

(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2008-233722
(P2008-233722A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
GO2F 1/1341 (2006.01) GO2F 1/1341 2H089
GO2F 1/1339 (2006.01) GO2F 1/1339 505

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-75961(P2007-75961)
 (22) 出願日 平成19年3月23日(2007.3.23)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 田中 美樹
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 Fターム(参考) 2H089 NA22 NA32 NA37 NA39 NA44
 QA16 RA05 RA07 RA19 TA01
 TA02 TA04 TA12 TA13 TA15

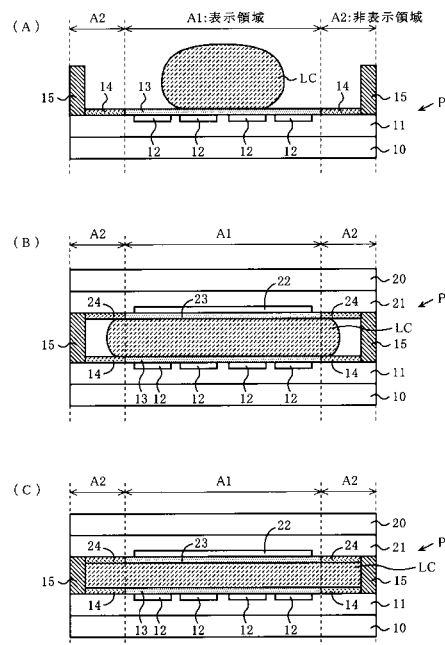
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶滴下法を採用した液晶表示装置の製造方法において、未硬化のシール層に対する液晶の接触を抑止する。

【解決手段】 第1の透明基板10及び第2の透明基板20の非表示領域A2には、第1の垂直配向膜14及び第2の垂直配向膜24が形成される。第1の透明基板10には、非表示領域A2の外縁の全体に沿って未硬化のシール層15が形成される。その後、第1の透明基板10の表示領域A1に液晶LCが滴下される。次に、真空状態のチャンパー30内で第1の透明基板10と第2の透明基板20を貼り合わせ、大気圧に戻すことにより、第1の透明基板10と第2の透明基板20が押し合わされて液晶LCが広がる。その際、シール層15を紫外線照射により徐々に硬化させるが、液晶LCは、第1の垂直配向膜14及び第2の垂直配向膜24の配向規制力により妨げられ、硬化する前のシール層15に接触しない。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を含む表示領域と前記表示領域を囲む非表示領域とを有した第 1 の透明基板及び第 2 の透明基板を準備し、

前記第 1 の透明基板の前記非表示領域に、第 1 の垂直配向膜を形成する工程と、

前記第 2 の透明基板の前記非表示領域に、第 2 の垂直配向膜を形成する工程と、

少なくとも前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とのいずれかの前記非表示領域の外縁にシール層を形成する工程と、

前記第 1 の透明基板又は前記第 2 の透明基板の前記表示領域に液晶を滴下する工程と、

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とを、前記シール層を介して貼り合わせる工程と、

前記シール層を硬化させる工程と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記シール層は光により硬化する樹脂からなり、前記シール層を硬化させる工程は、

前記シール層に前記光を照射する工程を含む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】

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とを貼り合わせる工程は、

前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板が対向して載置されたチャンパー内を真空にした状態で、前記チャンパー内において、前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とを前記シール層を介して貼り合わせる工程と、

20

前記チャンパー内を大気圧に戻して、前記大気圧により前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とを押し合わせる工程と、を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

複数の画素を含む表示領域と前記表示領域を囲む非表示領域とを有した第 1 の透明基板及び第 2 の透明基板と、

少なくとも前記第 1 の透明基板と前記第 2 の透明基板とのいずれかの透明基板の前記非表示領域に配置された垂直配向膜と、前記第 1 の透明基板又は前記第 2 の透明基板の前記非表示領域の外縁に配置されたシール層と、

