

(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2012-68326

(P2012-68326A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F 1

G02F 1/1337

テーマコード(参考)

2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2010-211394 (P2010-211394)

(22) 出願日

平成22年9月21日 (2010.9.21)

(71) 出願人 302020207

東芝モバイルディスプレイ株式会社  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

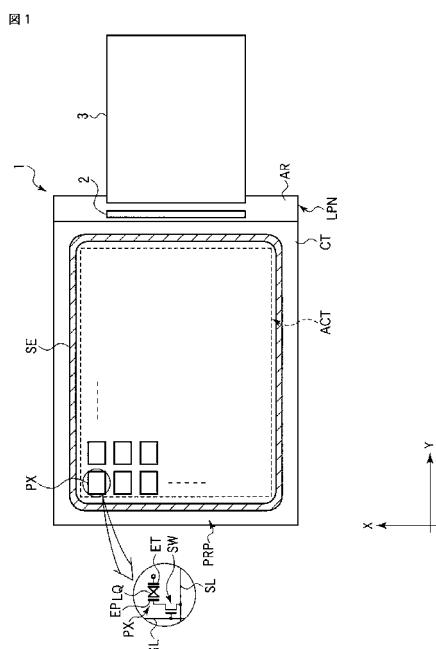
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法、配向膜材料選択方法、及び、液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】表示品位の良好な液晶表示装置を製造する。

【解決手段】 画素電極及び前記画素電極の表面に形成された第1垂直配向膜を備えた第1基板と、対向電極及び前記対向電極の表面に形成された第2垂直配向膜を備えた第2基板と、をそれぞれ用意し、前記第1基板の前記第1垂直配向膜と前記第2基板の前記第2垂直配向膜とが向かい合った状態で、前記第1基板と前記第2基板とをシール材により貼り合わせ、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶層を保持した液晶表示装置を製造するための製造方法であって、前記第1垂直配向膜及び前記第2垂直配向膜は、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料を選択して形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画素電極及び前記画素電極の表面に形成された第1垂直配向膜を備えた第1基板と、対向電極及び前記対向電極の表面に形成された第2垂直配向膜を備えた第2基板と、をそれぞれ用意し、

前記第1基板の前記第1垂直配向膜と前記第2基板の前記第2垂直配向膜とが向かい合った状態で、前記第1基板と前記第2基板とをシール材により貼り合わせ、

前記第1基板と前記第2基板との間に液晶層を保持した液晶表示装置を製造するための製造方法であって、

前記第1垂直配向膜及び前記第2垂直配向膜は、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料を選択して形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。 10

## 【請求項 2】

前記ラビングプレチルト角は、一対の電極基板上に配向膜材料をそれぞれ塗布・焼成し、これらの配向膜材料をラビングした後に前記一対の電極基板を貼り合わせて測定用液晶セルを形成し、前記一対の電極基板間に電圧を印加しない状態で前記配向膜材料の表面で測定した液晶分子のプレチルト角であ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】

前記ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料は、前記ラビングプレチルト角が87度未満の配向膜材料と比較して、側鎖の数が多い材料であることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置の製造方法。 20

## 【請求項 4】

垂直配向モードの液晶表示装置に適用される垂直配向膜を形成するための配向膜材料を選択する配向膜材料選択方法であって、

一対の電極基板上にそれぞれ配向膜材料を塗布・焼成し、

前記配向膜材料をラビングし、

前記一対の電極基板を貼り合わせて測定用液晶セルを形成し、

前記一対の電極基板間に電圧を印加しない状態で前記配向膜材料の表面における液晶分子のラビングプレチルト角を測定し、

前記ラビングプレチルト角が87度以上となる配向膜材料を、前記垂直配向膜を形成するための配向膜材料として選択することを特徴とする配向膜材料選択方法。 30

## 【請求項 5】

前記ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料は、前記ラビングプレチルト角が87度未満の配向膜材料と比較して、側鎖の数が多い材料であることを特徴とする請求項4に記載の配向膜材料選択方法。

## 【請求項 6】

画素電極及び前記画素電極の表面に形成された第1垂直配向膜を備えた第1基板と、対向電極及び前記対向電極の表面に形成された第2垂直配向膜を備えた第2基板と、

前記第1基板の前記第1垂直配向膜と前記第2基板の前記第2垂直配向膜とが向かい合った状態で、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせるシール材と、

