって形成する工程と

前記配向膜に紫外光を照射することによって前記配向膜について配向処理を実施する工程と、

前記一对の基板を貼り合わせた後に、前記一对の基板の間に液晶を注入し、前記配向処理が実施された配向膜の配向制御力により液晶分子を配向させることで液晶層を形成する工程と

を有し、

前記配向処理を実施する工程は、

S 偏光成分および P 偏光成分を含むように、光源から紫外光を射出する工程と、

前記光源から射出した紫外光を、S 偏光成分からなる反射光としてプリースターミラーによって反射する工程と、

前記プリースターミラーによって反射された反射光を前記配向膜へ照射する第 1 照射領域、および、前記プリースターミラーによって反射されずに前記光源から射出された紫外光を前記配向膜へ照射する第 2 照射領域を規定するように、前記プリースターミラーによって反射された反射光、および、前記プリースターミラーによって反射されずに前記光源から射出された紫外光の一部を、遮蔽板によって遮蔽する工程と

を含み、

前記配向膜が形成された基板を、前記第 1 照射領域と前記第 2 照射領域とが並ぶ方向へ搬送することによって、前記プリースターミラーによって反射された反射光を前記第 1 照射領域にて前記配向膜へ照射すると共に、前記プリースターミラーによって反射されずに前記光源から射出された紫外光を前記第 2 照射領域にて前記配向膜へ照射して、前記配向処理を実施する、

液晶表示装置の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

前記光配向処理工程においては、250nm以上300nm以下の波長帯域における発光総出力が300nm以上350nm以下の波長帯域における発光総出力よりも大きい光を、前記紫外光として照射することで、前記配向処理を実施する、
請求項 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記光配向処理工程は、
光源が射出した紫外光において、前記配向膜の反応による副生成物の成長を促進する波長帯域を、カットフィルタによってカットする工程
を含む、
請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 8】

前記光源は、
マイクロ波を発生するマグネトロンと、
光子を照射するイグナイターと、
前記マグネトロンが発生したマイクロ波および前記イグナイターが照射した光子によって、発光成分が紫外線を発光するバルブと、
前記バルブの発光成分において発光された紫外線を反射することによって、前記紫外光として射出する反射鏡と
有し、
前記バルブは、円筒形状であり、
前記反射鏡は、半円筒形状であって、前記紫外光を射出する側とは反対側において前記バルブを包囲するように配置されている、
請求項 5 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、配向膜に光を照射して配向処理を行う光配向処理方法および当該光配向処理方法を適用した液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

30

【従来の技術】

近年、従来の機械的なラビング法に代わる配向制御方法として紫外線配向制御技術が検討されている（特許文献 1～3 参照）。この技術は、非接触で液晶分子配向を誘発することが可能であることから、ラビング時の発塵による汚染、特に TFT 素子が搭載されている基板に対し摩擦による静電ダメージを回避することができる。この結果、歩留りの低下を防止できることから液晶表示素子製造工程への応用も期待されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002 - 350858 号公報

【特許文献 2】

40

特開 2002 - 189301 号公報

【特許文献 3】

特表 2001 - 512850 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、実際の液晶表示素子の製造に対して紫外線配向処理を適用した場合に、表示品質を高めつつ、現在のラビング法に対してスループットを著しく落とすことのない最適な方法や、これに用いる配向膜材料等は未だ確立されていない状況にある。

【0005】

すなわち、従来から提案されている紫外線配向では液晶分子への配向制御力が著しく弱く

50

、表示素子内にマイクロドメインによる欠陥が発生し、著しく表示品質を落としていた。このため、配向性を高め表示品質を向上させるためには、配向処理過程で紫外線照射量（照射エネルギー）を増加させなければならないことから、従来のラビング法に対し著しくスループットを落としてしまうこととなる。このように、現在において、表示品質とスループットとはトレードオフの関係になっている。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、工程処理能力を落とすことなく、配向膜に高い配向制御力を与えることができる光配向処理方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、工程処理能力を落とすことなく、表示品質を高めることができる液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光配向処理方法は、基板に形成された紫外線反応型樹脂の配向膜へ、光源が出射した紫外光を、光学系から照射することによって、液晶の配向方向への制御力と前記液晶のプレチルト角への制御力とを前記配向膜に与えるように、配向処理を実施する光配向処理工程を有し、前記光配向処理工程は、S 偏光成分および P 偏光成分を含むように、光源から紫外光を出射する工程と、前記光源から出射した紫外光を、S 偏光成分からなる反射光としてプリュースターミラーによって反射する工程と、前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記配向膜へ照射する第 1 照射領域、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記配向膜へ照射する第 2 照射領域を規定するように、前記プリュースターミラーによって反射された反射光、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光の一部を、遮蔽板によって遮蔽する工程とを含み、前記第 1 照射領域と前記第 2 照射領域とが並ぶ方向へ前記基板を搬送することによって、前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記第 1 照射領域にて前記配向膜へ照射すると共に、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記第 2 照射領域にて前記配向膜へ照射して、前記配向処理を実施する。