30

前記第 1 の透明基板、前記第 2 の透明基板、及び前記シール層によって囲まれた空間に封止された液晶層と、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、液晶滴下法を用いた液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置の製造工程では、2つの透明基板を貼り合わせる工程の1つとして、液晶滴下法が採用されている。この方法は、少なくとも一方の透明基板上に液晶を滴下した後、その液晶を挟むように2つの透明基板を貼り合わせる方法である。以下に、液晶滴下法について図6の斜視図及び図7の断面図を参照して説明する。図6は、対向して配置される2つの透明基板の斜視図であり、図7は、2つの透明基板を貼り合わせる工程を示す断面図である。なお、図7では、説明の簡便のため、複数の液晶パネルPのうち、2つの液晶パネルPのみを示す。

40

【0003】

図6に示すように、大判のガラス板からなる第1の透明基板10には、複数の液晶パネルPが形成される。大判のガラス板からなる第2の透明基板20には、第1の透明基板10に対向する面において、各液晶パネルPの形成領域に対応して、未硬化のシール層29

50

が形成される。未硬化のシール層 29 は、第 1 の透明基板 10 及び第 2 の透明基板 20 が貼り合わされたときに液晶パネル P の形成領域を囲むように形成される。このシール層 29 は、例えば紫外線照射により硬化する樹脂である。その後、第 1 の透明基板 10 の各液晶パネル P の形成領域上に、液晶 LC が滴下される。

【0004】

次に、図 7 (A) に示すように、第 1 の透明基板 10 及び第 2 の透明基板 20 は、チャンパー 30 内に設けられた下側チャック部 31 と、上側チャック部 32 との間に載置される。

【0005】

第 1 の透明基板 10 は、下側チャック部 31 上に載置され、第 2 の透明基板 20 は、未硬化のシール層 29 を第 1 の透明基板 10 に対向させて、支持具 33 により、第 1 の透明基板 10 に接しないように支持されている。この状態で、チャンパー 30 は密閉され、真空状態にされる。

10

【0006】

次に、図 7 (B) に示すように、支持具 33 を第 2 の透明基板 20 からはずし、第 2 の透明基板 20 を、上側チャック部 32 により保持して、その未硬化のシール層 29 が第 1 の透明基板 10 に接するように移動させる。

【0007】

次に、図 7 (C) に示すように、第 2 の透明基板 20 を上側チャック部 32 から離し、チャンパー 30 内を大気圧に戻す。この状態では、未硬化のシール層 29 に囲まれる液晶パネル P の形成領域は、真空状態であり、第 2 の透明基板 20 に対しては大気圧が加圧される。これにより、第 2 の透明基板 20 は第 1 の透明基板 10 に強く押し合わされ、第 1 の透明基板 10、第 2 の透明基板 20、及び未硬化のシール層 29 によって囲まれた空間に液晶 LC が広がる。即ち、液晶 LC は未硬化のシール層 29 に向かって広がる。これと同時に、未硬化のシール層 29 に対して紫外線照射を行い、未硬化のシール層 29 を硬化させる。こうして、シール層 29 を介して貼り合わされた第 1 の透明基板 10 と第 2 の透明基板 20 との間に、液晶 LC が封止される。その後、諸工程を経た後、第 1 の透明基板 10 及び第 2 の透明基板 20 は、複数の液晶パネル P に分離される。

20

【0008】

なお、液晶滴下法については、特許文献 1 に記載されている。

30

【特許文献 1】特開 2007 - 3560 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、EVF (Electric View Finder) などの小型液晶表示装置の製造工程で液晶滴下法を実施する場合、滴下された液晶 LC と未硬化のシール層 29 の距離が近接するため、液晶 LC が未硬化のシール層 29 に接触していた。未硬化のシール層 29 に接触した液晶 LC には、未硬化のシール層 29 に含まれるイオン性不純物が混入するため、液晶 LC の電圧保持率が低下し、表示不良が生じていた。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

そこで、本発明は、液晶滴下法を採用した液晶表示装置の製造方法において、未硬化のシール層に対する液晶の接触を抑止する。

【0011】

本発明の液晶表示装置の製造方法は、複数の画素を含む表示領域と表示領域を囲む非表示領域とを有した第 1 の透明基板及び第 2 の透明基板を準備し、第 1 の透明基板の非表示領域に、第 1 の垂直配向膜を形成する工程と、第 2 の透明基板の非表示領域に、第 2 の垂直配向膜を形成する工程と、少なくとも第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とのいずれかの非表示領域の外縁にシール層を形成する工程と、第 1 の透明基板又は第 2 の透明基板の表示領域に液晶を滴下する工程と、第 1 の透明基板と第 2 の透明基板とを、シール層を介し