前記第1基板と前記第2基板との間に保持された液晶層と、

を備えた液晶表示装置であって、

前記第1垂直配向膜及び前記第2垂直配向膜は、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料を選択して形成されたことを特徴とする液晶表示装置。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、液晶表示装置の製造方法、配向膜材料選択方法、及び、液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【0002】

液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を生かして、パーソナルコンピュータなどのOA機器やテレビなどの表示装置として各種分野で利用されている。近年では、液晶表示装置は、携帯電話などの携帯端末機器や、カーナビゲーション装置、ゲーム機などの表示装置としても利用されている。

## 【0003】

中でも、垂直配向(Vertical Aligned)モードの液晶表示装置は、高コントラスト比が得られるといった特性を有している。このような液晶表示装置に適用される配向膜は、ラビング処理に代表される配向処理工程を必要とせず、基板間に電圧が印加されていない状態で配向膜表面付近の液晶分子を基板面に対して略垂直に配向する。このため、プロセス的にはラビング処理による静電気やゴミの発生といった問題が発生せず、配向処理後の洗浄工程も不要であり、プロセスの簡便化、歩留まりの向上が期待できる。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2010-134483号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本実施形態の目的は、表示品位の良好な液晶表示装置を製造するための製造方法、配向膜材料選択方法、及び、液晶表示装置を提供することにある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本実施形態によれば、

画素電極及び前記画素電極の表面に形成された第1垂直配向膜を備えた第1基板と、対向電極及び前記対向電極の表面に形成された第2垂直配向膜を備えた第2基板と、をそれぞれ用意し、前記第1基板の前記第1垂直配向膜と前記第2基板の前記第2垂直配向膜とが向かい合った状態で、前記第1基板と前記第2基板とをシール材により貼り合わせ、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶層を保持した液晶表示装置を製造するための製造方法であって、前記第1垂直配向膜及び前記第2垂直配向膜は、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料を選択して形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法が提供される。

30

## 【0007】

本実施形態によれば、

垂直配向モードの液晶表示装置に適用される垂直配向膜を形成するための配向膜材料を選択する配向膜材料選択方法であって、一対の電極基板上にそれぞれ配向膜材料を塗布・焼成し、前記配向膜材料をラビングし、前記一対の電極基板を貼り合わせて測定用液晶セルを形成し、前記一対の電極基板間に電圧を印加しない状態で前記配向膜材料の表面における液晶分子のラビングプレチルト角を測定し、前記ラビングプレチルト角が87度以上となる配向膜材料を、前記垂直配向膜を形成するための配向膜材料として選択することを特徴とする配向膜材料選択方法が提供される。

40

## 【0008】

本実施形態によれば、

画素電極及び前記画素電極の表面に形成された第1垂直配向膜を備えた第1基板と、対向電極及び前記対向電極の表面に形成された第2垂直配向膜を備えた第2基板と、前記第1基板の前記第1垂直配向膜と前記第2基板の前記第2垂直配向膜とが向かい合った状態で、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせるシール材と、前記第1基板と前記第2基板との間に保持された液晶層と、を備えた液晶表示装置であって、前記第1垂直配向膜及び前記第2垂直配向膜は、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料を選択して

50

形成されたことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本実施形態における液晶表示装置の構成を概略的に示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示装置に適用されるアレイ基板及び対向基板の構造の一例を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、ラビングプレチルト角を測定する方法を説明するためのフローチャートである。

【図4】図4は、液晶表示装置の第1の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図5】図5は、液晶表示装置の第2の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0011】

図1は、本実施形態における液晶表示装置1の構成を概略的に示す平面図である。

【0012】

すなわち、液晶表示装置1は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示パネルLPN、液晶表示パネルLPNに接続された駆動ICチップ2及びフレキシブル配線基板3などを備えている。

【0013】

液晶表示パネルLPNは、アレイ基板ARと、アレイ基板ARに対向して配置された対向基板CTと、これらのアレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQと、を備えて構成されている。これらのアレイ基板AR及び対向基板CTは、例えば、ガラス基板などの絶縁基板を用いて形成されている。このようなアレイ基板ARと対向基板CTとは、シール材SEによって貼り合わせられている。液晶層LQは、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に形成されたセルギャップにおいてシール材SEによって囲まれた内側に保持されている。

