

(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2011-145534

(P2011-145534A)

(43) 公開日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 338	2H189
<b>G02F 1/1333 (2006.01)</b>	G02F 1/1333	2H191
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G02F 1/1335	3K107
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	G09F 9/00 313	5G435
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-7065 (P2010-7065)  
 (22) 出願日 平成22年1月15日 (2010.1.15)

(71) 出願人 502356528  
 株式会社 日立ディスプレイズ  
 千葉県茂原市早野3300番地  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (71) 出願人 506087819  
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社  
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (74) 代理人 110000154  
 特許業務法人はるか国際特許事務所  
 (72) 発明者 石井 彰  
 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】 フロントウインドウ付き表示装置およびその製造方法

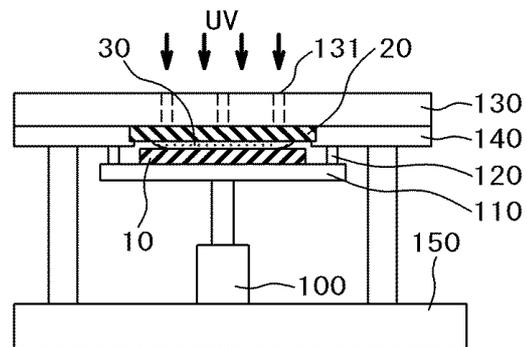
(57) 【要約】

【課題】フロントウインドウと液晶表示パネルの接着を大気中で、気泡の発生が無く、かつ、効率的に行う。

【解決手段】下側支持機構110に配置された液晶表示パネル10を、上側支持機構140に配置されたフロントウインドウ20との間隔をストッパー120によって正確に決める。フロントウインドウ20の上には紫外線照射マスク130が配置され、紫外線を照射することによって、紫外線照射マスク130の透過パターン131に対応する部分の紫外線硬化樹脂30を仮硬化する。液晶表示パネル10とフロントウインドウ20が仮接着した状態のものを貼り合わせ装置から外し、トレイ等に所定時間放置し、紫外線硬化樹脂30が所定の面積、所定の厚さに達した状態で、紫外線硬化樹脂全面に紫外線を照射して本接着をする。貼り合わせ装置を占有する時間が短いので、装置の稼働率を向上することが出来る。

【選択図】 図10

図10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板と表示パネルとが紫外線硬化樹脂によって接着されているフロントウインドウ付き表示装置の製造方法であって、

前記表示パネルと前記基板との間に紫外線硬化樹脂を形成し、

前記基板の側から部分的に紫外線を照射し前記紫外線硬化樹脂を部分的に仮硬化させ、所定の時間放置した後、

前記基板側から紫外線を照射することによって前記紫外線硬化樹脂を本硬化させることによって前記基板と前記表示パネルとを接着することを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記表示パネルを貼り合わせ装置の第 1 の支持機構にセットし、前記基板を前記液晶表示パネルに向かいあうように前記貼り合わせ装置の第 2 の支持機構にセットし、

前記液晶表示パネルと前記液晶表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して所定の間隔で配置し、

前記仮硬化した前記基板と前記液晶表示パネルとを前記貼り合わせ装置から外した後、前記所定の時間放置し、前記本硬化させることを特徴とする請求項 1 のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 3】**

前記仮硬化は、紫外線照射マスクを介して紫外線を照射することで行うことを特徴とする請求項 1 のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

20

**【請求項 4】**

前記基板と前記表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して所定の間隔で配置するときの前記所定の間隔は、前記第 1 の支持機構または前記第 2 の支持機構に形成されたストッパーによって設定されることを特徴とする請求項 2 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 5】**

前記基板と前記表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して所定の間隔で配置するときの前記所定の間隔は、前記第 1 または前記第 2 の支持機構を移動させるステップングモータによって設定されることを特徴とする請求項 2 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

30

**【請求項 6】**

前記基板と前記表示パネルとの前記仮接着および前記本接着は、大気中で行われることを特徴とする請求項 1 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 7】**

表示パネルとタッチパネルとが一体化した表示モジュールと基板とが紫外線硬化樹脂によって接着されているフロントウインドウ付き表示装置の製造方法であって、

前記表示モジュールと前記基板との間に紫外線硬化樹脂を形成し、

前記基板の側から部分的に紫外線を照射し前記紫外線硬化樹脂を部分的に仮硬化させ、所定の時間放置した後、

40

前記基板側から紫外線を照射することによって前記紫外線硬化樹脂を本硬化させることによって前記基板と前記表示モジュールとを接着することを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 8】**

前記仮硬化は、紫外線照射マスクを介して紫外線を照射することで行うことを特徴とする請求項 7 のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 9】**

前記基板と前記表示モジュールとの前記仮接着および前記本接着は、大気中で行われることを特徴とする請求項 1 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

**【請求項 10】**

50

基板と表示パネルとが紫外線硬化樹脂によって接着されているフロントウインドウ付き表示装置であって、

前記紫外線硬化樹脂は、第一の領域と、前記第 1 の領域内に形成された第 2 の領域とを有し、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とでは、前記紫外線硬化樹脂の架橋状況或いは強度、又は、表示パネルからの透過率が異なることを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の領域は、仮硬化が行われない状態で本硬化された領域であり、前記第 2 の箇所は、仮硬化がされた後に本硬化された領域であることを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置。