50

て貼り合わせる工程と、シール層を硬化させる工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の液晶表示装置は、複数の画素を含む表示領域と表示領域を囲む非表示領域とを有した第1の透明基板及び第2の透明基板と、少なくとも第1の透明基板と第2の透明基板とのいずれかの透明基板の非表示領域に配置された垂直配向膜と、第1の透明基板又は第2の透明基板の非表示領域の外縁に配置されたシール層と、第1の透明基板、第2の透明基板、及びシール層によって囲まれた空間に封止された液晶層と、を備えることを特徴とする。

【0013】

かかる構成によれば、シール層を介して第1の透明基板及び第2の透明基板を貼り合わせる工程において、第1の透明基板及び第2の透明基板に水平方向に沿って広がる液晶の流れが、垂直配向膜の配向規制力、即ち、液晶分子を第1の透明基板及び第2の透明基板の法線方向に沿って配向させる力によって妨げられる。これにより、液晶がシール層に到達する時間が延びるため、未硬化のシール層に液晶が接触することを抑止できる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の液晶表示装置及びその製造方法によれば、液晶滴下法を採用した液晶表示装置の製造方法において、未硬化のシール層に対する液晶の接触を抑止できる。これにより、未硬化のシール層に含まれるイオン性不純物の混入による液晶の電圧保持率の低下、及び表示不良を抑止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の製造方法を示すフロー図である。図2は、本実施形態にかかる液晶表示装置及びその製造方法を示す平面図である。図3は、図2の液晶表示装置の表示領域に配置された複数の画素を示す等価回路図である。図4及び図5は、図2のA-A線に沿った断面図である。図4及び図5では、説明の簡便のため、複数の液晶パネルPのうち、1つの液晶パネルPのみを示す。図2乃至図5では、図6及び図7に示したものと同様の構成要素については同一の符号を付して参照する。ただし、本実施形態の液晶表示装置は、例えばEVF等の小型液晶表示装置であり、そのサイズは例えば対角1.0インチ程度であるものとする。

【0016】

ステップS1では、図2乃至図4に示すように、液晶表示装置を構成する大判ガラス等の第1の透明基板10及び第2の透明基板20に、複数の画素10Pが配置された表示領域A1を形成する。表示領域A1を囲む領域は、非表示領域A2である。表示領域A1の各画素10Pは、複数の画素選択信号線GL及び複数の表示信号線DLに囲まれた各領域に形成される。各画素10Pには、画素選択信号に応じてオン又はオフする画素トランジスタTR、液晶層LCLを挟んで表示信号線DLからの表示信号が印加される画素電極12、及び共通電位に接続された共通電極22、表示信号を一定期間保持する保持容量CS等が形成される。また、画素電極12を覆う第1の配向膜13と、共通電極22を覆う第2の配向膜23が形成される。これらの他にも、カラーフィルタ、ブラックマトリクス、偏光板等の光学的構成要素が形成される(不図示)。

【0017】

なお、第1の配向膜13及び第2の配向膜23は、後述する液晶LCの液晶分子を、例えば、ねじれ配向、又はホモジニアス配向(第1の透明基板10に対して略平行に配向)させるラビング方向を有している。この場合、後に形成される液晶層LCLは、TN(Twisted Nematic)モード、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード、FFS(Fringe-Field Switching)モード、IPS(In-Plane Switching)モード等により制御される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

これらの構成要素のうち、画素トランジスタ T R、画素電極 1 2、保持容量 C S 等は、第 1 の透明基板 1 0 上に形成される。ただし、液晶層 L C L が F F S モード及び I P S モード等により制御される場合、画素電極 1 2 及び共通電極 2 2 が同一の透明基板に形成されるため、第 1 の配向膜 1 3 又は第 2 の配向膜 2 3 のいずれか一方は、画素電極 1 2 及び共通電極 2 2 を覆い、他方は画素電極 1 2 及び共通電極 2 2 の形成されない透明基板に形成される。