【 0 0 0 8 】

本発明の液晶表示装置の製造方法は、一对の基板の少なくとも一方に前記配向膜を紫外線反応型樹脂によって形成する工程と、前記配向膜に紫外光を照射することによって前記配向膜について配向処理を実施する工程と、前記一对の基板を貼り合わせた後に、前記一对の基板の間に液晶を注入し、前記配向処理が実施された配向膜の配向制御力により液晶分子を配向させることで液晶層を形成する工程とを有し、前記配向処理を実施する工程は、S 偏光成分および P 偏光成分を含むように、光源から紫外光を出射する工程と、前記光源から出射した紫外光を、S 偏光成分からなる反射光としてプリュースターミラーによって反射する工程と、前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記配向膜へ照射する第 1 照射領域、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記配向膜へ照射する第 2 照射領域を規定するように、前記プリュースターミラーによって反射された反射光、および、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光の一部を、遮蔽板によって遮蔽する工程とを含み、前記配向膜が形成された基板を、前記第 1 照射領域と前記第 2 照射領域とが並ぶ方向へ搬送することによって、前記プリュースターミラーによって反射された反射光を前記第 1 照射領域にて前記配向膜へ照射すると共に、前記プリュースターミラーによって反射されずに前記光源から出射された紫外光を前記第 2 照射領域にて前記配向膜へ照射して、前記配向処理を実施する。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の光配向処理方法および液晶表示装置の製造方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 (a) は、本実施形態に係る光配向処理方法を実現する照射ユニットの一例の概略構成図であり、図 1 (b) は図 1 (a) において側面から見た構成図である。図 2 は、照射ユニットの光源の発光原理およびプロセスを説明するための図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示す照射ユニット 1 は、大別して光源 2 と光学系 3 とを有する。

光源 2 は、例えばマイクロ波を発生するマグネトロン 4 と、マイクロ波により励起される水銀等の発光成分が充填された円筒形状のバルブ 5 と、光出射側とは反対側においてバルブ 5 を包囲する半円筒形状の反射鏡 6 とを有する。また、図 2 に示すように、イグナイター 7 が設置されている。

10

【 0 0 1 4 】

バルブ 5 内には、水銀およびその他の発光成分が充填されており、後述するように配向膜の材料の吸収特性に合わせた波長帯域の光を発光するように発光成分が調整される。

【 0 0 1 5 】

マグネトロン 4 は、バルブ 5 に充填された水銀等の発光成分を励起するマイクロ波を発生する。マグネトロン 4 により発生されるマイクロ波の周波数は、例えば 2 . 4 5 M H z である。

【 0 0 1 6 】

反射鏡 6 は、バルブ 5 から発せられた光を反射して、照射される光を均一化かつ平行化させる。イグナイター 7 は、始動用に設置されており、バルブ 5 内の発光成分に光子 (フォトン) を照射することにより、紫外光の立ち上がりを促進する。

20

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、光源 2 の発光プロセスとしては、まず、マグネトロン 4 から例えば 2 . 4 5 M H z のマイクロ波が発生され、イグナイター 7 より光子が照射される。発生したマイクロ波 MW は、反射鏡 6 内へ到達し、バルブ 5 に充填された水銀等の発光成分に吸収されて、水銀等の発光成分が励起され、紫外線を発光する。このとき、イグナイター 7 から照射された光子も発光成分に吸収されて紫外光の立ち上がりを促進することにより、均一な紫外線が発光されることとなる。

【 0 0 1 8 】

上記の光源は、電極を用いない無電極放電型ランプである。この光源を備えた照射ユニット 1 は、例えば 6 k W 程度の高いパワーを有し、電極を用いないため寿命が 3 0 0 0 時間以上と非常に長い利点がある。さらに、寿命到達まで出射される光の強度減衰がなく、照射均一性が良好である。また、後述するように、連結による大型化が可能である。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 は、照射ユニット 1 の光学系 3 の概略構成図である。

図 3 に示すように、光学系 3 は、バルブ 5 により発光され反射鏡 6 により反射された光 (偏光) を所定のビーム形状に成形するアパーチャ 1 2 と、 2 7 0 n m 以下の波長領域の光をカットするカットフィルタ 1 3 と、紫外光 L の S 偏光のみを反射させるプリースターミラー 1 4 と、光を遮蔽して照射領域を規定する遮蔽板 1 5 , 1 6 とを有する。

【 0 0 2 0 】

カットフィルタ 1 3 は、上記したように 2 7 0 n m 以下の波長領域の光を遮蔽する。これは、紫外線配向処理に用いられる後述する紫外線反応型のポリイミド等の有機高分子化合物に短波長領域の光を照射すると、配向制御力を与えるのに必要な反応以外の反応をも起こして副生成物を増加させ、光学的特性に影響が出る恐れがあるからである。光学的な特性に影響が出ると、表示パネルとしての透過率や色度に影響を及ぼしてしまう。

40

【 0 0 2 1 】

プリースターミラー 1 4 は、光源 2 からの入射光に対してプリースター角 (偏光角) だけ傾斜させて設置され、光源 2 からの入射光 L を反射して S 偏光からなる反射光を出射する。

【 0 0 2 2 】

50

遮蔽板 15 は、光源 2 からの入射光 L のうち、プリュースターミラー 14 により反射されずに基板 10 へ向けて照射される第 2 照射領域 LA2 を規定する。この第 2 照射領域 LA2 における紫外光は、光源 2 からの光と同じ、すなわち S 偏光成分と P 偏光成分とを有する光となる。

【0023】

遮蔽板 16 は、プリュースターミラー 14 により反射された S 偏光が照射される第 1 照射領域 LA1 を規定し、かつ、プリュースターミラー 14 により反射されずに基板 10 へ向けて照射される第 2 照射領域 LA2 を規定する。

【0024】

上記の照射ユニット 1 により紫外線配向処理が行われる基板 10 上には、後述する紫外線反応型の配向膜 11 が塗布されている。配向膜 11 が塗布された基板 10 は、図中矢印方向に所定の速度で移動するステージ 8 に搭載されて、照射ユニット 1 により形成される第 1 照射領域 LA1 および第 2 照射領域 LA2 を通過する。

