

(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2011-186323

(P2011-186323A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

F I

G02F 1/1333

テーマコード(参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-53476 (P2010-53476)  
 (22) 出願日 平成22年3月10日 (2010.3.10)

(71) 出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号  
 (74) 代理人 100108187  
 弁理士 横山 淳一  
 (72) 発明者 只木 進二  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内  
 Fターム(参考) 2H189 AA10 BA11 DA04 FA10 FA31  
 FA81 HA06 JA17

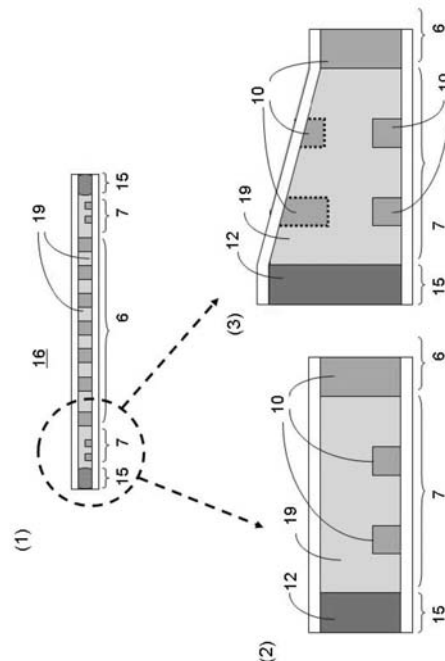
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来の液晶パネルを用いた液晶表示装置においては、特に薄い樹脂製基板などを貼り合わせる構成の液晶パネル場合、使用温度が高温あるいは低温などになることで、液晶材料の膨張あるいは縮小によるストレスが発生し、このストレスに対して、使用基板材料や壁面構造体材料などが追従できず、その結果、壁面構造体と基板との接着個所の剥がれや液晶材料からの気泡発生などの現象が生じていた。

【解決手段】液晶パネルの表示領域の外周にある非表示領域に、基板間隔保持のための壁面構造体が片方の基板のみ接着する基板間非接着領域を設け、温度変化に起因する液晶材料の膨張あるいは縮小によるストレスが発生しても、この領域の基板の膨らみや凹みが生じるようにし、ストレスを開放する。これによって温度変化が生じても、表示性能の良好な液晶パネルを有する液晶表示装置を得ることができる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一対の基板と、  
前記一対の基板における電極によって画定された画素の集合からなる表示領域と、  
前記表示領域の外周領域にある、前記画素が存在しない非表示領域と、  
前記非表示領域の外周領域にある、前記一対の基板間での液晶の封止領域と、  
前記表示領域の前記一対の基板間を固定する第 1 の壁面構造体と、  
前記非表示領域の前記一対の基板間を固定しない第 2 の壁面構造体と、  
前記封止領域の前記一対の基板間を封止固定する封止材構造体と  
を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記第 2 の壁面構造体の壁面高は、前記第 1 の壁面構造体の壁面高より低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】

前記封止材構造体の封止材高は、少なくとも前記第 1 の壁面構造体の壁面高と同一またはより高いことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

一対の第 1 の基板と第 2 の基板の、前記第 1 の基板表面に、画素の集合である表示領域の、前記画素を画定する第 1 の電極を形成する工程と、

前記第 1 の基板表面の、前記表示領域に第 1 の壁面構造体を形成し、前記表示領域の外周領域にある前記画素が存在しない非表示領域に、前記第 1 の壁面構造体の壁面高より低い壁面高を有する第 2 の壁面構造体を形成する工程と、

前記第 1 の基板表面の、前記非表示領域の外周領域にある液晶の封止領域に、少なくとも前記第 1 の壁面構造体の壁面高と同一またはより高い封止材高を有する前記一対の第 1 の基板と第 2 の基板間を封止固定するための封止材構造体を形成し、第 1 の貼り合わせ用基板を形成する工程と、

前記第 2 の基板表面に、画素の集合である表示領域の、前記画素を画定する第 2 の電極を形成する工程と、

前記第 2 の基板表面の前記表示領域と、前記表示領域の外周領域にある前記画素が存在しない非表示領域と、前記非表示領域の外周領域にある液晶の封止領域と、を含めた全表面上に絶縁膜を形成し、第 2 の貼り合わせ用基板を形成する工程と、

前記第 1 の貼り合わせ用基板と前記第 2 の貼り合わせ用基板とを貼り合わせる工程と  
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

20

30

## 【請求項 5】

前記第 2 の壁面構造体を、前記第 1 の基板表面に形成する代わりに、前記第 2 の基板表面に形成することを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 6】

前記第 1 の壁面構造体の壁面高より低い壁面高を有する第 2 の壁面構造体を形成する工程は、レーザーアニール法または加熱プレス法によることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

コレステリック相が形成される液晶組成物（コレステリック液晶）を使用した液晶表示装置（コレステリック液晶表示装置）は、従来他種の液晶表示装置に比べ、薄型軽量である上、電力無供給状態で半永久的に画像を表示し続けるメモリ表記機能を有していることから、低消費電力性能に優れ、電子ペーパーや電子書籍の表示部、またモバイル機器な

50

ど各種電子端末機器の表示部などへの適用化に向けて開発が行われている。

【0003】

こうした、メモリ性の機能をもつコレステリック液晶表示装置の液晶パネルは、通常、ガラス基板や樹脂基板等の透明基板間を所定の間隙（セルギャップ間隔）で保持する柱状スペーサや壁面構造体等を用いて固定されており、その間隙に所定の特性をもつ液晶材料が充填される。

【0004】

図6は、こうした従来のコレステリック液晶を用いた液晶表示装置の液晶パネル製造工程の概要を説明するための断面模式図である。液晶表示装置の液晶パネル100は、図6(1)に示すように、例えば、薄いポリカーボネート基板などの樹脂基板に走査電極パターンの透明導電膜パターンが形成された下側基板101上に、例えば、ポジ型アクリル系フォトリソグロフィー技術を用い、所定の高さパターン形状を有する壁面構造体102が形成される。この壁面構造体102は、図示するように、下側基板101内の中心部分を占める、マトリクスなどの液晶表示を行う、表示領域103と、その外周に液晶表示が行われない、おもに液晶の導入・基板間内の流通などの用途に用いる非表示領域104に形成される。

【0005】

次に、この下側基板101の表面に、図示しない、セルギャップに相当する直径を有する粒状スペーサを散布した後、図6(2)に示すように、非表示領域104の外周の、しかるべき個所に注入口を有する、注入液晶をシールするための封止材105を形成する。

【0006】

そして、図6(3)に示すように、この下側基板101と、例えば、薄いポリカーボネート基板などの樹脂基板に、上記の走査電極と直交するように配置されたデータ電極パターンの透明導電膜パターンが形成された上側基板106とを貼り合わせ、これを加圧・加熱することで、レジストで形成された壁面構造体102と封止材107を硬化させて、両基板間を接着・固定する。

【0007】

通常、形成される壁面構造体102パターンは、両基板間で形成されるセルギャップの潰れが発生しないように、例えば、表示領域103での形成面積密度10～20%程度、非表示領域104では10%以下程度となる。

【0008】

図6(4)に示すように、図示されない液晶注入口から液晶108を注入し、その後、この注入口を封止して、液晶表示装置の液晶パネル100が完成する。本断面図に示すように、中央の大部分を占める表示領域103、その外周に非表示領域104、さらにその外周に封止材領域107があり、セルギャップをもって、両基板は固定されている。