【0014】

このような液晶表示パネルLPNは、シール材SEによって囲まれた内側に、画像を表示する略矩形状のアクティブエリアACTを備えている。このアクティブエリアACTは、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている（但し、m及びnは正の整数である）。駆動ICチップ2及びフレキシブル配線基板3は、アクティブエリアACTよりも外側の周辺エリアPRPにおいて、アレイ基板ARに実装されている。

【0015】

シール材SEは、アレイ基板ARと対向基板CTとの間において、アクティブエリアACTを囲む略矩形枠状に形成されている。図示した例では、シール材SEは、液晶材料を注入するための注入口を有していない閉ループ状に形成されているが、この例に限らず、注入口が形成されていてもよい。このようなシール材SEは、例えば、紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などによって形成されている。注入口が形成されている場合、液晶材料が注入された後に、注入口は、紫外線硬化型樹脂などの封止材により封止される。

【0016】

各画素PXの構成は、例えば以下の通りである。アレイ基板ARは、第1方向Xに沿って延在したゲート線GL、第1方向Xに直交する第2方向Yに沿って延在したソース線SL、ゲート線GL及びソース線SLに接続されたスイッチング素子SW、スイッチング素子SWに接続された画素電極EPなどを備えている。液晶層LQを介して画素電極EPと

10

20

30

40

50

対向する対向電極 E T は、対向基板 C T に備えられている。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 に示した液晶表示装置 1 に適用されるアレイ基板 A R 及び対向基板 C T の構造の一例を概略的に示す断面図である。

【 0 0 1 8 】

アレイ基板 A R は、光透過性を有する第 1 絶縁基板 1 0 を用いて形成されている。このアレイ基板 A R は、第 1 絶縁基板 1 0 の対向基板 C T に対向する側に、スイッチング素子 S W 、画素電極 E P などを備えている。スイッチング素子 S W は、第 1 絶縁基板 1 0 の上に形成された半導体層 1 2 を備えている。この半導体層 1 2 は、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコンなどによって形成可能であり、チャネル領域 1 2 C 、ソース領域 1 2 S 、及び、ドレイン領域 1 2 D を有している。このような半導体層 1 2 は、第 1 絶縁膜 1 4 によって覆われている。

10

【 0 0 1 9 】

スイッチング素子 S W のゲート電極 W G は、第 1 絶縁膜 1 4 の上に形成され、半導体層 1 2 のチャネル領域 1 2 C の直上に位置している。このゲート電極 W G は、上述したゲート線 G L と電気的に接続されている。このようなゲート電極 W G は、第 2 絶縁膜 1 6 によって覆われている。

【 0 0 2 0 】

スイッチング素子 S W のソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 2 絶縁膜 1 6 の上に形成されている。ソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、それぞれ半導体層 1 2 のソース領域 1 2 S 及びドレイン領域 1 2 D にコンタクトしている。ソース電極 W S は、上述したソース線 S L と電気的に接続されている。これらのソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 3 絶縁膜 1 8 によって覆われている。

20

【 0 0 2 1 】

画素電極 E P は、第 3 絶縁膜 1 8 の上に形成され、ドレイン電極 W D と電気的に接続されている。このような画素電極 E P は、透過型の液晶表示パネルにおいては、インジウム・ティン・オキサイド (ITO) やインジウム・ジンク・オキサイド (IZO) などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。また、画素電極 E P は、反射型の液晶表示パネルにおいては、アルミニウム (Al) や銀 (Ag) などの光反射性を有する導電材料によって形成されている。

30

【 0 0 2 2 】

アレイ基板 A R の対向基板 C T と対向する表面、つまり、液晶層 L Q に接する面は、第 1 垂直配向膜 2 0 によって覆われている。この第 1 垂直配向膜 2 0 は、画素電極 E P の表面及び第 3 絶縁膜 1 8 の表面に形成されている。

【 0 0 2 3 】

一方、対向基板 C T は、光透過性を有する第 2 絶縁基板 3 0 を用いて形成されている。この対向基板 C T は、第 2 絶縁基板 3 0 のアレイ基板 A R に対向する側に、カラーフィルタ層 3 4 、対向電極 E T などを備えている。なお、この対向基板 C T には、図示は省略するが、各画素 P X を区画するブラックマトリクスや、カラーフィルタ層 3 4 の表面の凹凸の影響を緩和するオーバーコート層を配置しても良い。また、一画素 P X が反射部と透過部とを有する半透過型の液晶表示パネルにおいては、対向基板 C T は、反射部と透過部とでセルギャップの差を形成するための樹脂層を反射部に備えていても良い。