【 0 0 1 9 】

なお、第 1 の透明基板 1 0 及び第 2 の透明基板 2 0 の表示領域 A 1 及び非表示領域 A 2 には、それぞれ、平坦化膜として第 1 の有機樹脂膜 1 1、第 2 の有機樹脂膜 2 1 が形成される。第 1 の有機樹脂膜 1 1 及び第 2 の有機樹脂膜 2 1 は、例えば感光性アクリル・エポキシ系樹脂からなる。

10

【 0 0 2 0 】

ステップ S 2 では、図 2 及び図 4 (A) に示すように、非表示領域 A 2 の第 1 の有機樹脂膜 1 1 上に、表示領域 A 1 を囲んで延在する第 1 の垂直配向膜 1 4 を形成する。第 1 の垂直配向膜 1 4 は、その配向規制力により、後述する液晶 L C の液晶分子を第 1 の透明基板 1 0 の法線方向に沿って配向させる。第 1 の垂直配向膜 1 4 の幅 D は、例えば約 0 . 5 ~ 1 . 5 mm である。

【 0 0 2 1 】

また、図 2 及び図 4 (B) に示すように、非表示領域 A 2 の第 2 の有機樹脂膜 2 1 上に、表示領域 A 1 を囲んで延在する第 2 の垂直配向膜 2 4 を形成する。第 2 の垂直配向膜 2 4 は、その配向規制力により、後述する液晶 L C の液晶分子を第 2 の透明基板 2 0 の法線方向に沿って配向させる。第 2 の垂直配向膜 2 4 は、第 1 の垂直配向膜 1 4 と同様の幅 D を有している。

20

【 0 0 2 2 】

ステップ S 3 では、第 1 の透明基板 1 0 に形成された第 1 の有機樹脂膜 1 1 上に、非表示領域 A 2 の外縁の全体に沿って、シール層 1 5 を形成する。シール層 1 5 は、例えば紫外線照射により硬化する樹脂であり、この段階では未硬化である。その後、図 5 (A) に示すように、第 1 の透明基板 1 0 の表示領域 A 1 上、即ち第 1 の配向膜 1 3 上に、液晶 L C が滴下される。

30

【 0 0 2 3 】

ステップ S 4 では、第 1 の透明基板 1 0 及び第 2 の透明基板 2 0 が、図 7 (A) の工程と同様にチャンパー 3 0 内で対向して載置され、チャンパー 3 0 が真空状態にされる。次に、第 1 の透明基板 1 0 及び第 2 の透明基板 2 0 が、未硬化のシール層 1 5 を介して貼り合わされる。この工程は、図 7 (B) の工程と同様にチャンパー 3 0 内で行われる。なお、必要に応じて、この段階においてシール層 1 5 を僅かに硬化させるべく、紫外線照射により仮硬化を行ってもよい。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 5 では、図 7 (C) の工程と同様に、チャンパー 3 0 内が大気圧に戻されると、図 5 (B) に示すように、その大気圧によって第 1 の透明基板 1 0 に第 2 の透明基板 2 0 が押し合わされる。これと同時に、ステップ S 6 では、未硬化のシール層 1 5 を硬化させるべく、シール層 1 5 に対して紫外線照射が行われる。この紫外線照射により未硬化のシール層 1 5 が完全に硬化するには、所定の時間を要するため、シール層 1 5 は、しばらくは未硬化状態となる。

40

【 0 0 2 5 】

このとき、液晶 L C は、第 1 の透明基板 1 0 及び第 2 の透明基板 2 0 の水平方向に沿って、表示領域 A 1 から非表示領域 A 2 のシール層 1 5 に向かって広がる。非表示領域 A 2 に流入した液晶 L C は、第 1 の垂直配向膜 1 4 及び第 2 の垂直配向膜 2 4 と接触しながら、さらにシール層 1 5 に向かって広がる。この非表示領域 A 2 における液晶 L C の流れは、第 1 の垂直配向膜 1 4 及び第 2 の垂直配向膜 2 4 の配向規制力、即ち、液晶分子を第 1

50

の透明基板及び第2の透明基板の法線方向に沿って配向させる力によって妨げられる。これにより、液晶LCがシール層15に到達する時間が延びる。

【0026】

その後、図5(C)に示すように、所定の時間を経て硬化したシール層15に、液晶LCが到達する。即ち、液晶LCは、液晶層LCLとして第1の透明基板10及び第2の透明基板20との間に封止される。これに続いて、洗浄工程、複数の液晶パネルPへの分離工程等の諸工程が行われ、液晶表示装置が完成される。