【0009】

図7は、液晶表示装置の液晶パネル100の平面形状を説明するための平面模式図である。これから明らかのように、中央の大部分を占める表示領域103の外周を非表示領域104が囲み、その外周を封止材領域107が囲み、その一部領域に液晶注入口109がある。上側基板、下側基板のギャップは、表示領域103と、その外周の非表示領域104にある壁面構造体102で固定され、さらにその外周を封止材領域107で固定されている。図中A-Bで示された個所の断面が図6(4)に示した断面図に相当する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】WO2007/007394号公報

【特許文献2】特開2009-271207号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、このように形成された液晶表示装置の液晶パネルにおいては、壁面構造体102をかたち作る硬化したフォトレジストの線膨張係数が、液晶108の材料のそれに比べ小さく、温度変化に対してセルギャップ内部空間の追従性が乏しい。

【0012】

その結果、例えば、液晶表示装置の液晶パネルが高温状態になった場合、基板と接着している壁面構造体の剥がれや、封止材領域や液晶注入口の封止個所での破壊が発生し、一方、低温状態では、液晶への引っ張りストレスが発生し、液晶材料からの気泡が発生するといった障害が起き、液晶表示装置の表示性能を著しく劣化させる。

【課題を解決するための手段】

【0013】

10

本発明の液晶表示装置は、  
一対の基板と、  
前記一対の基板における電極によって画定された画素の集合からなる表示領域と、  
前記表示領域の外周領域にある、前記画素が存在しない非表示領域と、  
前記非表示領域の外周領域にある、前記一対の基板間での液晶の封止領域と、  
前記表示領域の前記一対の基板間を固定する第1の壁面構造体と、  
前記非表示領域の前記一対の基板間を固定しない第2の壁面構造体と、  
前記封止領域の前記一対の基板間を封止固定する封止材構造体と  
を有することを特徴とする。

【0014】

20

また、

本発明の液晶表示装置の製造方法は、

一対の第1の基板と第2の基板の、前記第1の基板表面に、画素の集合である表示領域の、前記画素を画定する第1の電極を形成する工程と、

前記第1の基板表面の、前記表示領域に第1の壁面構造体を形成し、前記表示領域の外周領域にある前記画素が存在しない非表示領域に、前記第1の壁面構造体の壁面高より低い壁面高を有する第2の壁面構造体を形成する工程と、

前記第1の基板表面の、前記非表示領域の外周領域にある液晶の封止領域に、少なくとも前記第1の壁面構造体の壁面高と同一またはより高い封止材高を有する前記一対の第1の基板と第2の基板間を封止固定するための封止材構造体を形成し、第1の貼り合わせ用基板を形成する工程と、

30

前記第2の基板表面に、画素の集合である表示領域の、前記画素を画定する第2の電極を形成する工程と、

前記第2の基板表面の前記表示領域と、前記表示領域の外周領域にある前記画素が存在しない非表示領域と、前記非表示領域の外周領域にある液晶の封止領域と、を含めた全表面上に絶縁膜を形成し、第2の貼り合わせ用基板を形成する工程と、

前記第1の貼り合わせ用基板と前記第2の貼り合わせ用基板とを貼り合わせる工程と  
を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

40

従来方法による液晶パネルを用いた液晶表示装置においては、特に薄い樹脂製基板などを貼り合わせる構成の液晶パネル場合であっても、使用温度が高温あるいは低温などになることで、液晶材料の膨張あるいは縮小によるストレスが発生し、このストレスに対して、使用基板材料や壁面構造体材料などが追従できず、その結果、壁面構造体と基板との接着個所の剥がれや液晶材料からの気泡発生などの現象が生じる。本発明の装置、製造方法で、それらストレスを効果的に吸収できる個所、すなわち壁面構造体は片方の基板接着しない領域を設け、これにより温度変化が生じて剥がれや気泡の発生が抑制され、表示性能の良好な液晶パネルを有する液晶表示装置と、その製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

50

- 【図 1】本発明の実施例の製造工程を説明する断面模式図（その 1）  
 【図 2】本発明の実施例の製造工程を説明する断面模式図（その 2）  
 【図 3】本発明の実施例に用いた壁面構造体の形状を説明する断面模式図  
 【図 4】本発明の非表示領域および封止材領域の形状を説明する断面模式図  
 【図 5】本発明の非表示領域および封止材領域でのストレス開放を説明する図  
 【図 6】従来の液晶パネルの製造工程を説明する断面模式図  
 【図 7】従来の液晶パネルの構成を説明する平面模式図  
 【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明の実施の形態を、添付図を参照しつつ説明する。

10

【0018】

（実施例 1）

図 1 および図 2 は、本発明の液晶表示装置の液晶パネルの製造工程を説明するための、工程毎の断面模式図である。二枚の基板を貼り合わせてこの液晶表示装置を製造する工程のうち、図 1 は、例えば、走査電極が形成された基板である下側基板の製造工程を示し、図 2 は、その下側基板に重なって貼り合わされる、走査電極と直交するように配置されたデータ電極が形成された上側基板の製造工程と、この上側基板と先の下側基板とを貼り合わせて本発明の液晶表示装置の液晶パネルを製造する工程を示している。

【0019】

図 1、図 2 を参照し、図 1（1-1）および図 2（2-1）に示す基板 1 は、100  $\mu$ m 厚の PC（ポリカーボネート）あるいは PET（ポリエチレンテレフタレート）製基板とし、表面に透明導電膜 2 として、膜厚 0.15  $\mu$ m の IZO（インジウム・亜鉛・オキサイド）透明導電膜を蒸着した。次いで、図 1（1-2）および図 2（2-2）に示すように、例えば、ポジ型レジストを、膜厚 2.0  $\mu$ m で塗布してレジスト膜 3 を形成した。

20

【0020】

そして、所定のマスクとフォトリソグラフィ技術により、下側基板には、図 1（1-4）に示す走査電極形成用のレジストパターン 4 を、上側基板には、図 2（2-4）に示す、走査電極と直交する配列のデータ電極形成用のレジストパターン 13 を形成し、次いで、これをマスクにして、図 1（1-4）および図 2（2-4）に示すように、透明導電膜 2 をエッチングして、図 1（1-5）の示すように、レジストパターン 4 を剥離して走査電極 5 を、同じく、図 1（2-5）の示すように、レジストパターン 13 を剥離してデータ電極 14 を、形成する。そして、図示しないが、両基板上に配向膜を形成し、この配向膜を焼成後、互いに略垂直となるように、ラビングを行った。図 1（1-5）および図 2（2-5）に示すように、走査電極とデータ電極とが形成された中心領域が表示用セルが形成される領域であり、いわば、表示領域 6 となり、この周辺の非表示領域 7 は、液晶表示には直接寄与しないが、両基板の貼り合わせや間隔維持、また液晶導入などに必要な領域が存在する。

30

【0021】

他方、下側基板については、図 1（1-6）に示すように、基板表面に、貼り合わせ二基板の間隔維持と両者の接着固定、表示セルのギャップ保持とセル中の液晶の適正な充満などのための壁面構造物を構成する、壁面構造体用レジスト膜 8 を形成する。このレジスト材料には、例えば、ポジ型アクリル系フォトレジスト（製品名 SS-9902）を用い、膜厚は、パターンニング後に 5  $\mu$ m となるように調整した。