40

【 0 0 2 4 】

カラーフィルタ層 3 4 は、各画素 P X に配置されている。このようなカラーフィルタ層 3 4 は、第 2 絶縁基板 3 0 の上に配置されている。カラーフィルタ層 3 4 は、互いに異なる複数の色、例えば赤色、青色、緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された樹脂材料によって形成されている。すなわち、赤色に着色された樹脂材料、緑色に着色された樹脂材料、青色に着色された樹脂材料は、それぞれ赤色を表示する画素、緑色を表示する画素、青色を表示する画素 P X に配置されている。

【 0 0 2 5 】

50

対向電極 E T は、カラーフィルタ層 3 4 の上に配置されている。この対向電極 E T は、液晶層 L Q を介して画素電極 E P と対向している。このような対向電極 E T は、ITO や IZO などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。

【0026】

対向基板 C T のアレイ基板 A R と対向する表面、つまり液晶層 L Q に接する面は、第 2 垂直配向膜 3 6 によって覆われている。この第 2 垂直配向膜 3 6 は、対向電極 E T の表面に形成されている。

【0027】

上述したようなアレイ基板 A R と対向基板 C T とは、それぞれの第 1 垂直配向膜 2 0 及び第 2 垂直配向膜 3 6 が対向するように配置されている。このとき、アレイ基板 A R の第 1 垂直配向膜 2 0 と対向基板 C T の第 2 垂直配向膜 3 6 との間には、図示しないスペーサ（例えば、樹脂材料によって一方の基板と一体的に形成された柱状スペーサ）により、所定のセルギャップが形成されている。

【0028】

液晶分子 4 0 を含む液晶層 L Q は、上述したセルギャップに封入されている。この液晶分子 4 0 は、例えば、負の誘電率異方性を有している。液晶層 L Q と画素電極 E P との間には、第 1 垂直配向膜 2 0 が介在している。液晶層 L Q と対向電極 E T との間には、第 2 垂直配向膜 3 6 が介在している。

【0029】

第 1 垂直配向膜 2 0 及び第 2 垂直配向膜 3 6 は、画素電極 E P と対向電極 E T との間に電位差が形成されていない状態、つまり、画素電極 E P と対向電極 E T との間に電界が形成されていない無電界時には、それぞれ液晶分子 4 0 を第 1 絶縁基板 1 0（あるいは、アレイ基板 A R）の正面及び第 2 絶縁基板 3 0（あるいは、対向基板 C T）の正面に対して略垂直に配向する特性を有している。このような第 1 垂直配向膜 2 0 及び第 2 垂直配向膜 3 6 を形成するための配向膜材料は、後述する選択方法により選択される。

【0030】

これらの第 1 垂直配向膜 2 0 及び第 2 垂直配向膜 3 6 については、ラビングに代表される配向処理工程を必要としない。このため、プロセス的にはラビングによる静電気やゴミが発生するといった問題が無く、配向処理後の洗浄工程も不要であり、プロセスの簡便化、歩留まりの向上が可能となる。

【0031】

液晶表示パネル L P N を照明するバックライト B L は、液晶表示パネル L P N のアレイ基板 A R と対向する側に配置されている。このようなバックライト B L としては、種々の形態が適用可能であり、また、光源として発光ダイオードを利用したものや冷陰極管を利用したものなどのいずれでも適用可能であり、詳細な構造については説明を省略する。

【0032】

液晶表示パネル L P N の一方の外面、つまり、アレイ基板 A R を構成する第 1 絶縁基板 1 0 の外面には、第 1 偏光板 P L 1 を有する第 1 光学素子 O D 1 が配置されている。また、液晶表示パネル L P N の他方の外面、つまり、対向基板 C T を構成する第 2 絶縁基板 3 0 の外面には、第 2 偏光板 P L 2 を有する第 2 光学素子 O D 2 が配置されている。

【0033】

ところで、第 1 垂直配向膜 2 0 及び第 2 垂直配向膜 3 6 に要求される性能の一つとして、液晶分子 4 0 に対する配向規制力の向上がある。本実施形態においては、「ラビングプレチルト角」という指標を用いて、配向膜の配向規制力を評価することにする。以下に、ラビングプレチルト角を測定する方法について説明する。