【0025】

配向膜 11 が塗布された基板 10 が、S 偏光成分のみからなる第 1 照射領域 LA1 に曝されることにより、例えば、偏光方向に垂直な液晶の配列方向となるような配向制御力が配向膜 11 に与えられる。

【0026】

次に、配向膜 11 が塗布された基板 10 が、S 偏光成分および P 偏光成分をもつ第 2 照射領域 LA2 に曝されることにより、配向膜 11 への光の入射方向に沿った、液晶分子のプレティルト角となるような配向制御力が配向膜 11 に与えられる。

【0027】

以上のように、上記の光配向処理では、基板等を回転させることなく、一定の方向に基板を搬送させて、第 1 の照射領域 LA1 および第 2 の照射領域 LA2 に通過させるのみで、液晶の配列およびプレティルト角発現を含めた配向を制御することができる。なお、従来の配向処理露光工程では、必要な液晶の配列およびプレティルト角を得たい場合に、配向膜が形成された基板を回転させて 2 回の露光工程を行うことにより実現している（特許文献 3 参照）。

【0028】

本実施形態に係る光配向処理方法は、小型の液晶パネルから大型の液晶パネルの全てに対応可能である。図 4 および図 5 は、これらを説明するための図である。

【0029】

図 4 (a) では、光源 2 および光学系 3 をもつ 1 つの照射ユニット 1 の照射領域 LA に入る範囲の寸法の基板 10 に対し光配向処理を行う状態を示している。この場合には、1 つの照射ユニット 1 により基板 10 の全領域に対して光配向処理を行うことが可能である。

【0030】

図 4 (b) には、一つの照射ユニット 1 の照射領域 LA を越える中型から大型の基板 10 を照射する状態を示している。この場合、複数の照射ユニット 1 を多連化する。具体的には、基板 10 の一辺の長さに相当するだけ並べる。これにより、大きな基板 10 を搭載したステージを所定の速度で移動して（図 4 の矢印方向）大きな基板 10 をスキャンさせることにより、大きな基板 10 の全領域に対して光配向処理を行うことができる。

【0031】

また、本実施形態に係る光配向処理では、工程処理能力を向上させることも可能である。

図 5 (a) および図 5 (b) は、これらを説明するための図である。

【0032】

図 5 (a) に示すように、基板 10 の一辺が照射領域 LA 内に入るように、基板 10 の一辺に沿って 5 つの照射ユニット 1 を連結させている状態を想定する。この場合では、配向膜を十分反応させるために必要なエネルギー（積算光量）に応じて、基板 10 を図中矢印方向に所定の速度 U1 で移動させる必要がある。

【0033】

10

20

30

40

50

これに対し、図5(b)に示すように、5つの連結した照射ユニット1を基板10の進行方向に3段配置することにより、3回基板10を照射することになるため、ステージによる基板10の送り速度 U_2 を上記速度 U_1 の3倍にすることが可能となり、基板10への光配向処理のスループットを向上させることができる。なお、図5(b)では、3段の例について示しているが、何段でも配置可能である。

【0034】

上記の照射ユニット1により光配向処理される配向膜の構造の一例を図6(a)に示し、図6(a)に示す配向膜のUV吸収スペクトルを図6(b)に示す。

【0035】

図6(a)に示す配向膜は、紫外線反応(分解)型ポリイミドであり、脂環式部分と芳香族部分を含む半芳香族ポリイミドである。図6(b)に示すように、この紫外線反応型ポリイミドは、300nm以下の波長領域の光の吸光度が高いことがわかる。すなわち、この配向膜を十分に反応させるためには、300nm以下の波長領域の光の強度が高い光源を用いると有利である。

【0036】

図7は、本実施形態に係る光配向処理で使用した無電極放電型の照射ユニットにより照射される光のスペクトル分布である。図7では、本実施形態に使用する光のスペクトル分布SP1(図中、実線で示す)の他に、比較例として従来の光配向処理に用いられていた水銀ランプのスペクトル分布SP2(図中、破線で示す)を示している。

【0037】

図7に示すように、本実施形態に係る光配向処理に使用する紫外光では、250~260nm、260~270nm、280~290nm、290~300nm、300~305nm、310~315nm、360~370nmに特徴的ピークを有している。そして、250nm以上300nm以下の波長領域の発光総出力(図7のスペクトルを積分した値)が、300nm以上350nm以下の波長領域の発光総出力に対し1.6であった。

【0038】

これに対し、比較例の水銀ランプでは、250nm以上300nm以下の波長領域の発光総出力が、300nm以上350nm以下の波長領域の発光総出力に対し0.6であった。すなわち、本実施形態に用いる光配向用の光は、250nm以上300nm以下の波長領域の発光総出力が、300nm以上350nm以下の波長領域の発光総出力を越えている。

【0039】

すなわち、本実施形態のように、250nm以上300nm以下の波長領域の発光総出力が、300nm以上350nm以下の波長領域の発光総出力を越えていれば、それだけ紫外線反応型ポリイミドよりなる配向膜の反応に寄与する波長領域のエネルギーが大きくなり、全体的な照射エネルギーを減少させることができる。照射エネルギーは、時間に依存することから、照射エネルギーを減少できることは、スループットを向上させることに繋がる。

【0040】

上記の光配向処理を用いる本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法は、反射型あるいは透過型の液晶表示装置、あるいは反射型と透過型を合わせもつ併用型(半透過型)の液晶表示装置のいずれにも適用可能である。