10

【請求項 1 2】

基板と、表示パネルとタッチパネルとからなる表示モジュールとが紫外線硬化樹脂によって接着されているフロントウインドウ付き表示装置であって、

前記紫外線硬化樹脂は、第一の領域と、前記第 1 の領域内に形成された第 2 の領域とを有し、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とでは、前記紫外線硬化樹脂の架橋状況或いは強度、又は、表示パネルからの透過率が異なることを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 の領域は、仮硬化が行われない状態で本硬化された領域であり、前記第 2 の箇所は、仮硬化がされた後に本硬化された領域であることを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置。

20

【請求項 1 4】

基板と表示パネルとを紫外線硬化樹脂によって接着されたフロントウインドウ付き表示装置の貼り合わせ装置であって、

前記表示パネルがセットされる第 1 の支持機構と、前記基板がセットされる第 2 の支持機構とを有し、

前記基板と前記表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して所定の間隔で保持し、

前記基板の側から部分的に紫外線を照射し前記紫外線硬化樹脂を部分的に硬化させることを特徴とするフロントウインドウ付き表示装置の貼り合わせ装置。

30

【請求項 1 5】

前記紫外線の照射は、マスクを介して行われることを特徴とする請求項 1 4 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の貼り合わせ装置。

【請求項 1 6】

前記所定の間隔での保持は、前記第 1 の支持機構または前記第 2 の支持機構に形成されたストッパーによって設定されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の貼り合わせ装置。

【請求項 1 7】

前記所定の間隔での保持は、前記第 1 または前記第 2 の支持機構を移動させるステップモータによって設定されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の貼り合わせ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はフロントウインドウ付き表示装置およびその製造方法に係り、特に、フロントウインドウを表示パネルの保護のために、表示パネルの前面に接着する工程に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置等の表示装置では、画面は一定のサイズを保ったまま、セットの外形寸法

50

を小さくしたいという要求と同時に表示パネルを薄くしたいという要求が強い。液晶表示パネルを薄くするには、液晶表示パネルを製作したあと、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

【0003】

液晶表示パネルを薄くすると機械的強度が問題となる。液晶表示パネル10の表示面に機械的圧力が加わると液晶表示パネル10が破壊する危険がある。これを防止するために図23あるいは図24に示すように、液晶表示パネル10を携帯電話等のセットに組み込む際、液晶表示パネル10の画面側にフロントウインドウ20を取り付ける。

【0004】

図23および図24の例では、フロントウインドウ20に外力が加わった場合に液晶表示パネル10に力がおよばないようにするために、フロントウインドウ20は液晶表示パネル10と離して設置される。しかし、このような構成は次のような問題を生ずる。図23に示す問題は、像が2重になって見えるという問題である。図23はこの問題を反射型液晶表示パネルを例にとって説明している図である。図23において、外光Lが入射し、フロントウインドウ20を通過して液晶表示パネル10で反射し、再びフロントウインドウ20を通過して人間の目に入る。なお、外光Lはフロントウインドウ20で屈折するが、図23においては無視している。

10

【0005】

液晶表示パネル10の画面P1で反射した光の一部はフロントウインドウ20の下面Q1で反射し、液晶表示パネル10の画面P2に入射し、反射する。このP2で反射した光を人間が視認すると像が2重に見える現象を生ずる。図23は反射型の液晶表示パネル10を例にとって説明したものであるが、透過型の場合も同様である。すなわち、透過型において、液晶表示パネル10のP1での反射光と同じ角度で光が液晶表示パネル10を透過してくると、フロントウインドウ20の下面Q1で反射し、反射型の場合と同様の経路をたどる。このような、画像が2重に見える現象は画質を劣化させる。

20

【0006】

図24は、従来例における他の問題を示す図である。図24において、バックライトからの光Lは屈折率の違いによって、液晶表示パネル10の対向基板13と空気の界面で一部が反射する。また、光Lは空気層からフロントウインドウ20に入射する場合も、屈折率の違いによって、再び一部が反射する。この現象によって、画面輝度が低下するという問題があった。

30

【0007】

このような問題を対策するために、「特許文献1」では、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10との間に屈折率がガラスと同程度の接着材を形成し、界面での反射を防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開008-158251号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

「特許文献1」では、フロントウインドウと液晶表示パネルとを紫外線硬化樹脂を用いて接着している。「特許文献1」では、紫外線硬化樹脂内に気泡が発生することを防止するために、減圧雰囲気中において、フロントウインドウと液晶表示パネルを貼り合わせ、この状態で紫外線によって接着材を硬化している。

【0010】

しかし、「特許文献1」の技術では、接着工程を減圧雰囲気中で行う必要があり、装置のコストが嵩む。また、減圧雰囲気を形成するための排気プロセスも必要である。また、接着材を均一に塗布するために、減圧雰囲気中において、接着材が均一に広がるための時

50

間も必要であり、スルーブットが低くなるという問題もある。

【0011】

一方、例えば、液晶表示パネルと貼り合わせる対象が、1枚のガラス板、あるいは、プラスチック板で形成されているフロントウインドウではなく、2枚の基板の間に配線が形成されたタッチパネルである場合がある。この場合、タッチパネルを減圧雰囲気中に配置すると、タッチパネルの内圧によってタッチパネルが膨らんでしまうという現象が生ずる。このような現象が生ずれば、正確な貼り合わせが困難になる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は上記従来例の問題点を克服するものであり、液晶表示パネルと、フロントウインドウ、タッチパネル等との接着を大気圧雰囲気中で行うことを可能にするものである。フロントウインドウと液晶表示パネルとの接着は紫外線硬化樹脂を用いるが、紫外線を用いて樹脂を硬化する場合、液晶表示パネルとフロントウインドウあるいはタッチパネルとの間隔を制御する貼り合わせ装置中における第1の紫外線照射によって紫外線硬化樹脂を仮硬化させる。第1の紫外線の照射は、紫外線照射マスクを用いて、紫外線硬化樹脂の一部のみに対して行い、マスクされた部分の紫外線硬化樹脂は硬化しておらず、流動性を保っている。