【0034】

図 3 は、ラビングプレチルト角を測定する方法を説明するためのフローチャートである。

【0035】

まず、第 1 電極基板及び第 2 電極基板の上にそれぞれ配向膜材料を塗布した後に焼成す

る（ステップＳＴ1）。第1電極基板及び第2電極基板は、それぞれITOによって形成されたベタの第1電極及び第2電極を備えている。配向膜材料は、第1電極及び第2電極の上にそれぞれ塗布された後に、焼成された。一例として、第1電極基板及び第2電極基板の上にそれぞれ塗布される配向膜材料の膜厚は100nmに設定され、焼成温度は210に設定され、焼成時間は60分に設定された。なお、第1電極基板及び第2電極基板の双方に塗布された配向膜材料は同一材料である。

【0036】

続いて、第1電極基板及び第2電極基板のそれぞれの配向膜材料をラビングする（ステップＳＴ2）。このようなラビングは、例えば、ステージ上に第1電極基板または第2電極基板が載置された状態で、ラビングローラを回転させながら配向膜材料に押し込み、ステージを移動させることによって行われる。ラビング条件の一例として、ラビングローラはレーヨン製のラビング布で形成され、ラビングローラの回転数は300rpmに設定され、ステージの移動速度は20mm/secに設定され、ラビングローラの押し込み量は0.2mmに設定された。

10

【0037】

続いて、一方の電極基板上にスペーサを散布した後に、シール材を塗布して他方の基板と貼り合わせ、測定用液晶セル（簡易セル）を形成する（ステップＳＴ3）。このとき、第1電極基板及び第2電極基板は、双方の配向膜材料が互いに向かい合うように貼り合わせられる。ここでは、スペーサは、例えば直径約6μmの球状スペーサを適用した。また、シール材としては、熱硬化型樹脂を適用し、後に液晶材料を注入可能とするために注入口を形成した。第1電極基板と第2電極基板とを貼り合わせた後に、注入口から液晶材料を注入し、注入口を封止材によって封止した。封止材としては、紫外線硬化型樹脂を適用し、注入口に塗布した後に紫外線を照射することにより、硬化させた。

20

【0038】

そして、このようにして形成した測定用液晶セルにおいて、第1電極と第2電極との間に電圧を印加しない状態で、配向膜材料の表面における液晶分子のプレチルト角を測定する（ステップＳＴ4）。このプレチルト角は、基板の正面と液晶分子の長軸とがなす角度に相当する。本実施形態におけるラビングプレチルト角とは、ここで測定したプレチルト角に相当する。

30

【0039】

次に、本実施形態における液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0040】

図4は、液晶表示装置の第1の製造方法を説明するためのフローチャートである。ここでは、一方の基板上に液晶材料を滴下した後に他方の基板と貼り合わせて液晶層LQを形成する方法を例に説明する。

【0041】

まず、画素電極EP、画素電極EPの表面に形成された第1垂直配向膜20などを備えた第1基板と、対向電極ET、対向電極ETの表面に形成された第2垂直配向膜36などを備えた第2基板と、をそれぞれ用意する（ステップＳＴ11）。第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36は、選択された配向膜材料を塗布した後に焼成することによって形成される。これらの第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36が形成された後、第1基板及び第2基板は純水などの洗浄液を用いて洗浄される。

40

【0042】

続いて、いずれかの基板、ここでは、第1基板の表面つまり第1垂直配向膜20が形成された面に閉ループ状のシール材SEを塗布した後に、第1垂直配向膜20の表面に液晶材料を滴下する（ステップＳＴ12）。

【0043】

続いて、第1基板の第1垂直配向膜20と第2基板の垂直配向膜36とが向かい合った状態で位置合わせを行い、シール材SEの硬化処理を行って第1基板と第2基板とを貼り合わせる（ステップＳＴ13）。

50

## 【0044】

大型のマザー基板を用いて複数の液晶表示パネルを一括形成するいわゆる多面取りの手法を用いた場合には、第1基板が複数のアレイ基板ARを形成するための第1マザー基板に相当し、第2基板が複数の対向基板CTを形成するための第2マザー基板に相当する。これらの第1マザー基板及び第2マザー基板は、貼り合わせられ、基板セットを形成する。その後、第1マザー基板及び第2マザー基板のそれぞれの割断予定線に沿って割断される。