40

【0022】

そして、図 1（1-7）に示すように、所定のフォトマスク 9 を用いて露光を実施し、図 1（1-8）に示すように、現像処理を実施して、壁面構造体 10 を得る。

【0023】

この壁面構造体 10 の形状については、例えば、図 3 に示すような、十字形状壁面構造体 18 を基本とした集合構造を適用した。図 3 は、図 1（1-8）において、この下側基板上に形成された壁面構造体 10 の形成部分を上面側から見た平面図であって、この場合

50

、十字形状壁面構造体 17 で囲まれた領域が、一つの画素領域に相当し、破線は（走査）電極エッジ（画素部に電極があり）18 を示す。このとき、画素ピッチは  $145\ \mu\text{m}$ 、これに対し、電極間ギャップは  $15\ \mu\text{m}$  で設計した。また、この壁面構造体 10 の形成面積密度は、表示領域 6、非表示領域 7 とともに、10% 弱程度と、同じものとした。

#### 【0024】

そして、図 1（1-9）に示すように、非表示領域 7 のみの壁面構造体 10 の高さを低くする、壁面構造体低背化処理を行った。具体的には、非表示領域 7 のみの壁面構造体 10 を  $\text{CO}_2$  レーザーにより加熱し、硬化させる（いわゆる、レーザーアニーリング法を用いる）ことで、その壁面構造体の高さを、およそ  $3\ \mu\text{m}$  前後程度にする低背化（図中 G で示す高さの差 = ギャップ）を実現した。低背化の方法は、この方法に限らず、例えば、相当個所を加熱しつつ物理的にプレスする手法（いわゆる加熱プレス法）などによっても実現可能である。なお、表示領域 6 の壁面構造体 10 に対しては硬化処理はなされていない。この硬化処理は、後工程で行われる、両基板の貼り合わせ後の接着硬化工程によってなされる。

10

#### 【0025】

次に、図 1（1-10）に示すように、基板の周縁部の所定個所に、UV 硬化・加熱併用型の樹脂に径が  $4.5\ \mu\text{m}$  のガラスファイバーを混入・分散させた封止材 12 を図に示すように形成し、その際、基板端部に液晶注入口を設けた。また、壁面構造体 10 を形成した表示領域 6 を主体とした基板表面上に、スペーサ 11 を散布した。具体的には直径  $4.5\ \mu\text{m}$  のジビニルベンゼンを材料とするプラスチックスペーサを用いた。なお、走査電極 5 の膜厚は、前述の様に、透明導電膜 2 の膜厚  $0.15\ \mu\text{m}$  であり、他方スペーサ 11 の径が  $4.5\ \mu\text{m}$  であることから、後者が基板間の間隔を実質決めるものであるため、本図において、スペーサ 11 がある個所では走査電極 5 の膜厚を無視するような形で表している。このことは、後述の図 2（b）においても同様である。

20

#### 【0026】

そして、図 2 において、図 2（a）に示すように、この図 1（1-10）に示す基板（下側基板の完成基板構成）上に、図 2（2-5）に示す基板（上側基板の完成基板構成）を反転させて位置合わせし、図中 P で示すように加圧・加熱して、両基板を壁面構造体 10 と封止材 12 とで貼り合わせ、壁面構造体の上側基板との接着硬化と封止材を硬化する。

30

#### 【0027】

その結果、図 2（b）に示すように、表面領域 6 ではスペーサ 11 でギャップを維持して壁面構造体 10 で上下両基板を接着し、略スペーサ 11 と同等のギャップで両基板の外縁部の封止材領域 15 で貼り合わせて液晶の封入を可能とする一方、非表示領域 7 においては、上下両基板は接着されず、両者が密着しないような一定程度のギャップは維持可能ではあるものの、互いに固定されない状態を有する構成の液晶パネル 16 が実現する。

#### 【0028】

従って、図 7 の液晶表示装置の液晶パネル 100 の平面図を参照するに、表示領域 103 は壁面構造体による両基板の接着領域、封止材領域 107 は封止材による、液晶注入口 109（非接着部）を有する両基板の接着領域、他方、その中間領域の非表示領域 104 は両基板の非接着領域とした。

40

#### 【0029】

この両基板構成を用いて、図示しないが、セル内を真空状態とし、液晶注入口を含む基板端部を緑色コレステリック液晶に浸漬させ、大気開放をすることでセル内に液晶を注入した。その後、液晶注入口を UV 硬化樹脂で封口し、液晶表示装置の液晶パネルを完成した。

#### 【0030】

この液晶パネルを、大気中、 $-10^\circ\text{C}$  で 24 時間放置したが、液晶パネルでの気泡の発生は無かった。また  $50^\circ\text{C}$ 、24 時間放置においても、壁面構造体の剥がれや封止部の破壊などは観察されなかった。

50

## 【0031】

(実施例2)

本液晶表示装置の液晶パネルの上記のような本発明の特徴ある構成を、実施例1とは異なる手法で実現した。

## 【0032】

図4は、本発明の液晶表示装置の液晶パネル16の断面模式図における主要部拡大図を示す。図4(1)は、実施例1で示した、本発明の液晶表示装置の液晶パネル16をより簡略化した断面模式図であり、この場合、液晶19が注入済の状態を示す。その一部を拡大した図4(2)から判るように、実施例1では表示領域6の壁面構造体10の高さ(=散布したスペーサ径4.5 $\mu$ mによるセルのギャップ)は、封止材領域15の高さ(=封止材に混入したガラスファイバー径4.5 $\mu$ mによる高さ)と略同一とし、非表示領域7における壁面構造体10の高さ(=レーザー照射による低背化、3 $\mu$ m前後)をそれらより低くして、基板間接着を回避している。

10

## 【0033】

この基板間接着をより確実なものにするために、本実施例2では、実施例1で、「図1(1-10)に示すように、基板の周縁部の所定個所に、UV硬化・加熱併用型の樹脂に径が4.5 $\mu$ mのガラスファイバーを混入・分散させた封止材12を図に示すように形成」の個所において、「UV硬化・加熱併用型の樹脂に径が8.0 $\mu$ mのガラスファイバーを混入・分散させた封止材12」を用いた。この個所以外は、全て実施例1と同一工程で液晶パネルを製造した。

20

## 【0034】

その結果、図4(3)に示したように、表示領域6の壁面構造体10の高さ(=散布したスペーサ径4.5 $\mu$ mによるセルのギャップ)に比べ、封止材領域15の高さ(=封止材に混入したガラスファイバー径8.0 $\mu$ mによる高さ)は高くなっており、非表示領域7における壁面構造体10(図中、実線表示)の高さ(=レーザー照射による低背化、凡そ3 $\mu$ m前後)の効果と相まって、基板間接着の回避効果を更に増している。

## 【0035】

そして、実施例1と同様に、セル内を真空状態とし、液晶注入口を含む基板端部を緑色コレステリック液晶に浸漬させ、大気開放をすることでセル内に液晶19を注入した。その後、液晶注入口をUV硬化樹脂で封口し、液晶表示装置の液晶パネルを完成した。

30

## 【0036】

この液晶パネルを、大気中、-15 $^{\circ}$ Cで24時間放置したが、液晶パネルでの気泡の発生は無かったことが判った。また50 $^{\circ}$ C、24時間放置においても、壁面構造体の剥がれや封止部の破壊などは観察されなかった。