10

【0013】

紫外線硬化樹脂を仮硬化させた状態のフロントウインドウ等と液晶表示パネルの組立て体を貼り合わせ装置から取り出して大気中に放置し、フロントウインドウ等と液晶表示パネルの間の紫外線硬化樹脂が所定の面積、所定の厚さになったところで、第2の紫外線照射によって、紫外線硬化樹脂を完全硬化して、液晶表示パネルとフロントウインドウの接着を完了する。

20

【発明の効果】

【0014】

液晶表示パネルとフロントウインドウ等との接着を大気中で行うことが出来る。また、貼り合わせ装置において、紫外線硬化樹脂の一部を仮硬化させ、その後、仮接着したフロントウインドウ等と液晶表示パネルの組み立て体を所定の時間保持するので、個々の液晶表示装置が貼り合わせ装置を占有する時間が小さいため、装置の稼働率を上げることが出来る。

30

【0015】

液晶表示パネルとフロントウインドウ等とを仮接着した後、仮硬化した部分以外の紫外線硬化樹脂が流動性を持った状態で所定時間放置されるので、紫外線硬化樹脂の厚さ、面積を正確に設定することが出来る。また、仮に液晶表示パネルとフロントウインドウを貼り合わせるときに気泡が発生しても、外部に排出することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例1の液晶表示装置の平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】液晶表示パネルの平面図である。

40

【図4】図3のB-B断面図である。

【図5】紫外線硬化樹脂を塗布したフロントウインドウの平面図である。

【図6】図5のC-C断面図である。

【図7】本発明における接着工程のフローチャートである。

【図8】貼り合わせ装置に液晶表示パネルとフロントウインドウをセットした断面模式図である。

【図9】貼り合わせ装置に液晶表示パネルとフロントウインドウをストッパーを用いて所定の間隔にセットした断面模式図である。

【図10】貼り合わせ装置において、紫外線硬化樹脂を部分的に仮硬化させるために紫外線を照射した図である。

50

【図 1 1】紫外線照射マスクの例である。

【図 1 2】紫外線照射マスクの他の例である。

【図 1 3】紫外線照射マスクのさらの他の例である。

【図 1 4】他の貼り合わせ装置に液晶表示パネルとフロントウインドウを所定の間隔にセットした断面模式図である。

【図 1 5】他の貼り合わせ装置において、液晶表示パネルとフロントウインドウの間隔をステップモータを用いて設定した図である。

【図 1 6】他の貼り合わせ装置において、紫外線硬化樹脂を部分的に仮硬化させるために紫外線を照射した図である。

【図 1 7】実施例 2 の液晶表示装置の平面図である。

10

【図 1 8】実施例 2 の液晶表示装置の断面図である。

【図 1 9】紫外線硬化樹脂を塗布したタッチパネルの平面図である。

【図 2 0】図 1 9 の D - D 断面図である。

【図 2 1】実施例 3 の液晶表示装置の平面図である。

【図 2 2】実施例 3 の液晶表示装置の断面図である。

【図 2 3】従来例の問題点を示す断面模式図である。

【図 2 4】従来例の他の問題点を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

20

【実施例 1】

【0018】

図 1 は本発明の第 1 の実施例によって形成されたフロントウインドウ付き表示装置、特に、フロントウインドウ付き液晶表示装置の平面図であり、図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。図 1 および図 2 において、フロントウインドウ付き液晶表示装置は液晶表示パネル 10 にフロントウインドウ 20 が接着した状態となっている。本明細書では、TFT 基板 11 と対向基板 13 とが接着し、TFT 基板 11 に下偏光板 12 が貼り付けられ、対向基板 13 に上偏光板 14 が貼り付けられ、かつ、端子部 15 に IC ドライバ 16 を搭載し、フレキシブル配線基板 17 が接続されたものを液晶表示パネル 10 という。また、液晶表示パネル 10 に駆動回路であるドライバ IC を搭載したものや、それらとバックライトとを組み合わせたもの、後述するタッチパネルを組み合わせたものを液晶モジュールという。また、液晶表示パネル或いは液晶表示モジュールに追加してフロントウインドウ 20 等が貼り付けられたものをフロントウインドウ付き液晶表示装置という。図 1 および図 2 において、液晶表示パネル 10 にフロントウインドウ 20 が紫外線硬化樹脂 30 を介して接着している。液晶表示装置以外、有機 EL パネル等の表示パネルや、有機 EL パネル等の表示パネルに駆動回路である半導体素子を搭載したものである有機 EL 表示モジュール等の表示モジュールに追加してフロントウインドウ 20 等が貼り付けられたものをフロントウインドウ付き有機 EL 表示装置、或いはフロントウインドウ付き表示装置という。

30

【0019】

図 3 は図 1 に使用されている液晶表示パネル 10 の平面図であり、図 4 は図 3 の B - B 断面図である。図 3 および図 4 において、TFT 基板 11 には画素電極、TFT 等がマトリクス状に形成されている。対向基板 13 には、TFT 基板 11 に形成された画素電極に対応してカラーフィルタ等が形成されている。TFT 基板 11 と対向基板 13 との間には、図示しない液晶層が挟持されている。液晶層が、バックライト等からの光を画素毎に制御することによって画像が形成される。液晶は偏光光のみを制御することが出来るので、下偏光板 12 によってバックライトからの光を偏光し、液晶層で制御した後、対向基板 13 に貼り付けられた上偏光板 14 によって再び偏光され、人間が画像を視認することが出来る。