【0041】

以下に、本実施形態に係る光配向処理を液晶表示装置の製造に適用した場合における効果について、より詳細な実施例および比較例を参照して説明する。

【0042】

実施例1

図8は、本実施例において製造対象となる透過型液晶表示装置の概略構成図である。

図8に示す液晶表示装置は、ガラス等からなる対向配置された第1基板10Aおよび第2基板10Bの間に液晶層20が充填されて構成されている。

10

20

30

40

50

【0043】

第1基板10Aは、ガラス等からなる透明絶縁基板21と、透明基板21上に形成され、各画素毎にマトリックス状に配置されたITO等の透明電極からなる画素電極22とを有する。第1基板10Aは、例えば液晶を駆動する薄膜トランジスタ(TFT)が形成された、いわゆるTFT基板である。

【0044】

第2基板10Bは、ガラス等からなる透明絶縁基板23と、透明絶縁基板23上に形成された、各色に着色された樹脂層であるカラーフィルタ24と、カラーフィルタ24上に形成された、ITO等の透明電極からなる対向電極25とを有する。第2基板10Bは、いわゆる対向基板あるいはカラーフィルタ基板と称されるものである。

10

【0045】

上記の第1基板10Aと液晶層20との間、および第2基板10Bと液晶層20との間には、液晶の配列およびプレティルト角を制御する配向膜11が介在している。配向膜11が形成された第1基板10Aおよび第2基板10Bは、図3から図5で説明した、光配向処理が施された基板10である。

【0046】

透過型液晶表示装置では、液晶層20を挟む一对の基板10A、10Bの外側に、偏光板31、32が設けられており、TFTが形成された第1基板10A側には、バックライト33が設けられる。

【0047】

20

図8に示す構造を有し、対角6.25cm、18万画素を有する透過型低温ポリシリコンLCDを製造するには、第1基板10Aおよび第2基板10Bに、図6に示した紫外線反応型ポリイミドからなる配向膜11を塗布し、80、30分で仮乾燥した後、200、60分で焼成を行い配向膜11を成膜した。引き続き、図1から図5で示した照射ユニット1により、第1基板10Aおよび第2基板10B上に法線方向から45°の入射角で1J/cm²(第1の照射領域LA1と第2の照射流域LA2を含む照射領域LAのエネルギー密度)の偏光紫外線を照射した。但し、所定の方法に主視野角を得られるよう双方の基板で配向方向を調整した。

【0048】

本実施例1では、光配向処理において、図4(b)で示したように、無電極型の照射ユニット1を3連結して用いた。このときの出射光の発光スペクトル分布は、図7のスペクトルSP1に示した通りである。すなわち、250nm以上300nm以下の発光総出力が300nm以上350nm以下の発光総出力よりも大きい出射光を照射した。なお、カットフィルタにより、270nm以下の発光スペクトルを遮蔽して照射した。配向膜塗布基板に照射した偏光紫外線のエネルギーは、1J/cm²、偏光度は約3:1とした。基板10A、10Bに照射される紫外線強度は、測定の結果100±10mW/cm²であった。

30

【0049】

光配向処理を行った双方の基板は、基板洗浄を行わず、3.4μmのセルギャップとなるように貼り合わせた後、液晶を封入し製造した。偏光板配置は、配向軸に偏光軸を直交させ90°TNノーマルホワイト表示とした。

40

なお、光配向処理以降の製造工程は、従来の液晶パネルの製造方法と同様である。

【0050】

図9(a)に、上記の実施例およびこれに続く比較例により製造された液晶パネルの配向性およびコントラスト評価の結果を示す。

図9(b)に示すように、上記の実施例1により作製した透過型の液晶パネルの配向性能は、マイクロドメイン等の欠陥は一切見られず良好な表示品質が得られていることが確認された。また、図9(a)に示すように、電気光学測定においても、コントラスト200以上と良好な結果が得られた。また、本実施例のパネルは、高温高湿保存試験においてもシミ不良は発生せず、信頼性は十分であった。

50

【 0 0 5 1 】

(比較例 1)

実施例 1 と同様の透過型の液晶パネルを製造する際に、光配向処理において、図 7 の S P 2 に示す発光スペクトルをもつ通常の水銀ランプを使用し、300nm以下の発光スペクトルを遮蔽して行った。すなわち、光配向処理において、250nm以上300nm以下の発光総出力が300nm以上350nmの発光出力に対し0.6である通常の水銀ランプを使用した。

【 0 0 5 2 】

配向膜塗布基板に照射した偏光紫外線のエネルギーは、実施例 1 と同じ 1 J / cm^2 とした。このようにして作製された透過型の液晶パネルは、図 9 (c) に示すようなマイクロドメインの発生、さらには液晶注入に伴う流動スジが発生してしまった。また、図 9 (a) に示すようにコントラストが 3.1 という著しい特性の悪化がもたらされた。その後、照射エネルギーを増加させて再度液晶パネルを作製したところ、 20 J / cm^2 で実施例 1 と同様の結果が得られたが、配向完了までに著しく長い時間を要する結果となった。

【 0 0 5 3 】

(比較例 2)

実施例 1 と同様の基板を使用し、従来のメカニカルラビングにより配向膜に配向処理を施して、液晶パネルを作製した。洗浄を行わず貼り合わせを行った場合、液晶パネル内に繊維状のダストが多数介在し、表示品質を著しく劣化させた。また、ラビング配向後基板洗浄を行った場合、実施例 1 に比べて配向秩序度が低下し、コントラストが 8.3 に低下した (図 9 (a) 参照) 。