(実施例3)

本発明の特徴ある構成を、実施例1または2とは異なる他の手法で実現した。

## 【0037】

この実施例3においては、図1(1-7)以降の工程における、非表示領域7での壁面構造体10の形成を行わず、その結果図1(1-10)においては、非表示領域7には、何も形成されないフラットな構成とした。また、図1(1-10)における封止材の形成に関しては、実施例2と同様に、ガラスファイバー径8.0 $\mu$ mのものを混入して作成することから、表示領域6の壁面構造体10の高さより高いものにした。

40

## 【0038】

他方、この非表示領域7の壁面構造体10の形成は、上側基板側で形成することとし、図2(2-5)の工程の後に、実施例1と同様な工程と材料により、この基板表面に壁面構造体用レジスト膜を形成し、厚さは、パターンニング後に、同様に5 $\mu$ mとなるように調整した。非表示領域のみの壁面構造体が形成されるように所定のフォトリソマスクを用いて露光を実施し、現像処理を実施して、非表示領域での壁面構造体を得る。そして、非表示領域での壁面構造体の低背化のために、この上側基板全体を、150 $^{\circ}$ C、1時間の焼成を行って硬化させ、およそ3 $\mu$ m前後程度にする低背化を行った。

50

## 【0039】

こうした工程を経て作成された、液晶表示装置の液晶パネルは、構成としては図4(2)に類似しているが、非表示領域6の壁面構造体10(図中、破線表示)は、上側基板に形成され、かつ下側基板とは接着しない構成となる。基板間接着の回避効果は、実施例2と同様と考えられる。

## 【0040】

また、実施例1と同様に、セル内を真空状態とし、液晶注入口を含む基板端部を緑色コレステリック液晶に浸漬させ、大気開放をすることでセル内に液晶19を注入した。その後、液晶注入口をUV硬化樹脂で封口し、液晶表示装置の液晶パネルを完成した。

## 【0041】

この液晶パネルを、実施例2と同様に、大気中、-15℃で24時間放置したが、液晶パネルでの気泡の発生は無かったことが判った。また50℃、24時間放置においても、壁面構造体の剥がれや封止部の破壊などは観察されなかった。

## 【0042】

この実施例3の製造工程においては、表示領域と非表示領域の壁面構造体を別の基板上に形成していることから、非表示領域の壁面構造体の低背化、あるいは、逆に、表示領域の壁面構造体の高背化の製造工程の自由度が増すといった特長がある。例えば、低背化のために部分領域に対するレーザー硬化処理(いわゆるレーザーアニール法)や加熱プレス法などではなく、基板全体の焼成などで対処でき得る点、要請に応じて表示領域と非表示領域の壁面構造体の材料(例えば、他の種類のノボラック系などのレジスト材料、あるいは無機材料、金属材料など)を変えて形成可能である点などが挙げられよう。

## 【0043】

(比較例)

比較例として、上記実施例1とほぼ同様の工程を用いた従来の液晶パネルの構成で製造し、評価した。

## 【0044】

即ち、比較例においては、前記、図1(1-9)の工程で非表示領域7の壁面構造体10の低背化を実施せずに、図1(1-10)においてスペーサ11と封止材12の形成を行い、次いで、図2(a)の工程に移って、この状態の下側基板と上側基板との貼り合わせ工程を実施し、図2(b)において、非表示領域7でのギャップGが無く、表示領域6、非表示領域7のすべての壁面構造体10のレジスト材料が上下基板と接着・硬化した状態の液晶パネル16に形成した。

## 【0045】

そして、実施例1と同様に、セル内を真空状態とし、液晶注入口を含む基板端部を緑色コレステリック液晶に浸漬させ、大気開放をすることでセル内に液晶を注入した。その後、液晶注入口をUV硬化樹脂で封口し、液晶表示装置の液晶パネルを完成した。

## 【0046】

この液晶パネルを、大気中、室温で24時間放置したところ、液晶パネルの全セルのうち、ほぼ20%の割合でセル中に気泡の発生が観察された。また50℃、24時間放置したとき、いくつかの壁面構造体の剥がれや封止部の破壊などが観察された。

## 【0047】

以上の実施例1~3と比較例の結果から、これらの現象について検討する。図5は、本発明の液晶表示装置の液晶パネルの断面模式図であり、図5(1)は全体図、図5(2)および(3)は、非表示領域を中心とした部分拡大図を示し、図5(2)は、液晶パネルの作製時点での定常状態から温度が上昇したときの液晶パネルの非表示領域での外側への膨らみ方向への力発生状況を、図5(3)は、作製時点での定常状態から温度が下降したときの液晶パネルの非表示領域での内側への凹み方向への力発生状況を模式的に表す。

## 【0048】

通常、液晶パネルの作製完了時点で、表示領域のセルを構成する空間を維持する二枚の、例えば100μmレベルの薄いポリカーボネート基板は、上述のように、アクリル系フ

10

20

30

40

50

フォトレジストなどを用いた壁面構造体によって接着・硬化固定されており、両基板間のギャップを、パネル面全体において強制的に等間隔に維持することで、表示パネルのセルレベルも含め基板面での凹みや突出などの間隔不均一化による表示画面の劣化を抑制している。この壁面構造体による両基板の固定は、従来の、特に薄い基板を用いるパネル構成法では、表示部、非表示部を含め全域に亘って行われている（図6（4）参照）。封入された液晶材料は、壁面構造体に形状の工夫や注入径路により、セル間などを含めある程度の移動は可能となっている。

#### 【0049】

ところで、液晶材料と壁面構造体材料の硬化フォトレジストの線膨張係数は、  
液晶材料の線膨張係数 > 硬化したフォトレジスト材料の線膨張係数  
と、液晶材料のそれが大きい。液晶パネルの作製完了時点で液晶表示に適した均衡状態となっている液晶および壁面構造体・基板の構成は、更に液晶パネルの使用環境温度が上昇すると、液晶材料が膨張してこれに圧縮ストレスが働く。この膨張の力は、硬化固定したフォトレジスト材料である壁面構造体と樹脂基板からなる内部空間全体に及ぶものの、個々のセル単位レベルの内部空間は壁面構造体で小さく区切られた小空間で、壁面構造体も基板もこの液晶材料の膨張への追従性が乏しい。このため、この膨張の力が、硬化固定した壁面構造体と基板との接着個所の、とくに接着強度が弱い個所などに集中し、接着部の剥がれなどを引き起こすと考えられ、場合によっては、シール用封止個所や液晶注入口の封止個所の破損の場合もある。

10

#### 【0050】

一方、液晶パネルの作製完了時点よりも使用環境温度が低下した場合、液晶材料に収縮する力が働くが、同様にこれに対するパネル内部空間の追従性が悪いことから、今度は液晶材料に対して引っ張りストレスが発生し、液晶材料や基板に微量混入している水分等の蒸発により、結果としてセル内に気泡が発生するといった現象を生じ、液晶表示装置の表示性能を著しく劣化させることとなる。

20

#### 【0051】

比較例においては、上記の状況が発生しており、とくに、室温、24時間放置で気泡発生といった現象が生じた。これは液晶パネルの最終工程である、両基板の貼り合わせ工程、さらに液晶封入や注入口封止工程などにおいて、作業温度が室温よりも上昇した状態で行われる場合が多く、この室温放置ということが、液晶パネルの作製完了時点よりも、低温状態となっていると考えることができる。