【0027】

上記工程では、液晶LCの流れが、非表示領域A2の第1の垂直配向膜14及び第2の垂直配向膜24の配向規制力によって妨げられることにより、液晶LCがシール層15に到達する時間が延びるため、液晶LCが未硬化のシール層15に接触することはない。そのため、未硬化のシール層15に含まれるイオン性不純物が液晶LCに混入することがない。従って、イオン性不純物の液晶LCへの混入を起因とした電圧保持率の低下を回避することが可能となり、表示不良を抑えることができる。

10

【0028】

なお、上記実施形態において、表示領域A1に形成された第1の配向膜13及び第2の配向膜23は、液晶LCの液晶分子をホメオトロピック配向(第1の透明基板10の法線方向に沿って配向)させる垂直配向膜であってもよい。この場合、液晶層LCLは、VA(Vertically Aligned)モード等により制御される。

【0029】

また、上記実施形態において、ステップS3における第1の透明基板10側のシール層15の形成に加えて、シール層15と同様の未硬化のシール層(不図示)が、第2の透明基板20側に形成されてもよい。もしくは、シール層15は、第1の透明基板10側には形成されず、第2の透明基板20側のみに形成されてもよい。この場合、液晶LCは、第2の透明基板20の表示領域A1上に滴下されることが好ましい。

20

【0030】

また、上記実施形態では、第1の垂直配向膜14、第2の垂直配向膜24は、共に同じ幅Dを有するものとしたが、第1の垂直配向膜14、第2の垂直配向膜24ごとに、異なる幅を有してもよい。また、上記実施形態では、第1の垂直配向膜14、第2の垂直配向膜24は、表示領域A1を囲んで延在するものとしたが、表示領域A1の少なくとも1つの辺に沿って局所的に形成されるものであってもよい。また、第1の垂直配向膜14と第2の垂直配向膜24のうち、いずれか一方の形成が省略されてもよい。

30

【0031】

また、上記実施形態の液晶表示装置はEVF等の小型液晶表示装置であるものとしたが、本発明は、上記以外のサイズを有した液晶表示装置についても適用される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の製造方法を示すフロー図である。

【図2】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置及びその製造方法を示す平面図である。

【図3】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置の複数の画素を示す等価回路図である。

40

【図4】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置及びその製造方法を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態にかかる液晶表示装置及びその製造方法を示す断面図である。