## 【0045】

このような割断は、例えば、カッターなどによって割断予定線をスクライプしたり、レーザー光を照射したりするなどして第1マザー基板及び第2マザー基板のそれぞれに応力を与え、基板面に垂直な方向にクラックを進展させることによってなされる。このような基板セットの割断により、第1マザー基板から液晶表示パネルLPNを構成するアレイ基板ARが切り出されるとともに、第2マザー基板から液晶表示パネルLPNを構成する対向基板CTが切り出される。

## 【0046】

なお、基板セットから液晶表示パネルLPNを切り出す前に、基板セットを構成する第1マザー基板及び第2マザー基板を研磨しても良い。このような研磨処理は、化学研磨及び機械研磨の少なくとも一方により行うことができる。

## 【0047】

その後、液晶表示パネルLPNに駆動ICチップ2及びフレキシブル配線基板3などが実装されるとともに、液晶表示パネルLPNのそれぞれの外面に第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2が接着されるなどして、液晶表示装置1が製造される。

## 【0048】

本実施形態において、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36は、ラビングプレチルト角が87度以上となる配向膜材料を選択して形成した。発明者は、種々検討を重ねたところ、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料は、本実施形態で必要とされる配向規制力が得られることを見出した。これについて、以下により具体的に説明する。

## 【0049】

上述した液晶表示装置の第1の製造方法のステップST11において、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36を形成するための配向膜材料を変えて、アクティブエリアACTの対角寸法が約12型の半透過型の液晶表示装置を製造した。完成した液晶表示装置について、点灯検査したところ、以下のような結果が得られた。

## 【0050】

すなわち、図3を参照しながら説明した測定方法に基づき、ラビングプレチルト角が87度未満であると測定された配向膜材料を適用した場合には、液晶材料を滴下した位置を中心として略同心円状に広がる表示ムラが確認された。さらに分析したところ、表示ムラが発生していない位置では、第1垂直配向膜20の表面近傍で液晶分子40が略垂直に配向しているのに対して、表示ムラが発生した位置では、第1垂直配向膜20の表面近傍で液晶分子40が垂直に配向せず、配向乱れを生じていることが確認された。これは、液晶材料を滴下した際の応力により、その位置近傍において第1垂直配向膜20の配向規制力が低減したことに起因すると考えられる。

## 【0051】

一方で、図3を参照しながら説明した測定方法に基づき、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料を適用した場合には、アクティブエリアACTの全域で表示ムラが確認されなかった。このような実験により、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料については、液晶材料を滴下して液晶層LQを形成する手法を適用した場合に局所的に第1垂直配向膜20の配向規制力が低減することはなく、表示品位の良好な液晶表示装置を提供できることが確認された。

## 【0052】

また、他の実験として、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の表面を洗浄した

後に、意図的に水滴を残し、この水滴残りに起因した不具合の発生を確認したところ、以下のような結果が得られた。

【0053】

すなわち、ラビングプレチルト角が87度未満であると測定された配向膜材料を適用した場合には、水滴残りに起因して1デバイスあたり10個以上の微輝点の発生が確認された。特に、ラビングプレチルト角が87度よりも小さくなるほど、微輝点の個数が増加する傾向にあり、ラビングプレチルト角が80度であると測定された配向膜材料を滴下した場合には、1デバイスあたり100個程度の微輝点の発生が確認された。これは、洗浄後に残った水滴の影響により、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の配向規制力が低減したことに起因すると考えられる。

10

【0054】

一方で、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料を適用した場合には、アクティブエリアACTの全域で微輝点の発生は確認されなかった。このような実験においても、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料については、局所的に配向規制力が低減することではなく、表示品位の良好な液晶表示装置を提供できることが確認された。

【0055】

次に、本実施形態における液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0056】

図5は、液晶表示装置の第2の製造方法を説明するためのフローチャートである。ここでは、一対の基板を貼り合わせた後に液晶材料を注入して液晶層LQを形成する方法を例に説明する。

20

【0057】

まず、図4に示したステップST11と同様に、画素電極EP、画素電極EPの表面に形成された第1垂直配向膜20などを備えた第1基板と、対向電極ET、対向電極ETの表面に形成された第2垂直配向膜36などを備えた第2基板と、をそれぞれ用意する(ステップST21)。

【0058】

続いて、いずれか一方の基板、ここでは、第1基板の表面つまり第1垂直配向膜20が形成された面に注入口を確保するようにシール材SEを塗布した後に、他方の基板、ここでは第2基板を貼り合わせる(ステップST22)。このとき、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36は、所定のセルギャップを介して互いに向かい合っている。