30

#### 【0052】

一方、本発明の構成の、非表示領域での壁面構造体が基板と非接着状態である液晶パネルの場合において、温度上昇状態となった場合、上記と同様に液晶材料は膨張する。しかし本発明の構成の場合、その膨張する力を膨張追従性の高い個所、即ち壁面構造体の非接着領域、を設けてそこにストレスを誘導し、パネルの破壊を防ぐようにしている。本発明の構成において、壁面構造体の非接着領域（本実施例では非表示領域であるが）の空間、つまり表示領域の接着した壁面構造体の端部から封止部領域端部までと上下両基板で構成される空間を、設計によって任意に大きく取ることでもでき、表示領域の壁面構造体で区切られた個々の小さな内部空間にある液晶材料の膨張した力は、液晶のパネル内部流通でこの広い非接着領域に達し、図5（2）の温度上昇状態の例の矢印Eで示したように、薄い樹脂基板の外側への膨らみの発生によって、液晶の膨張する力を、大きく緩和することができ、パネル破壊を防止できると考えることができよう。

40

#### 【0053】

また、温度下降状態となった場合、先述のように、逆に液晶材料に対して引っ張りストレスが働くが、このストレスは、上述と同様に、液晶のパネル内部流通でこの広い非接着領域（本実施例では非表示領域であるが）の空間に達し、ここにおいて、図5（3）の温度下降状態の例の矢印Sで示したように、薄い樹脂基板の内側への凹みの発生によって、液晶の収縮する力を大きく緩和することができ、気泡発生を防止できると考えることができよう。

50

## 【 0 0 5 4 】

ストレス開放領域の空間容積については、一般的に、例えば、ストレス開放に必要なかつ十分な容量的な大きさが求められる。われわれの実験では、パネルの表示領域  $125 \times 125$  mmにおいて、表示領域外側に、非表示領域を、縦方向幅  $x = 2.5$  mm、横方向幅  $y = 3.5$  mmとした場合において、十分な効果を得た。勿論、パネルの諸製作条件によってこれに限られることは無い。ストレス開放領域の空間容積のより効果的な拡大として、実施例 2、3 に示した、封止材の高さを壁面構造体より高くする方法も有効といえよう。

## 【 0 0 5 5 】

本実施例では、液晶材料の膨張・収縮によるストレスの開放場所として壁面構造体の非接着領域を設けることを述べ、その具体的な場所は、液晶表示機能の劣化を防ぐ意味から、非表示領域に相当させることが好ましく、かつその非表示領域は、表示領域の外周領域として述べた。勿論、壁面構造体の非接着領域はそれに限らない。パネルの表示領域構成方法によっては、表示領域内の一部や表示領域で囲まれる内部に設けても良い。

10

## 【 0 0 5 6 】

また、具体的な製造方法についても、実施例に挙げた方法に限らないことは言うまでも無い、

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 7 】

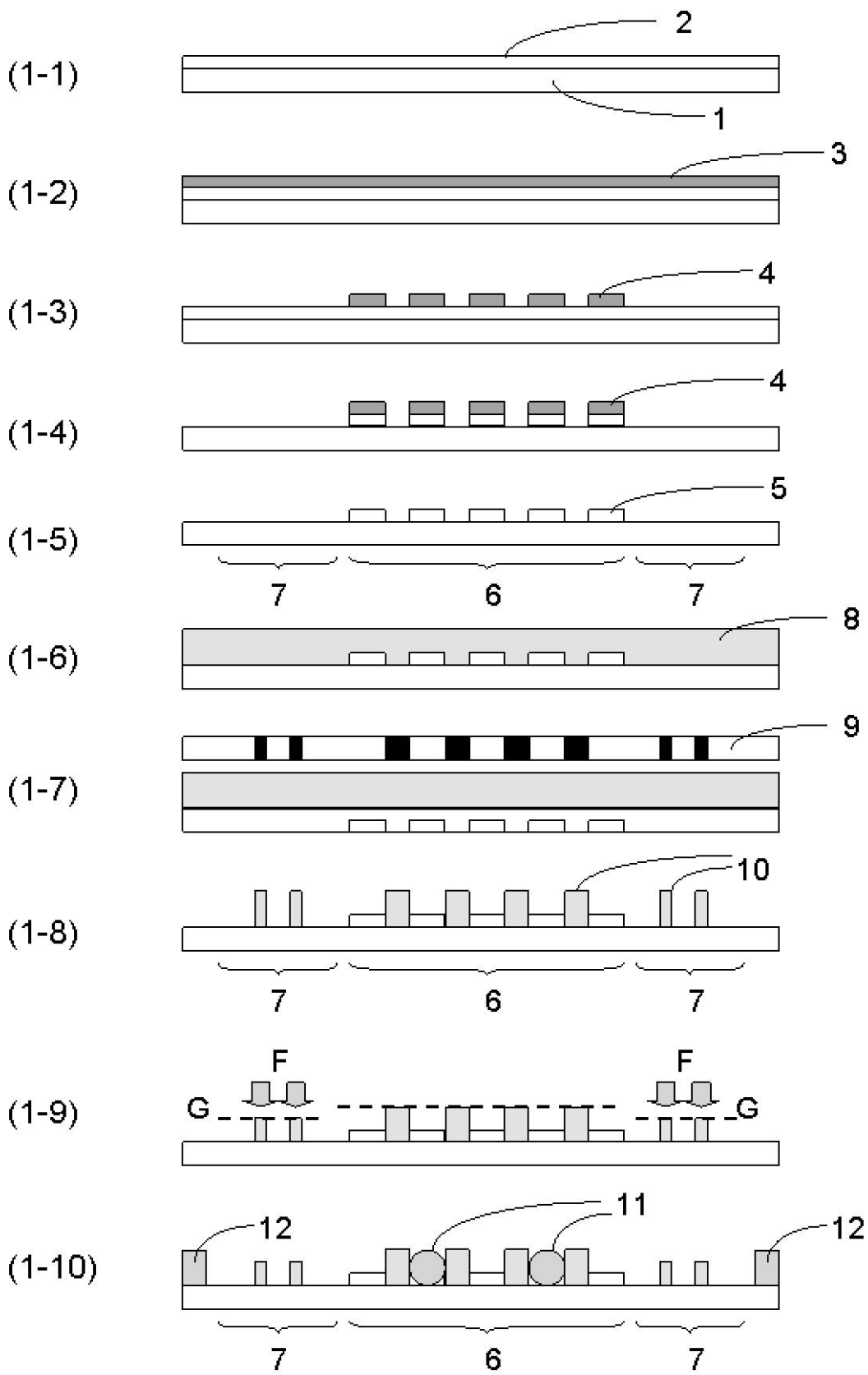
- 1 基板
- 2 透明導電膜
- 3 レジスト膜
- 4、13 レジストパターン
- 5 走査電極
- 6、103 表示領域
- 7、104 非表示領域
- 8 壁面構造体用レジスト膜
- 9 フォトマスク
- 10、102 壁面構造体
- 11 スペーサ
- 12、105 封止材
- 14 データ電極
- 15、107 封止材領域
- 16、100 液晶パネル
- 17 十字状壁面構造体
- 18 走査電極間ギャップ
- 19、108 液晶
- 101 下側基板
- 106 上側基板
- 109 液晶注入口