40

【0020】

図 3 および図 4 において、TFT 基板 11 と対向基板 13 とは、周辺において、図示し

50

ないシール材によって接着している。液晶表示パネル 10 の表示領域は上偏光板 14 とほぼ同じである。TFT 基板 11 は対向基板 13 よりも大きく形成され、TFT 基板 11 が大きくなっている部分には端子部 15 が形成されている。端子部 15 には、液晶表示パネル 10 を駆動するための IC ドライバ 16 が搭載されている。また、端子部 15 には、液晶表示パネル 10 に電源、映像信号、走査信号等を外部から供給するためのフレキシブル配線基板 17 が接続されている。

#### 【0021】

図 5 は液晶表示パネル 10 に接着されるフロントウインドウ 20 の平面図であり、図 6 は図 5 の C - C 断面図である。フロントウインドウ 20 はアクリルあるいはポリカーボネート等のプラスチック板によって形成される場合もあるし、ガラスで形成される場合もある。本実施例では、フロントウインドウ 20 はガラスで形成されている。図 5 において、フロントウインドウ 20 の裏側に紫外線硬化樹脂 30 がディスペンサによって形成されている。ディスペンサから線状に吐出される紫外線硬化樹脂を位置を変えて往復させて塗布することによって紫外線硬化樹脂 30 を形成している。

10

#### 【0022】

ディスペンサからの紫外線硬化樹脂 30 の吐出量は正確に制御し、液晶表示パネル 10 とフロントウインドウ 20 との接着後の気泡の発生、あるいは樹脂のはみ出しを防止している。ディスペンサからの紫外線硬化樹脂 30 の吐出量は、表示領域が対角 3 インチの場合、例えば、0.2 g であるが、この場合の吐出量は ± 0.01 g 程度に制御することが出来る。

20

#### 【0023】

図 5 および図 6 において、ディスペンサで形成された状態の紫外線硬化樹脂 30 は、量は正確に制御されているが、塗布面積、塗布厚さ等は正確には制御できていない。図 5 は紫外線硬化樹脂 30 の濡れ拡がり後のおおよその塗布面積を示す。紫外線硬化樹脂 30 の面積、塗布厚さは後で述べる、貼り合わせ装置における第 1 の紫外線照射において、仮設定され、貼り合わせ装置から取り外し、所定の時間放置した後の、第 2 の紫外線照射によって最終設定される。

#### 【0024】

なお、図 5 および図 6 において、ディスペンサによって紫外線硬化樹脂 30 を塗布するときはフロントウインドウ 20 の上側に塗布し、その後、フロントウインドウ 20 を裏返す。フロントウインドウ 20 を裏返したときに、硬化前の紫外線硬化樹脂 30 が垂れたりしないように、紫外線硬化樹脂 30 の当初の粘度は、2300 mPa・sec 程度に制御されている。

30

#### 【0025】

紫外線硬化樹脂 30 は、硬化後も所定の弾性特性をもち、液晶表示装置が衝撃を受けた場合にも衝撃を和らげる働きを持っている。紫外線硬化樹脂 30 の成分は、例えば、アクリル系の樹脂が使用され、例えば、ソニーケミカル & インフォメーションデバイス社から、SVR1240H 等として販売されている材料を使用することが出来る。SVR1240H は紫外線硬化性と熱硬化性を兼ね備えている。以後の説明では、接着材は紫外線硬化樹脂 30 として説明するが、紫外線硬化性と熱硬化性を兼ね備えた樹脂でもよい。但し、紫外線硬化することは必須である。

40

#### 【0026】

このようにして形成された液晶表示パネル 10 およびフロントウインドウ 20 を図 7 に示す接着プロセスによって接着する。図 7 において、フレキシブル配線基板 17 の接続まで終わった液晶表示パネル 10 を貼り合わせ装置にセットする。一方、フロントウインドウ 20 に紫外線硬化樹脂 30 をディスペンサで塗布し、その後フロントウインドウ 20 を反転して貼り合わせ装置にセットする。

#### 【0027】

フロントウインドウ 20 の材質や汚染の状態によっては、紫外線硬化樹脂 30 の濡れ性が悪い場合がある。このような場合、紫外線硬化樹脂 30 をフロントウインドウ 20 に塗

50

布する前に、Deep - UV照射によって、フロントウインドウ20の表面を清浄化しておく。なお、Deep - UVとは波長の短い紫外線であり、これを照射することによって、フロントウインドウ20の表面等に付着した汚染物質等を分解して炭酸ガスとして除去する。

#### 【0028】

図8は貼り合わせ装置に液晶表示パネル10とフロントウインドウ20がセットされた状態の断面模式図である。図8に示す貼り合わせ装置において、フロントウインドウ20は接着面を下にして上側支持機構140にセットされている。液晶表示パネル10は下側支持機構110にセットされている、下側支持機構110はベース150に取り付けられたシリンダ100によって上下する。下側支持機構110には、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間隔、すなわち、紫外線硬化樹脂30の厚さを決定するためのストッパー120が形成されている。図8～図10において、ストッパー120は下側支持機構110に形成されているが、上側支持機構140に形成されていてもよい。