【 0 0 5 4 】

(比較例 3)

実施例 1 と同様の透過型の液晶パネルを製造する際に、光配向処理において、図 7 の S P 2 に示す発光スペクトルをもつ通常の水銀ランプを使用し、発光スペクトルをカットフィルタにより遮蔽せずに照射した。すなわち、カットフィルタによる遮蔽の有無以外は、比較例 1 と同様に、光配向処理において、250nm以上300nm以下の発光総出力が300nm以上350nmの発光出力に対し0.6である通常の水銀ランプを使用した。

【 0 0 5 5 】

配向膜塗布基板に照射した偏光紫外線のエネルギーは、実施例 1 と同じ 1 J / cm^2 とした。このようにして作製された透過型の液晶パネルは、高温高湿保存試験 (60℃、相対湿度 90%、1000 時間) において、シミ不良が発生し、表示パネルの信頼性を低下させてしまった。

【 0 0 5 6 】

実施例 2

図 10 は、本実施例における製造対象となる併用型液晶表示装置の概略構成図である。

図 10 に示す液晶表示装置は、外部から取り入れた周囲光により表示を行う反射領域 A r 1 と内部光源からの光により表示を行う透過領域 A r 2 とを有する。

【 0 0 5 7 】

図 10 に示すように、ガラス等からなる透明絶縁基板 41 に、走査信号線となるゲート電極 42 が形成され、ゲート電極 42 を被覆するゲート絶縁膜を介して低温ポリシリコンからなる半導体層 43 が形成されている。半導体層 43 を被覆して酸化シリコン等からなる層間絶縁膜 44 が形成され、層間絶縁膜 44 を埋め込んで半導体層 43 に接続されたソース・ドレイン電極 45 が形成されている。このように、ゲート電極 42 が半導体層 43 に対して下層にあるボトムゲート型の薄膜トランジスタ (T F T) T r が透明絶縁基板 41 に形成されている。

【 0 0 5 8 】

反射領域 A r 1 においては、薄膜トランジスタ T r を被覆して、凹凸形状を有する散乱層 46 および平坦化層 47 が順に形成されている。透過領域 A r 2 においては、透明絶縁基板 41 上の薄膜トランジスタを構成する層と、散乱層 46 および平坦化層 47 が除去され

10

20

30

40

50

ており、反射領域 A r 1 との間で大きな段差が形成されている。

【 0 0 5 9 】

反射領域 A r 1 における平坦化層 4 7 上および透過領域 A r 2 における透明絶縁基板 4 1 上には、ITO 等からなる透明電極 4 8 が形成されている。透明電極 4 8 は、散乱層 4 6 および平坦化層 4 7 に形成されたコンタクトホールを介して、薄膜トランジスタ T r の一方のソース・ドレイン電極 4 5 に接続されている。

【 0 0 6 0 】

反射領域 A r 1 における透明電極 4 8 上には、散乱層 4 6 の凹凸形状を反映した表面形状をもつ反射電極 4 9 が形成されている。反射電極 4 9 は、例えば銀等の高反射率材料からなる。反射電極 4 9 の表面に、凹凸が形成されることにより、外光を拡散して反射する構成となっている。これによって、反射光の指向性を緩和して、広い角度範囲で画面を観察することができる。透過領域 A r 2 において、反射電極 4 9 は除去されており、透明電極 4 8 が観察される。

10

【 0 0 6 1 】

上記した薄膜トランジスタ T r 、透明電極 4 8 および反射電極 4 9 が形成された第 1 基板 1 0 A と、カラーフィルタが形成された第 2 基板 1 0 B との間に、液晶が充填されて液晶層 2 0 が保持されている。第 1 基板 1 0 A は、いわゆる T F T 基板と称されるものであり、第 2 基板 1 0 B はカラーフィルタ基板と称されるものである。

【 0 0 6 2 】

第 2 基板 1 0 B は、図示は省略したが、ガラス等からなる透明絶縁基板と、透明絶縁基板上に形成された、各色に着色された樹脂層であるカラーフィルタと、カラーフィルタ上に形成された、ITO 等の透明電極からなる対向電極とを有する。必要に応じて、反射領域 A r 1 と透過領域 A r 2 とでは、カラーフィルタを構成する樹脂層の材料を変えてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

上記の第 1 基板 1 0 A と液晶層 2 0 との間、および第 2 基板 1 0 B と液晶層 2 0 との間には、液晶の配列およびプレティルト角を規制する配向膜 1 1 が介在している。配向膜 1 1 が形成された第 1 基板 1 0 A および第 2 基板 1 0 B は、図 3 から図 5 で説明した、光配向処理の対象となる基板 1 0 に相当する。

【 0 0 6 4 】

併用型液晶表示装置では、液晶層 2 0 を挟む一对の基板 1 0 A , 1 0 B の外側に、1 / 4 波長板 3 4 , 3 5 が設けられており、そのさらに外側に偏光板 3 1 , 3 2 が設けられている。T F T が形成された第 1 基板 1 0 A 側において、偏光板 3 1 の外側には、バックライト 3 3 が設けられる。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 0 に示す構造を有し、対角 9 . 7 c m 、1 5 万画素の併用型低温ポリシリコン L C D を製造するにあたり、第 1 基板 1 0 A および第 2 基板 1 0 B に対し、実施例 1 と同様の配向膜 1 1 および偏光紫外線により光配向処理を行い、液晶パネルを製造した。但し、セルギャップは、2 . 0 μ m 、配向方位は、図 1 1 に示すようにアンチパラレルとした。なお、配向方位は、これに限定されるものではない。