30

【0059】

続いて、注入口から液晶材料を注入し、封止材により注入口を封止する(ステップST23)。封止材としては、紫外線硬化型樹脂を適用している。このような封止材は、注入口に塗布された後に、紫外線を照射されることによって硬化する。

【0060】

このような工程を経て形成された液晶表示パネルLPNには、駆動ICチップ2及びフレキシブル配線基板3などが実装されるとともに、液晶表示パネルLPNのそれぞれの外面に第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2が接着されるなどして、液晶表示装置1が製造される。

40

【0061】

なお、ここでの第1基板及び第2基板は、上記のような大型のマザーベース板であっても良い。

【0062】

上述した液晶表示装置の第2の製造方法のステップST21において、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36を形成するための配向膜材料を変えて、アクティブエリアACTの対角寸法が約12型の半透過型の液晶表示装置を製造した。完成した液晶表示装置について、点灯検査したところ、以下のような結果が得られた。

【0063】

50

すなわち、図3を参照しながら説明した測定方法に基づき、ラビングプレチルト角が87度未満であると測定された配向膜材料を適用した場合には、液晶材料を注入するための注入口付近に表示ムラが確認された。さらに分析したところ、表示ムラが発生していない位置では、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の表面近傍で液晶分子40が略垂直に配向しているのに対して、表示ムラが発生した位置では、第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の表面近傍で液晶分子40が垂直に配向せず、配向乱れを生じていることが確認された。これは、封止材に接触する液晶材料に封止材の一部の成分が溶出したことにより、その位置近傍において第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の配向規制力が低減したことに起因すると考えられる。

## 【0064】

10

一方で、図3を参照しながら説明した測定方法に基づき、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料を適用した場合には、アクティブエリアACTの全域で表示ムラが確認されなかった。このような実験により、ラビングプレチルト角が87度以上であると測定された配向膜材料については、液晶材料を注入して液晶層LQを形成する手法を適用した場合に、注入口付近における第1垂直配向膜20及び第2垂直配向膜36の配向規制力が低減することではなく、表示品位の良好な液晶表示装置を提供できることが確認された。

## 【0065】

20

さらに、発明者が検討を重ねたところ、ラビングプレチルト角が87度以上の配向膜材料は、ラビングプレチルト角が87度未満の配向膜材料と比較して、垂直配向性の側鎖の数が多い材料であることを見出した。つまり、本実施形態で適用した配向膜材料は、垂直配向性の側鎖の数が多いため、側鎖の剛直性が極めて高くなり（配向規制力が向上する）、液晶材料を滴下した際に配向膜材料の表面に大きな応力が加わっても側鎖の垂直配向性を確保することができ、表示ムラの発生を抑制できたものと推測される。また、本実施形態で適用した配向膜材料は、洗浄工程で残った水滴や封止材から溶出した一部の成分に対して耐性が高いため、側鎖の垂直配向性を確保することができ、表示ムラの発生を抑制できたものと推測される。