10

#### 【0029】

図8において、フロントウインドウ20の上には、紫外線照射マスク130が配置されている。紫外線照射マスク130には、所定の場所に紫外線を通す透過パターンが形成され、紫外線硬化樹脂30に部分的に紫外線を照射できるようになっている。透過パターンは例えば紫外線照射マスク130に形成された孔でもよい。

#### 【0030】

この状態で、図8に示すシリンダ100を上昇させ、液晶表示パネル10とフロントウインドウ20を紫外線硬化樹脂30を介して接着する。これが図7における貼り合わせ工程であり、その状況が図9に示されている。図9は貼り合わせ工程の断面模式図である。図9において、下側支持機構110がシリンダ100によって持ち上げられ、下側支持機構110に形成されたストッパー120が上側支持機構140に接触するまで、上昇する。ストッパー120が存在することによって、上側支持機構140と下側支持機構110の間隔が正確に決定され、同時に上側支持機構140にセットされたフロントウインドウ20と下側支持機構110にセットされた液晶表示パネル10の間隔が正確に決まる。ストッパーは下側支持機構に形成されているが、上側支持機構に形成してもよく、上側と下側双方の支持機構に形成してもよい。

20

#### 【0031】

この状態において、図10に示すように、第1の紫外線照射を行う。これが図7に示す第1UV照射(仮固定)のプロセスである。図10において、紫外線は紫外線照射マスク130を通して照射されるので、紫外線は、紫外線照射マスク130に形成された紫外線透過パターン131のみを介して紫外線硬化樹脂30に照射される。そうすると、紫外線硬化樹脂30のうち、紫外線透過パターン131の部分のみが仮硬化する。しかし、他の部分は所定の流動性を保っている。したがって、紫外線硬化樹脂30が部分的に仮硬化した後も紫外線硬化樹脂30全体としては、均一な膜厚になるよう流動することが出来、また、気泡を排出することが出来る。

30

#### 【0032】

図11～図13は紫外線照射マスク130に形成された紫外線透過パターン131の例である。図11～図13において、斜線を施した部分が紫外線が透過する部分である。図11において、紫外線透過パターン131は9個の円である。したがって、紫外線硬化樹脂30は9個の円の部分に対応して円柱状に仮硬化する。図11において、紫外線透過パターン131は、9個あるが、液晶表示パネル10の面積が小さい場合は、対角周辺4個のみでよい。仮硬化する部分の数が少ない場合は、仮硬化する部分を周辺に配置したほうが効果的である。

40

#### 【0033】

図12は、仮硬化する部分を線状に形成した場合である。図12の特徴は、十字の仮硬化部分と周辺の線状の仮硬化部分によって未硬化の紫外線硬化樹脂30を囲むような形状となっている。このようなパターンは、未硬化の紫外線硬化樹脂30が比較的粘度が小さ

50

い場合に効果的である。図13は、線状の紫外線透過パターン131と円状の紫外線透過パターン131の組み合わせである。このように、紫外線透過パターン131は紫外線硬化樹脂30の粘度、液晶表示パネル10の面積等によって種々のパターンをとることが出来る。また、マスクに限定されるものでなく、マスクを使用せずに上述の紫外線透過パターンに対応する箇所に紫外線をスポットで照射するような構成であってもよい。

#### 【0034】

図10における仮硬化のための紫外線は、500mJ~1000mJのエネルギーが必要である。この場合、100Wの紫外線とすると、5~10秒の照射でよい。すなわち、図10の状態を、5~10秒保ち、その後、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10が仮接着した液晶表示装置を貼り合わせ装置から取り出すことが出来る。すなわち、各液晶表示装置が接着するために装置を占有する時間は非常に短くてよいので、装置の稼働率を向上させることが出来る。

10

#### 【0035】

図7に戻り、このようにして仮接着されたフロントウインドウ20と液晶表示パネル10を貼り合わせ装置から取り外してトレイ等に放置する。この間に、仮硬化していない紫外線硬化樹脂30は流動性を維持しているため、紫外線硬化樹脂30が最適な厚さになるように、流動する。紫外線硬化樹脂30内に気泡が巻き込まれた場合であっても、紫外線硬化樹脂30が流動性を有しているうちに、該気泡は外部に拡散することが出来る。

#### 【0036】

放置されている間に、紫外線硬化樹脂30は再流動し、紫外線硬化樹脂30は所定の厚さ、所定の面積になる。紫外線硬化樹脂30の最終面積は、上偏光板14の面積とほぼ同じである。この放置時間は30分程度である。放置は、トレイ等に放置するだけなので、貼り合わせ装置の稼働率を低下させることは無い。

20

#### 【0037】

所定の時間放置されたあと、液晶表示装置はフロントウインドウ20側から本硬化をさせるために、第2の紫外線の照射を行う。この時は、紫外線照射マスク130は取り外されているので、第2の紫外線照射はフロントウインドウ20全面にわたって行われる。このようにしてフロントウインドウ20と液晶表示パネル10が接着し、液晶表示装置が完成する。

#### 【0038】

以上説明したように、本実施例によれば、液晶表示パネル10とフロントウインドウ20の間を第1の紫外線照射によって部分的に仮硬化し、その後、装置から取り出して放置し、その後、第2の紫外線照射によって本効果させるので、装置の稼働率を向上させることが出来る。また、貼り合わせ装置におけるストッパー120によって、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間隔を正確にセットし、その後の放置によって、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間の紫外線硬化樹脂30の厚さ、面積をセルフアラインによって制御できるので、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間の紫外線硬化樹脂30層を正確に形成することが出来る。