40

【 0 0 6 6 】

このようにして作製した液晶パネルの配向性能は、実施例 1 で示した結果と同様、マイクロドメイン等の欠陥は一切見られず良好な表示性能が得られた。また、電気光学特性を測定した結果、併用型にてコントラスト比が透過部 8 3 、反射部 1 5 と良好な値が得られた。

【 0 0 6 7 】

以上説明したように、本実施形態によれば、紫外線反応型の配向膜への光配向処理において、配向膜に吸収されて、配向制御力を与えるのに必要な反応を前記配向膜に起こさせる波長帯域の紫外光を照射している。より詳細には、2 5 0 n m 以上 3 0 0 n m 以下の波長領域の発光総出力が、3 0 0 n m 以上 3 5 0 n m 以下の波長領域の発光総出力を越える紫

50

外線を用いている。これにより、配向膜の反応に寄与する波長領域のエネルギーが大きくなり、全体的な照射エネルギーを減少させることができる。照射エネルギーは、時間に依存することから、照射エネルギーを減少できることは、スループットを向上させることに繋がる。

【0068】

紫外線反応型のポリイミド等の有機高分子化合物は、短波長領域の光を照射するとダメージが発生して、光学的特性に影響が出る恐れがあるが、270nm以下の波長領域の光を遮蔽して配向膜に照射することにより、これを防止でき、表示パネルとしての透過率や色度に影響を与えることもない。

【0069】

また、S偏光からなり、液晶の配列方向への制御力を配向膜に与える第1の照射領域LA1と、S偏光およびP偏光を含み、液晶のプレティルト角への規制力を配向膜に与える第2の照射領域LA2とを有する照射領域LAに、配向膜11が形成された基板10を通してのみで、液晶の配列およびプレティルト角発現レベルを含めた配向を制御することができる。従って、光配向処理のスループットを向上させることができる。

【0070】

さらに、ラビング処理を行わない光配向処理が実現できることから、ラビング処理における問題が解消される。例えば、ラビング法における布の取り付け、布の損傷による交換等の管理が不要となる。また、ラビング処理を経た後の、基板表面に付着した繊維ダストの除去のための洗浄工程が不要となる。さらに、ラビング法により生じる配向膜表面の傷、膜剥がれ等の欠陥およびTFT素子の静電破壊を防止できる。

【0071】

また、機械的に擦るラビング処理では対応が困難である、微細高精細液晶パネルの作製に伴う微細領域の高精度な配向処理が可能となる。その一つに、図10で示すような併用型の液晶表示装置における配向処理がある。図10に示す併用型の液晶表示装置では、反射領域Ar1と透過領域Ar2とでは、基板に凹凸があり、ラビング処理では、特に凹部となる透過領域Ar2に塗布された配向膜11を機械的に擦ることが困難となる。これに対し、光配向処理の実現により、このような微細な凹部にも紫外線を照射することにより配向処理を行うことが可能となる。この結果、液晶の配向制御力を向上させることができ、液晶パネルの表示性能を向上させることができる。

【0072】

本発明は、上記の実施形態の説明に限定されない。

例えば、反射型の液晶表示装置の製造において、本実施形態で説明した光配向処理を適用することも可能である。

また、本実施形態で説明した、紫外線反応型ポリイミドの化学構造は一例であり、350nm以下の波長帯域に高い吸光度をもっていれば、その他の化学構造をもつ紫外線反応型ポリイミドを配向膜として採用することも可能である。

さらに、光配向処理に用いる照射ユニットとして、250nm以上300nm以下の発光総出力が300nm以上350nm以下の発光総出力よりも大きい光を照射する例を図1ないし図3で説明したが、このような光を照射できるものであれば、種々の変更が可能である。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0073】

【発明の効果】

本発明の光配向処理方法によれば、工程処理能力を落とすことなく、配向膜に高い配向制御力を与えることができる。

本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、工程処理能力を落とすことなく、表示品質を高めた液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本実施形態に係る液晶表示装置の製造における光配向処理を実現

10

20

30

40

50

する照射ユニットの一例の概略構成図であり、図 1 (b) は図 1 (a) を側面から見た構成図である。

【図 2】照射ユニットの光源の発光原理を説明するための図である。

【図 3】照射ユニットの光学系の概略構成図である。

【図 4】図 4 (a) は 1 つの照射ユニットによる基板の光配向処理を、図 4 (b) は多連化した照射ユニットによる基板の光配向処理を説明するための図である。

【図 5】多段化した照射ユニットによる基板の光配向処理を説明するための図である。

【図 6】図 6 (a) は本実施形態における光配向処理に用いる配向膜の化学構造の一例であり、図 6 (b) は図 6 (a) に示す配向膜の UV 吸収スペクトルである。