20

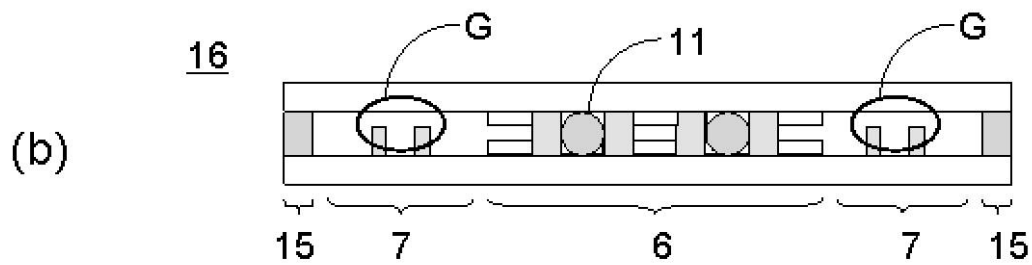
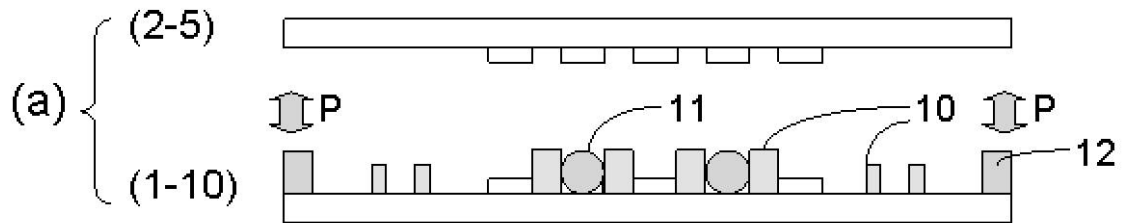
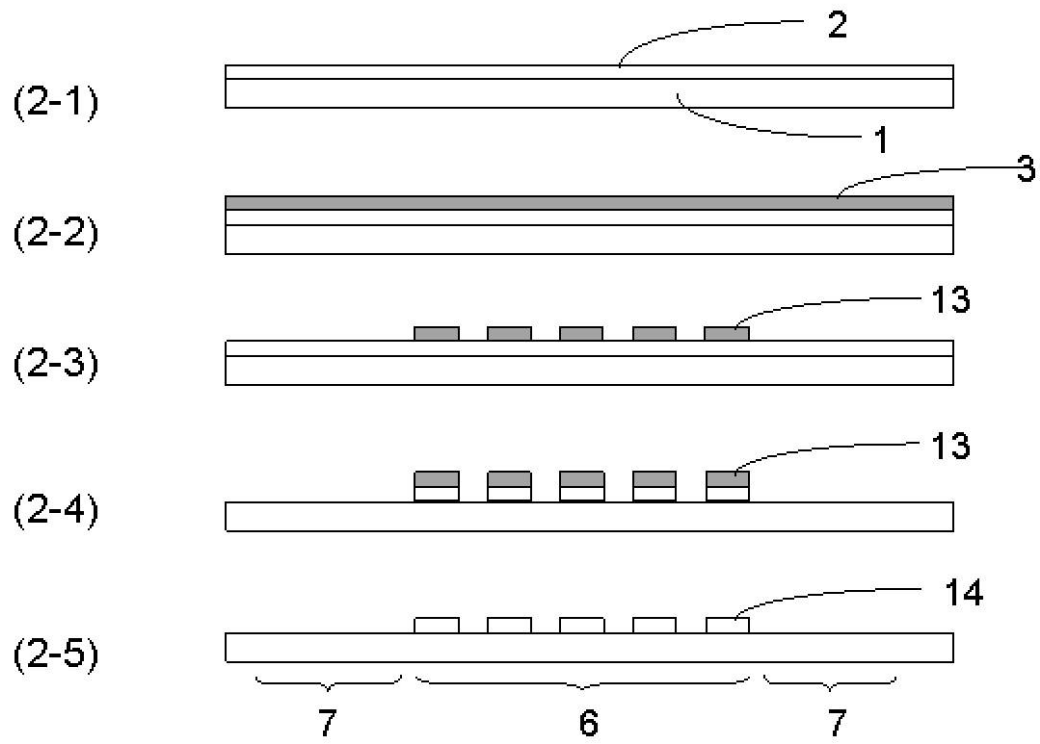
30