30

#### 【0039】

なお、図8~図10で説明した貼り合わせ装置は、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間隔を下側支持機構110に形成されたストッパー120によって設定している。しかし、貼り合わせ装置において、フロントウインドウ20と液晶表示パネル10の間隔はストッパー120を用いずに、別な方法によっても設定することが出来る。例えば、図14~図16に示す貼り合わせ装置の場合は、シリンダ100の代わりに、ステップモータ200によって下側支持機構110を上下移動させている。ステップモータ200は、下側支持機構110の移動距離を正確に制御することが出来るので、ストッパー120無しに下側支持機構110の位置、ひいては、液晶表示パネル10とフロントウインドウ20の間隔を正確に設定することが出来る。

40

#### 【0040】

図14~図16は、図8~図10における貼り合わせ装置において、下側支持機構11

50

0の上下移動にシリンダ100を用いずに、ステッピングモータ200を用いた例である。図14～図16では、下側支持機構110の移動にステッピングモータ200を用いている点が、図8～図10と異なる点であり、その他の機構、工程は同じなので説明を省略する。

#### 【0041】

図14～図16は、ステッピングモータ200は下側支持機構110を上下させているが、ステッピングモータ200によって上側支持機構140を上下させることによって、液晶表示パネル10とフロントウインドウ20との間隔を設定してもよい。この場合は、下側支持機構110は固定し、上側支持機構140をステッピングモータ200によって上下動させることになる。

#### 【0042】

以上の説明では、紫外線硬化樹脂30はフロントウインドウ20に形成しているとして説明した。しかし、場合によっては液晶表示パネル10の上偏光板14に形成することも出来る。この場合も以上で説明したプロセスをそのまま使用することが出来る。なお、この場合も。紫外線の照射は、液晶表示パネル10の側ではなく、フロントウインドウ20側から行うのがよい。液晶表示パネル10側には、走査信号線、映像信号線等の不透明な配線が形成されているので、紫外線を均一に照射することが難しいからである。

#### 【実施例2】

#### 【0043】

図17および図18は本発明によって形成された第2の実施例にかかり、液晶表示パネルとタッチパネルとから構成される液晶表示モジュールの平面図および断面図である。図17および図18において、液晶表示パネル10の上にはタッチパネル40が配置されている。液晶表示パネル10の上偏光板14とタッチパネル40とが、紫外線硬化樹脂30によって接着している。

#### 【0044】

図19はタッチパネル40の平面図であり、図20は、図19のD-D断面図である。図19および図20に示すタッチパネル40には、タッチパネル40用フレキシブル配線基板41が接続されている。図19において、図5に示す実施例1のフロントウインドウ20と同様にしてディスペンサによってタッチパネル40に紫外線硬化樹脂30が塗布される。紫外線硬化樹脂30はタッチパネル40が上向き状態で塗布され、その後、図20のように裏返すことは実施例1と同様である。

#### 【0045】

タッチパネル40は、静電式と抵抗式とがあるが、特に抵抗式のものは、2枚の基板を使用して内側に配線を形成する場合が多い。このようなタッチパネル40を減圧雰囲気中で液晶表示パネル10に接着しようとする、タッチパネル40の内部の空気が膨張して、タッチパネル40が膨らんだ形になり、正確な接着が出来なくなる。この点本発明の接着方法は、大気中で行うことが出来るので、本実施例に対しては特に有用である。

#### 【0046】

図19および図20に示すタッチパネル40を図3および図4に示す液晶表示パネル10に接着する。接着方法は、図7において、フロントウインドウ20の代わりに、タッチパネル40を使用する他は実施例1と同様であるので、その他の説明は省略する。実施例2によって液晶表示パネル10とタッチパネル40を効率よく、紫外線樹脂によって正確に接着することが出来る。

#### 【実施例3】

#### 【0047】

図21および図22は本発明によって形成された第3の実施例にかかるフロントウインドウ付き液晶表示装置の平面図および断面図である。図21および図22において、液晶表示パネル10の上にはタッチパネル40が配置され液晶モジュールが構成され、タッチパネル40の上にはフロントウインドウ20が配置されている。液晶表示パネル10の上偏光板14とタッチパネル40とが、紫外線硬化樹脂30によって接着している。また、

10

20

30

40

50

タッチパネル 40 とフロントウインドウ 20 とは紫外線硬化樹脂 30 によって接着されている。

【0048】

図 21 および図 22 において、まず、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 が紫外線硬化樹脂 30 によって接着される、この場合、実施例 1 の、図 5 および図 6 に示すように、フロントウインドウ 20 に紫外線硬化樹脂 30 がディスペンサによって塗布される。紫外線硬化樹脂 30 が塗布されたフロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 とを実施例 1 の図 7 と同じ工程によって接着する。

【0049】

すなわち、図 7 において、液晶表示パネル 10 の代わりにタッチパネル 40 が配置される。図 8 ~ 図 10 において、下側支持機構 110 には液晶表示パネル 10 の代わりにタッチパネル 40 が配置される他は、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 の接着は、実施例 1 におけるフロントウインドウ 20 と液晶表示パネル 10 の接着とまったく同様にして行うことが出来る。

【0050】

上記説明では、フロントウインドウ 20 側に紫外線硬化樹脂 30 をディスペンサによって形成したが、タッチパネル 40 側に紫外線硬化樹脂 30 をディスペンサによって形成してもよい。また、紫外線の照射はフロントウインドウ 20 側から行うことが望ましいが、タッチパネル 40 側から紫外線照射を行ってもよい。