## 【0066】

30

以上説明したように、本実施形態によれば、表示品位の良好な液晶表示装置を製造するための製造方法及び配向膜材料選択方法を提供することができる。

## 【0067】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合せててもよい。

## 【符号の説明】

## 【0068】

40

1 ... 液晶表示装置

LPN ... 液晶表示パネル AR ... アレイ基板 CT ... 対向基板 LQ ... 液晶層

SE ... シール材

ACT ... アクティブエリア PX ... 画素

SW ... スイッチング素子

EP ... 画素電極

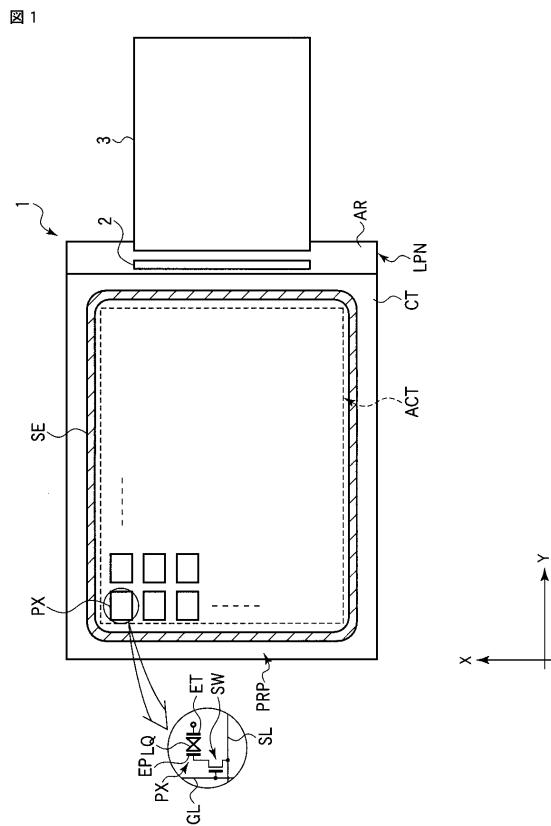
ET ... 対向電極

20 ... 第1垂直配向膜

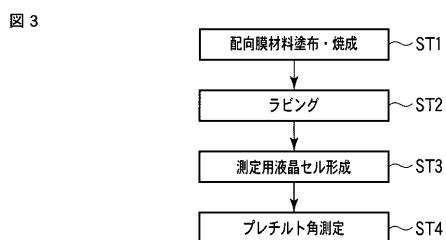
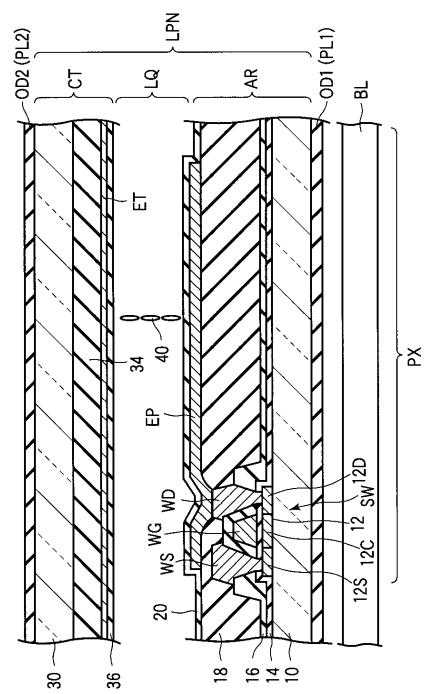
36 ... 第2垂直配向膜

40 ... 液晶分子

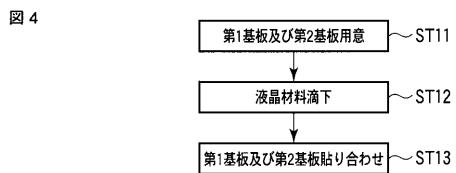
【図1】



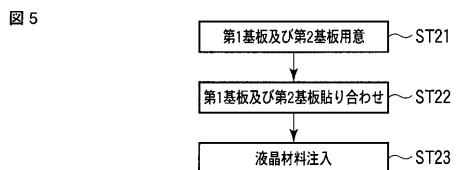
【図2】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元

(72)発明者 成岡 覚  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 岩本 一也  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 阿部 淳也  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 濱野 大輔  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 石川 征人  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 松本 雄史  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

(72)発明者 永井 真理子  
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内

F ターム(参考) 2H090 HC17 HC18 HC20 MA01 MB01

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法，取向膜材料选择方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012068326A</a>	公开(公告)日	2012-04-05
申请号	JP2010211394	申请日	2010-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	成岡 覚 岩本一也 阿部淳也 濱野大輔 石川征人 松本雄史 永井真理子		
发明人	成岡 覚 岩本一也 阿部淳也 濱野大輔 石川征人 松本雄史 永井真理子		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H090/HC17 2H090/HC18 2H090/HC20 2H090/MA01 2H090/MB01 2H290/AA33 2H290/BE12 2H290/BE13 2H290/BF13		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

制造具有良好显示质量的液晶显示装置。第一基板具有像素电极和形成在像素电极表面上的第一垂直取向膜，以及第一基板具有对电极和形成在对电极表面上的第二垂直取向膜。第一基板的第一垂直取向膜和第二基板的第二垂直取向膜彼此相对，第一基板和第二基板分别为2个基板 提供一种用于制造液晶显示装置的制造方法，其中，通过与密封材料接合而将液晶层保持在第一基板和第二基板之间，提供第一垂直取向膜和第二垂直取向膜。一种液晶显示装置的制造方法，其中，通过选择摩擦预倾角为87度以上的取向膜材料来形成膜。[选型图]图1