【図 7】本実施形態で使用した無電極放電型の照射ユニットにより照射される光のスペクトル分布である。

10

【図 8】実施例 1 の製造対象である透過型液晶表示装置の概略構成図である。

【図 9】実施例 1 により製造された液晶パネルおよび比較例により製造された液晶パネルの配向性およびコントラスト評価の結果を示す図である。

【図 10】実施例 2 の製造対象である併用型液晶表示装置の概略構成図である。

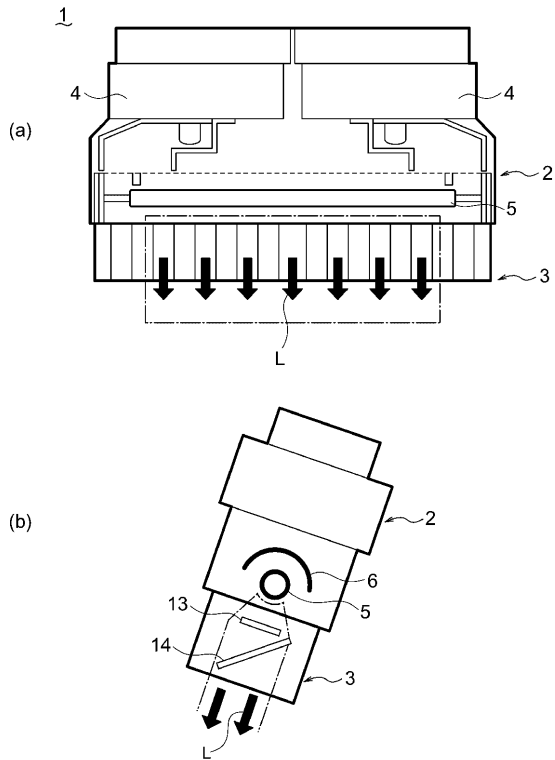
【図 11】実施例 2 における配向膜の配向方位を示す図である。

【符号の説明】

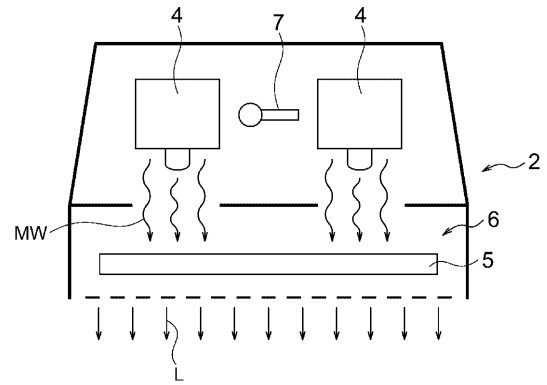
1 ... 照射ユニット、 2 ... 光源、 3 ... 光学系、 4 ... マグネトロン、 5 ... バルブ、 6 ... 反射鏡、 7 ... イグナイター、 8 ... ステージ、 10 ... 基板、 10 A ... 第 1 基板、 10 B ... 第 2 基板、 11 ... 配向膜、 12 ... アパーチャ、 13 ... カットフィルタ、 14 ... プリユースターミラー、 15 , 16 ... 遮蔽板、 20 ... 液晶層、 21 ... 透明絶縁基板、 22 ... 画素電極、 23 ... 透明絶縁基板、 24 ... カラーフィルタ、 25 ... 対向電極、 31 , 32 ... 偏光板、 33 ... バックライト、 34 , 35 ... 1 / 4 波長板、 41 ... 透明絶縁基板、 42 ... ゲート電極、 43 ... 半導体層、 44 ... 層間絶縁膜、 45 ... ソース・ドレイン電極、 46 ... 散乱層、 47 ... 平坦化層、 48 ... 透明電極、 49 ... 反射電極、 MW ... マイクロ波、 L ... 光、 L A ... 照射領域、 L A 1 ... 第 1 の照射領域、 L A 2 ... 第 2 の照射領域。