【0051】

このようにして、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 が紫外線硬化樹脂 30 によって接着した組み立て体を液晶表示パネル 10 に接着する。この場合も実施例 1 の図 7 における工程と同じである。図 7 において、フロントウインドウ 20 の代わりに、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 の組み立て体が配置される。また、図 8 ~ 図 10 において、上側支持機構 140 にはフロントウインドウ 20 の代わりにフロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 の組み立て体が配置される他は、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40 の組み立て体と液晶表示パネル 10 の接着は実施例 1 におけるフロントウインドウ 20 と液晶表示パネル 10 の接着と全く同様にして行うことが出来る。

【0052】

本実施例の構成では、紫外線硬化樹脂 30 によって接着する箇所が、フロントウインドウ 20 とタッチパネル 40、タッチパネル 40 と液晶表示パネル 10 というように 2 箇所ある。本発明では、減圧工程を使用せずに、大気中で接着できること、また、貼り合わせ装置を長時間占有する必要がないことから、接着工程の短縮化、装置の低コスト化、装置の稼働率の向上に特に効果がある。尚、ここでは、液晶表示パネル 10 に駆動回路であるドライバ IC やバックライト、更にタッチパネルとを組み合わせたものを液晶モジュールといい、液晶表示パネル或いは液晶表示モジュールに追加してフロントウインドウ 20 等が貼り付けられたものをフロントウインドウ付き液晶表示装置という。

【0053】

以上説明した本発明では、第 1 の紫外線照射によって紫外線硬化樹脂 30 の一部を仮硬化させ、所定の時間経過後に第 2 の紫外線照射によって、紫外線硬化樹脂 30 全体を本効果させる。したがって、第 1 の紫外線照射によって部分的に仮硬化した部分と他の部分とで樹脂の架橋状況、ストレス、樹脂の強度等に差が出る。

【0054】

例えば、紫外線硬化樹脂 30 による液晶表示パネル 10 へのストレスが、仮硬化を行った部分とその他の部分とで異なる場合、液晶表示パネル 10 の透過率に差がでる可能性がある。つまり、液晶表示装置を薄くするために、液晶表示パネル 10 は研磨して薄くなっている場合が多い。このような場合、樹脂によるストレスの差によって液晶表示パネル 10 における T F T 基板 11 と対向基板 13 との間のギャップが部分的に変化するという影響を生ずる。ギャップが部分的に変化すると透過率の微妙な差が生じ、具体的には、部分的に色度に差が生ずる場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

しかし、このような着色現象は常温付近で発生せず、40 付近でも観測されなかった。一方、液晶表示装置を70 程度まで加熱した場合は若干の着色現象が観察された。つまり、本実施例のフロントウインドウ付き表示装置では、表示パネルのうち、紫外線硬化樹脂が形成された箇所を第1の領域とした場合、それら第1の領域の中には、上述した通り、マスクを用いて仮硬化を行った島状の第2の領域が存在することとなる。その第2の領域の樹脂の架橋状況や強度、透過率等は、第1の領域のそれとは異なることとなる。

【 符号の説明 】

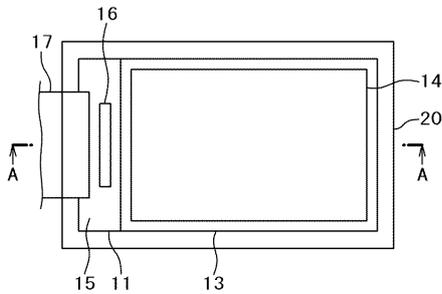
【 0 0 5 6 】

10 ... 液晶表示パネル、 11 ... T F T 基板、 12 ... 下偏光板、 13 ... 対向基板、 14 ... 上偏光板、 15 ... 端子部、 16 ... I C ドライバ、 17 ... フレキシブル配線基板、 18 ... L E D、 19 ... 封止材、 20 ... フロントウインドウ、 30 ... 紫外線硬化樹脂、 40 ... タッチパネル、 41 ... タッチパネル用フレキシブル配線基板、 100 ... シリンダ、 110 ... 下側支持機構、 120 ... ストッパー、 130 ... 紫外線照射マスク、 140 ... 上側支持機構、 131 ... 紫外線透過パターン、 150 ... ベース、 200 ... ステッピングモータ。