40

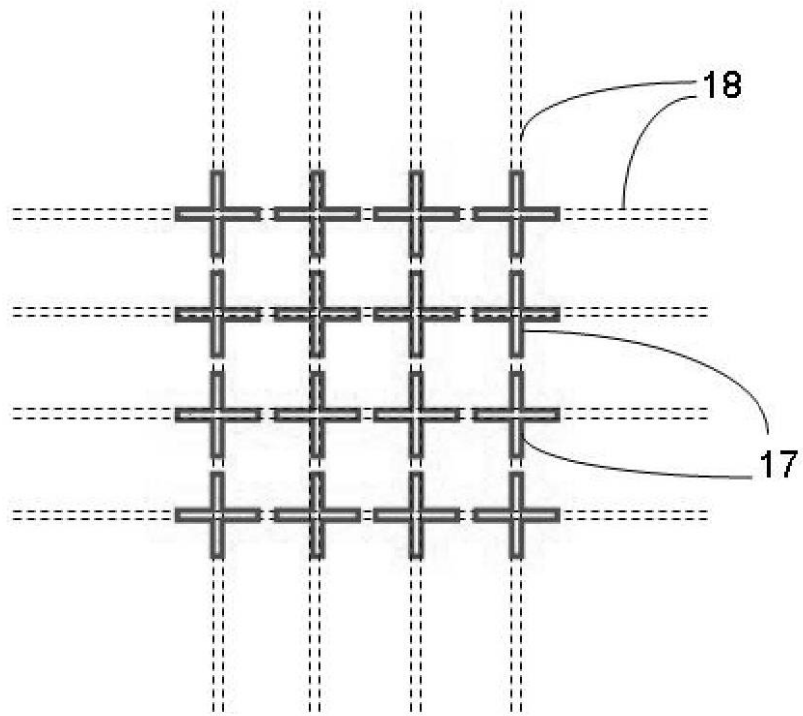
【図1】



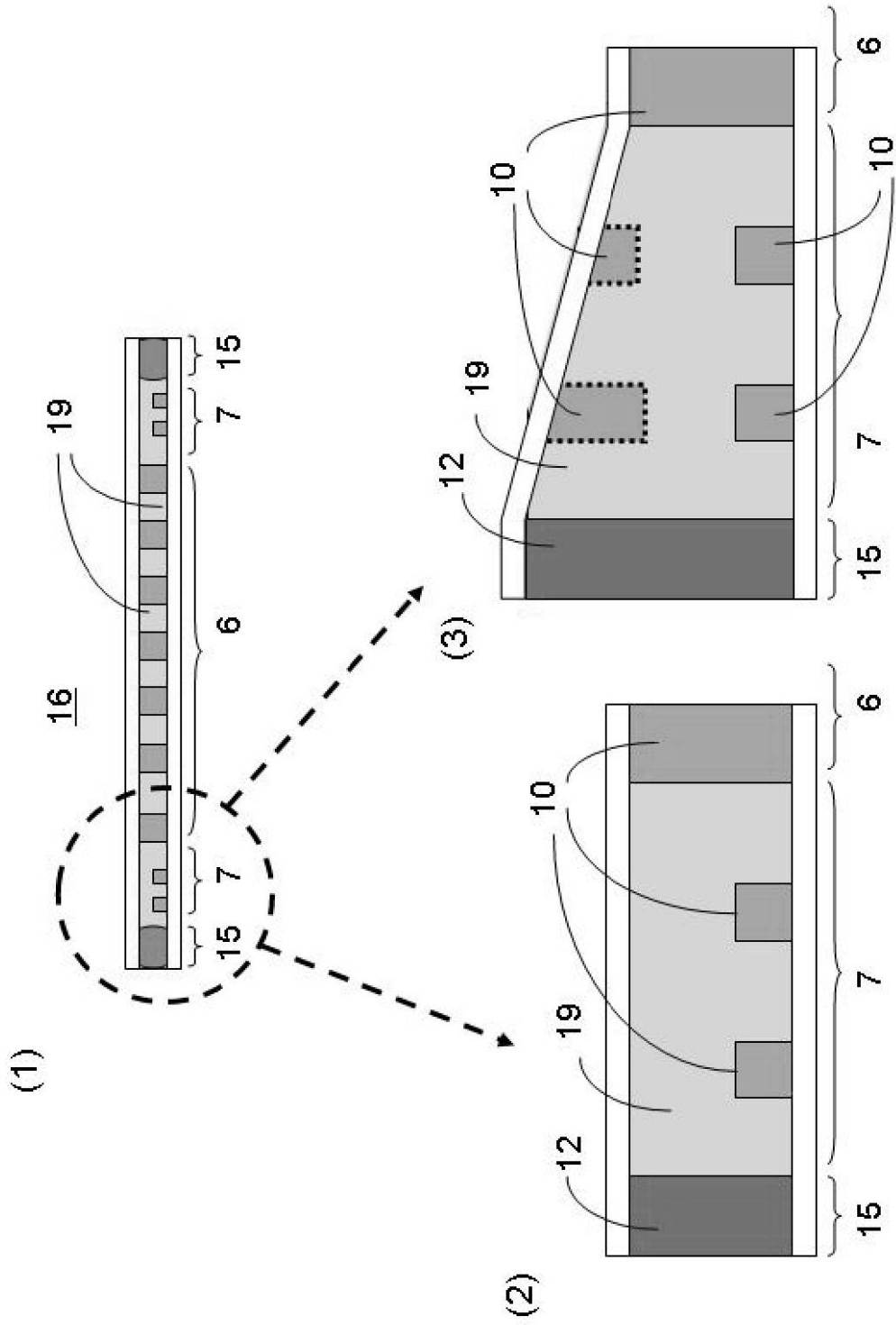
【 図 2 】



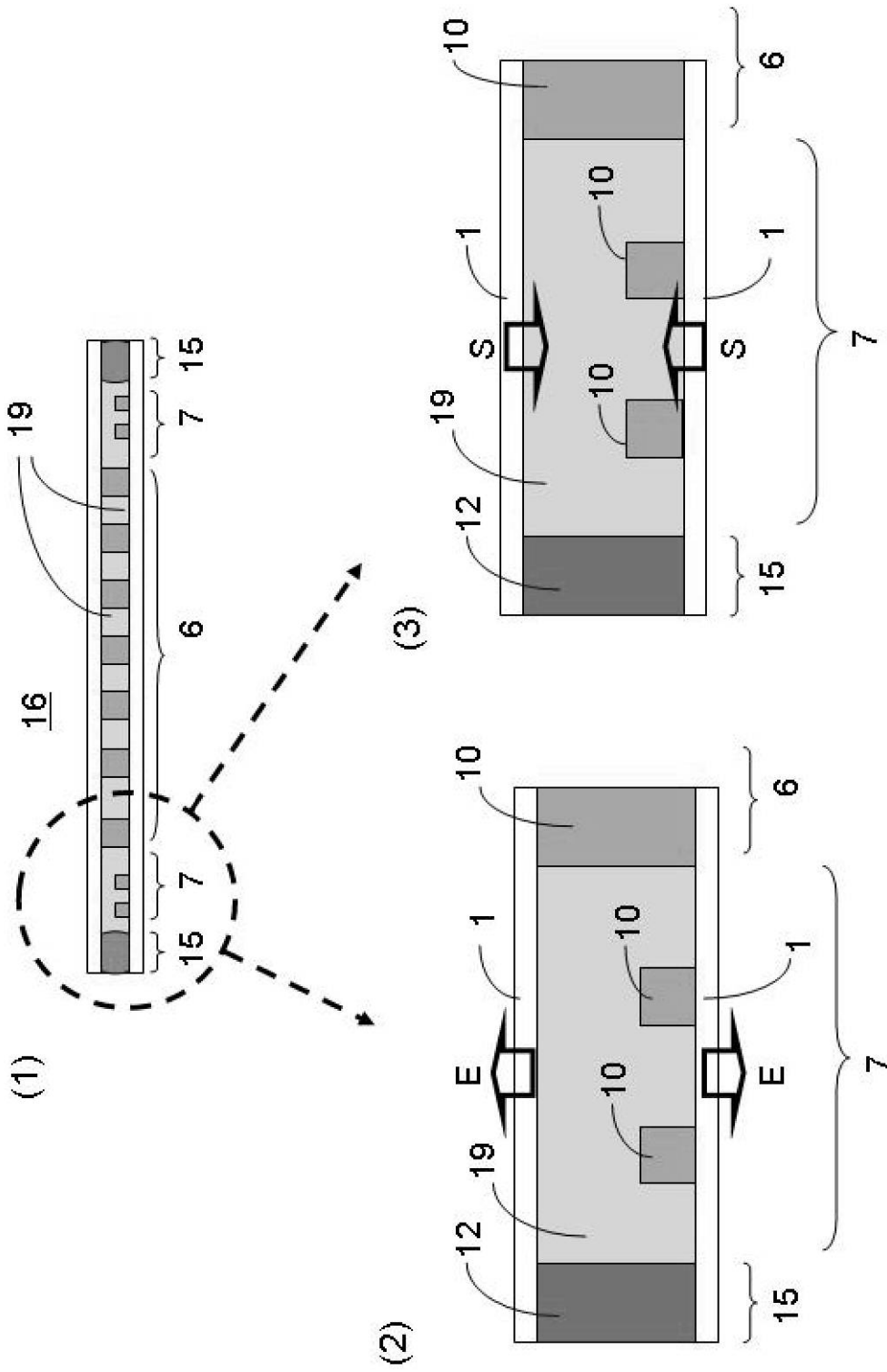
【 図 3 】



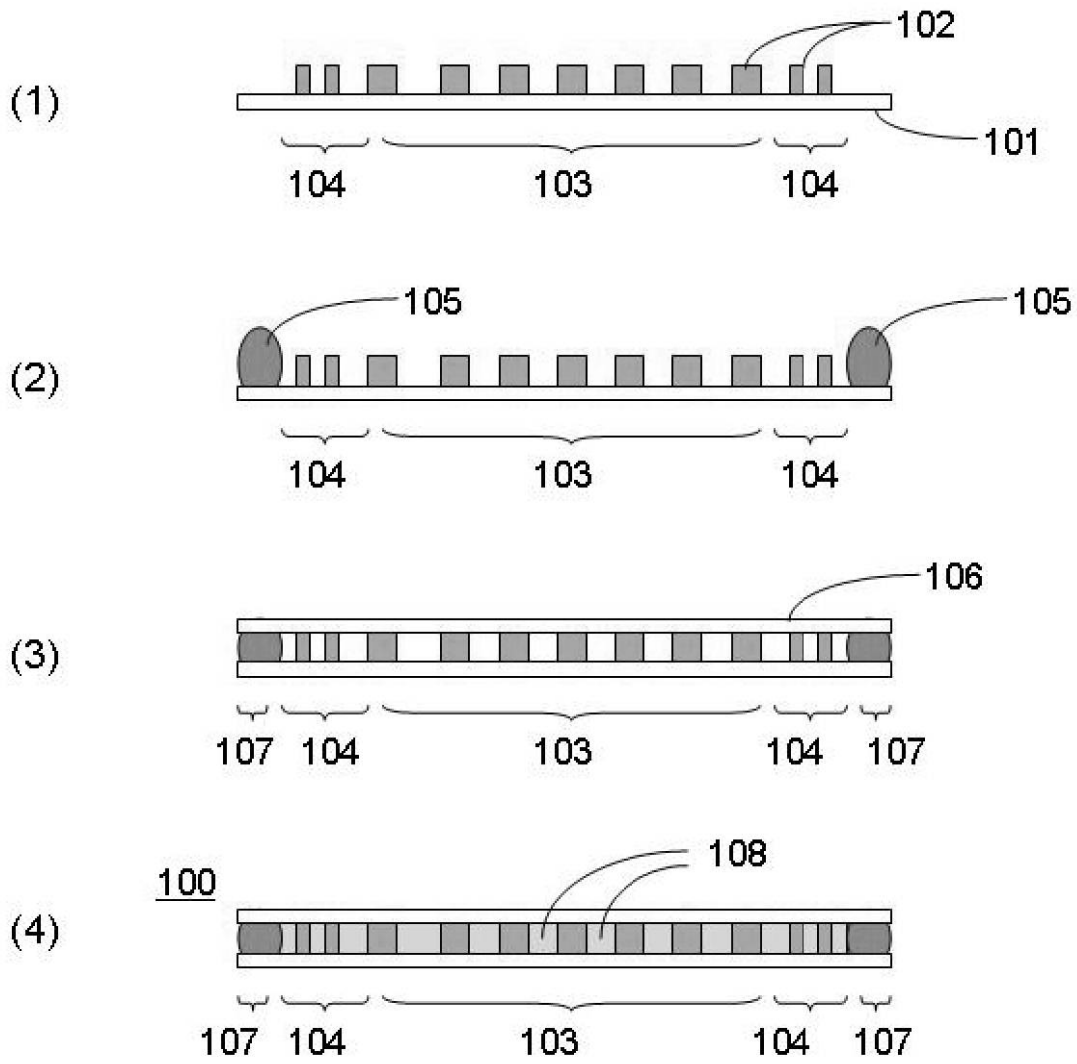
【 図 4 】



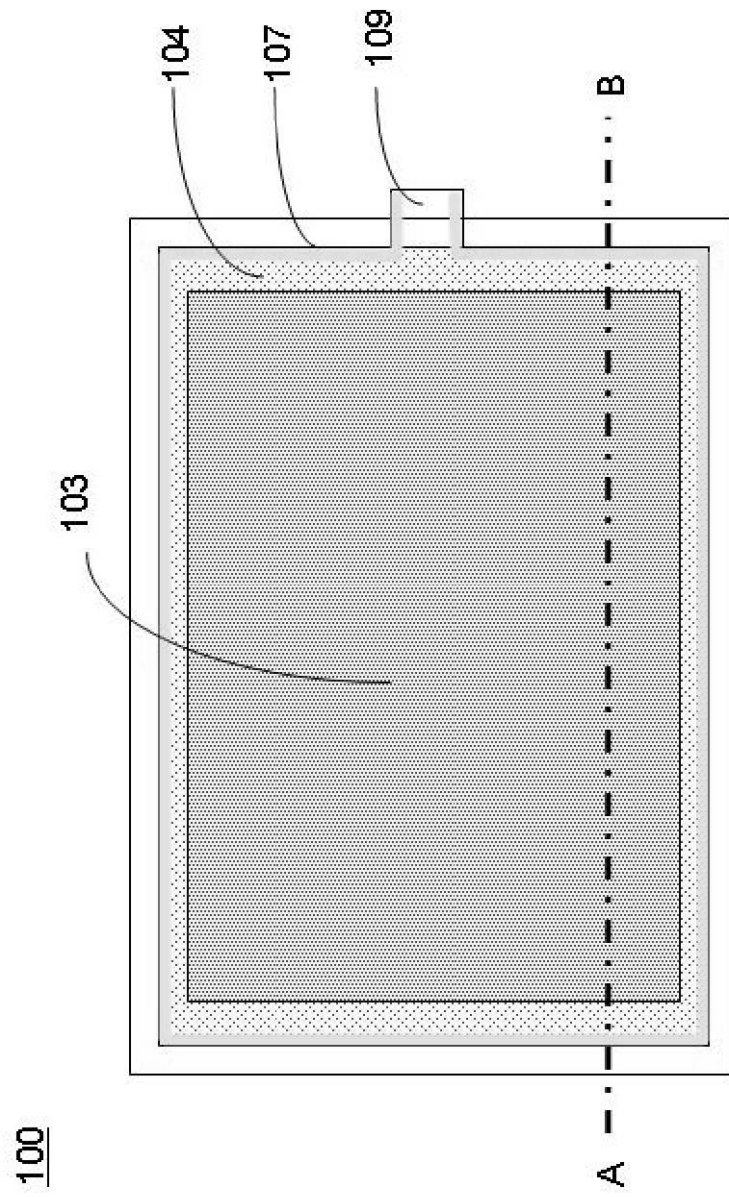
【図 5】



【 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        | <a href="#">JP2011186323A</a>   | 公开(公告)日 | 2011-09-22 |
| 申请号            | JP2010053476  | 申请日     | 2010-03-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士通株式会社   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士通株式会社   |         |            |
| [标]发明人         | 只木進二  |         |            |
| 发明人            | 只木 進二   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333  |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1333  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H189/AA10 2H189/BA11 2H189/DA04 2H189/FA10 2H189/FA31 2H189/FA81 2H189/HA06 2H189/JA17 |         |            |
| 代理人(译)         | 横山纯一  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

要解决的问题：为了解决使用液晶面板的传统液晶显示装置所涉及的问题，特别是使用将薄树脂基板等粘在一起的结构的液晶面板，由膨胀产生的应力或当操作温度变为高温或低温时，产生液晶材料的收缩，并且使用的基板材料和使用的壁面结构材料不能跟随应力，并且粘附部分的剥离等现象结果，壁面结构和基板产生气泡，从液晶材料产生气泡。解决方案：在液晶面板的显示区域的外周形成的非显示区域中，设置基板间非粘合区域，其中用于保持基板间隔的壁表面结构仅粘合到一个基板。即使产生由温度变化引起的液晶材料的膨胀或收缩所产生的应力，也会产生该区域中的基板的膨胀和凹陷以释放应力。因此，获得了包括即使产生温度变化也具有优异显示性能的液晶面板的液晶显示装置。之