20

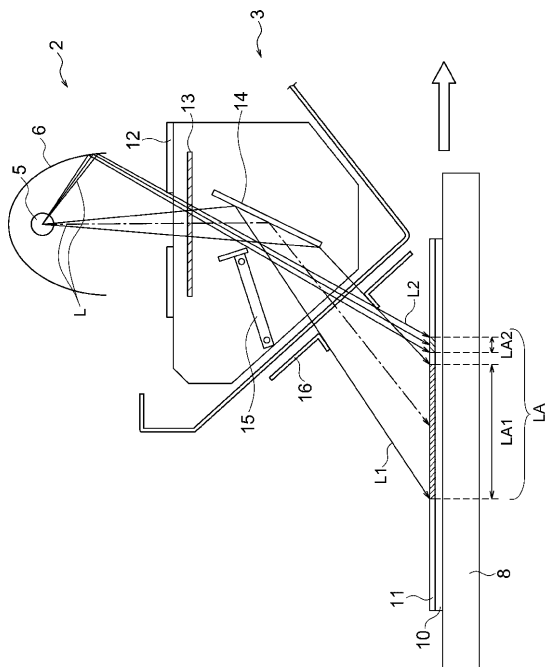
【図 1】



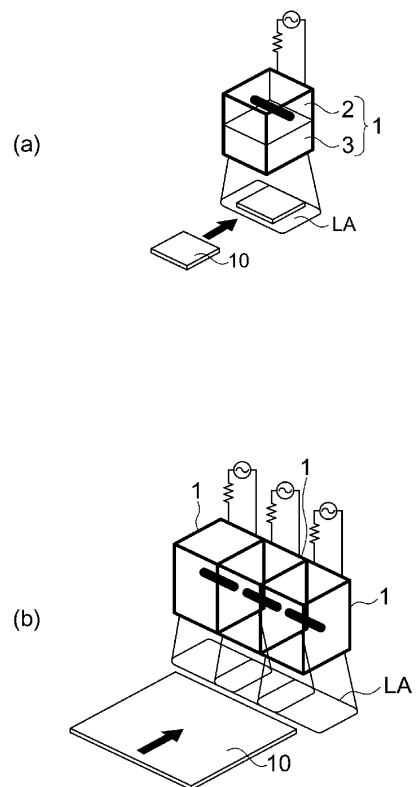
【図 2】



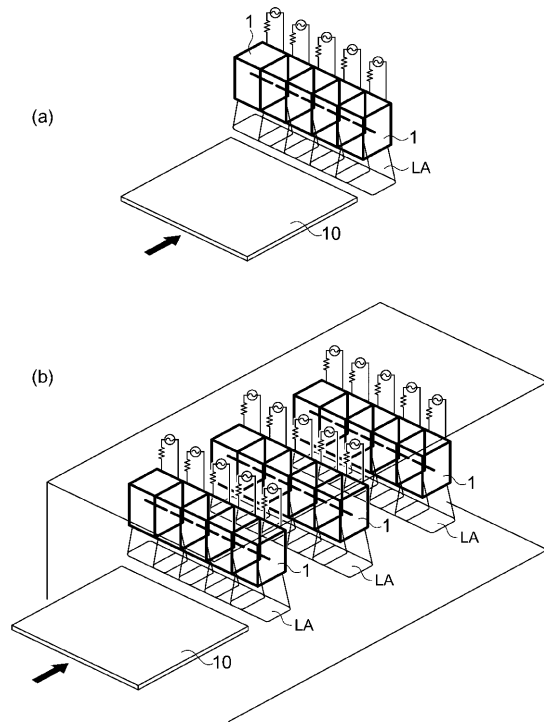
【図 3】



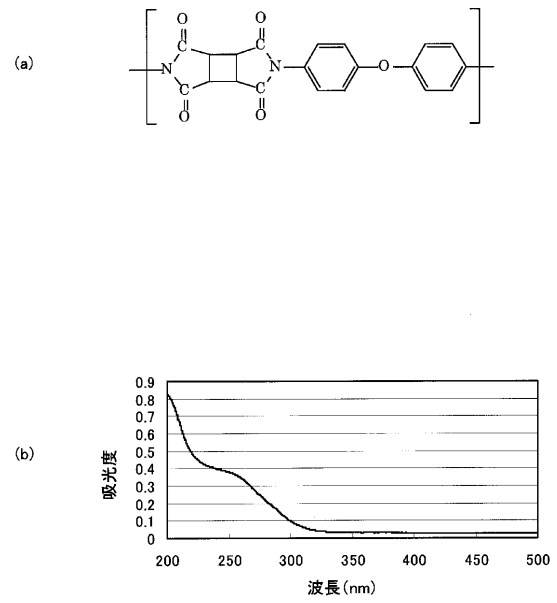
【図 4】



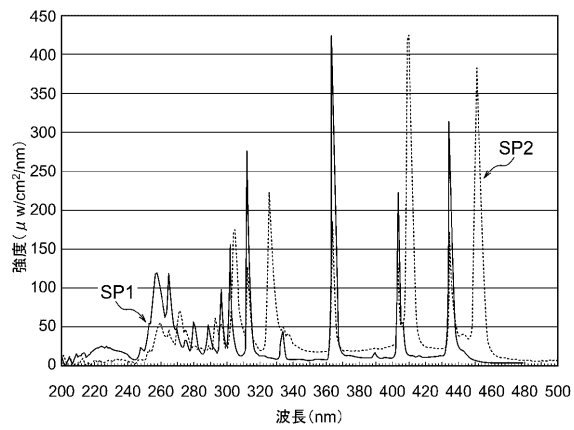
【図 5】



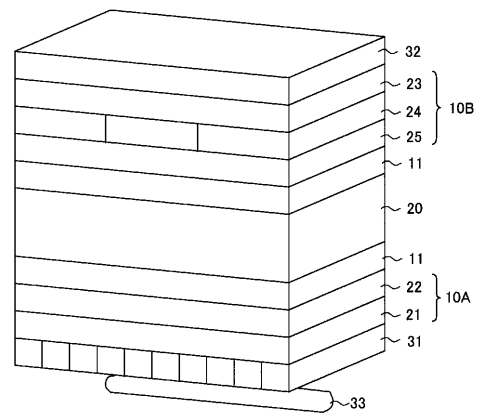
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 3 1 8 9 4 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 4 6 2 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 0 9 6 4 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 8 0 4 3 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 9 7 3 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 1 9 5 1 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1337

专利名称(译)	液晶显示装置的光取向处理方法和制造方法		
公开(公告)号	JP4241208B2	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	JP2003173751	申请日	2003-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	齐藤好正 加藤英明		
发明人	齐藤 好正 加藤 英明		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/HD14 2H090/LA04 2H090/MA10 2H090/MB14 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FB02 2H191/FC33 2H191/FC41 2H191/FD22 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA65 2H290/AA04 2H290/AA15 2H290/BF24 2H290/BF25 2H290/BF26 2H290/BF92 2H290/CA46 2H290/CB04 2H290/DA01 2H290/DA03 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FB02 2H291/FC33 2H291/FC41 2H291/FD22 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA65		
代理人(译)	佐藤隆久		
其他公开文献	JP2005010408A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光取向处理方法，通过该方法可以在不降低工艺产量的情况下提高显示质量，并提供液晶显示器的制造方法。

ZSOLUTION: 使用由在 $\leq 300\text{nm}$ 波长区域具有高吸光度的UV反应型聚酰亚胺组成的取向层。通过用在 300 至 350nm 波长区域中在 250 至 300nm 波长区域的总输出超过其总输出的UV照射取向层来进行取向处理。通过用这样的UV照射取向层,有助于由UV反应型聚酰亚胺构成的取向层的反应的波长区域的能量增加到该程度,并且可以使取向层有效地反应。之