【図6】従来例にかかる液晶表示装置の製造方法を示す斜視図である。

【図7】従来例にかかる液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。

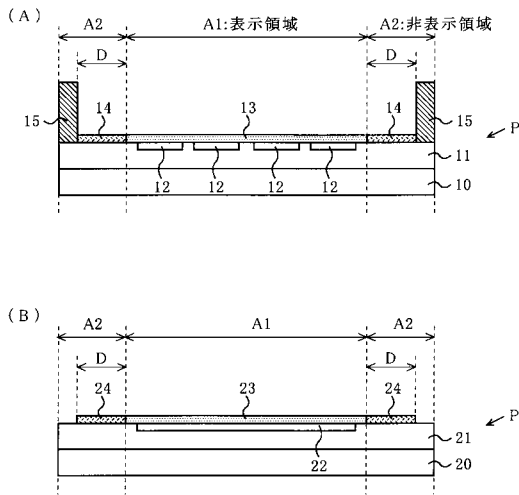
【符号の説明】

【0033】

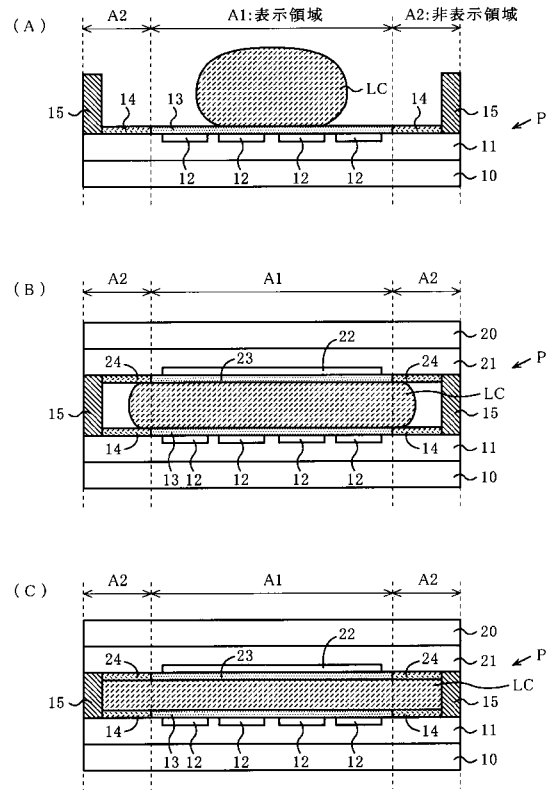
10	第1の透明基板	10P	画素	11	第1の有機樹脂膜
12	画素電極	13	第1の配向膜	14	第1の垂直配向膜
20	第2の透明基板	21	第2の有機樹脂膜	22	共通電極
23	第2の配向膜	24	第2の垂直配向膜		

50

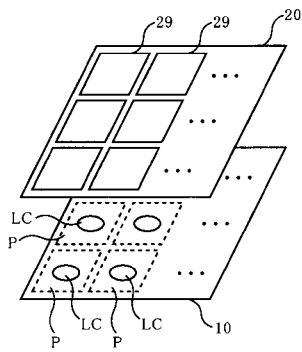
【 図 4 】



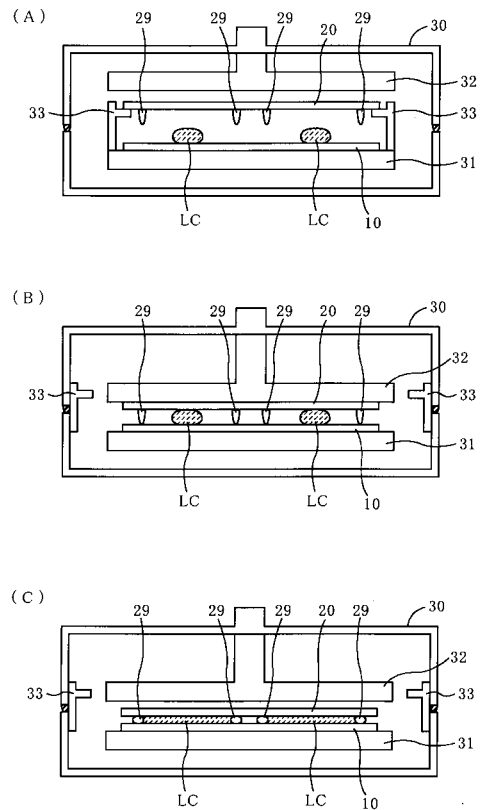
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008233722A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007075961	申请日	2007-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	田中美樹		
发明人	田中 美樹		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1341 G02F1/1339.505		
F-TERM分类号	2H089/NA22 2H089/NA32 2H089/NA37 2H089/NA39 2H089/NA44 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/RA07 2H089/RA19 2H089/TA01 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA12 2H089/TA13 2H089/TA15 2H189/AA37 2H189/CA16 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA72 2H189/DA87 2H189/EA05Y 2H189/FA23 2H189/FA35 2H189/FA44 2H189/FA52 2H189/FA60 2H189/FA64 2H189/FA65 2H189/HA08 2H189/JA05 2H189/JA07 2H189/JA09 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA08		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在采用液晶滴下法的液晶显示装置的制造方法中，为了抑制液晶与未固化的密封层的接触。 解决方案：在第一透明基板10和第二透明基板20的非显示区域A2中形成第一垂直取向膜14和第二垂直取向膜24。 沿着非显示区域A2的整个外边缘在第一透明基板10上形成未固化的密封层15。 然后，液晶LC滴在第一透明基板10的显示区域A1上。 接下来，将第一透明基板10和第二透明基板20在真空状态下在腔室30中接合在一起，并且压力返回到大气压，从而将第一透明基板10和第二透明基板20压在一起。 LCD LC普及。 此时，密封层15通过紫外线的照射而逐渐固化，但是液晶LC受到固化前的第一垂直取向膜14和第二垂直取向膜24以及密封层15的取向限制力的阻碍。 请勿触摸。 [选择图]图5