10

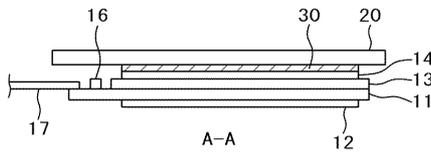
【 図 1 】

図 1



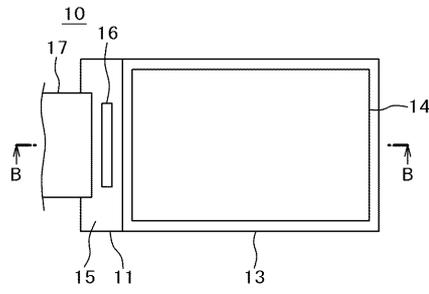
【 図 2 】

図 2



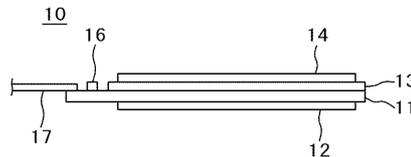
【 図 3 】

図 3



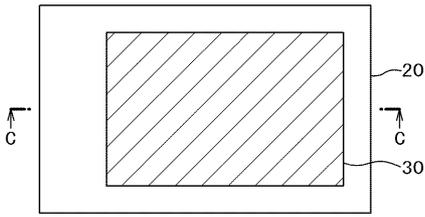
【 図 4 】

図 4



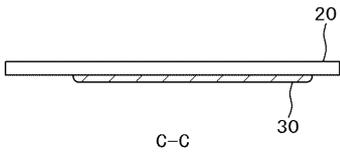
【 図 5 】

図 5



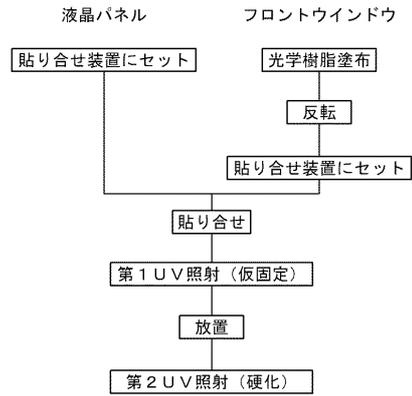
【 図 6 】

図 6



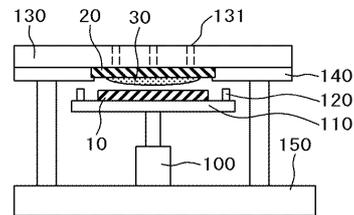
【 図 7 】

図 7



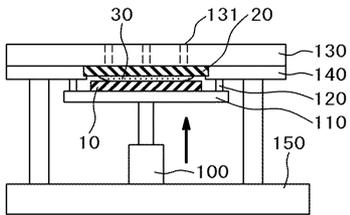
【 図 8 】

図 8



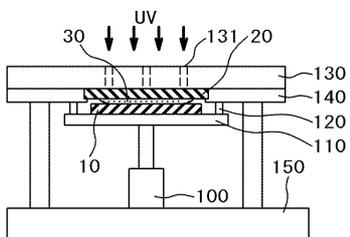
【 図 9 】

図 9



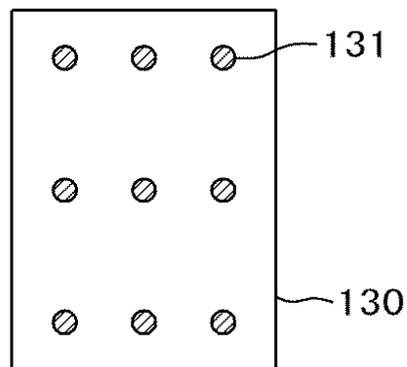
【 図 10 】

図 10



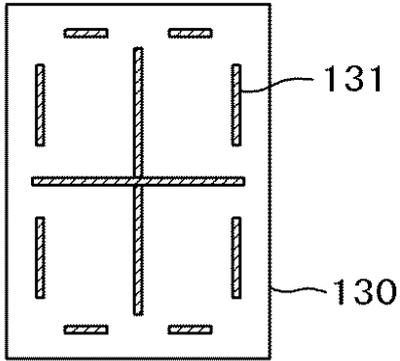
【 図 11 】

図 11



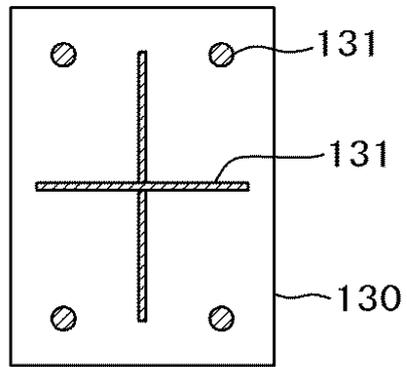
【 図 1 2 】

図 1 2



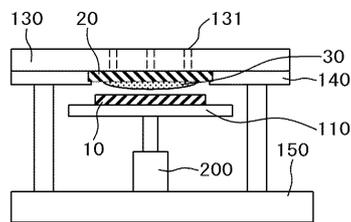
【 図 1 3 】

図 1 3



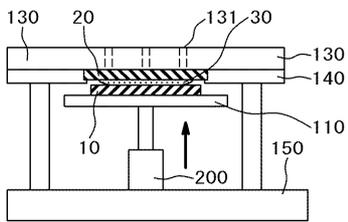
【 図 1 4 】

図 1 4



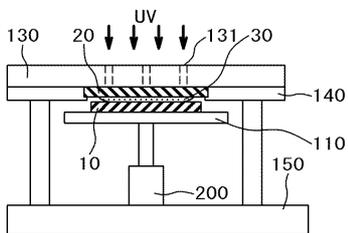
【 図 1 5 】

図 1 5



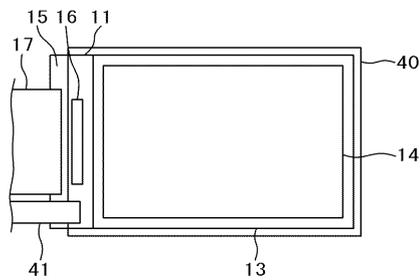
【 図 1 6 】

図 1 6



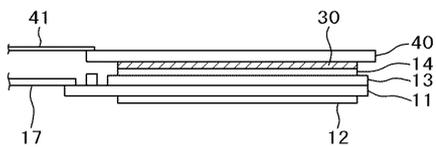
【 図 1 7 】

図 1 7



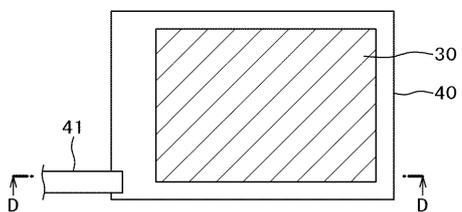
【 図 1 8 】

図 1 8



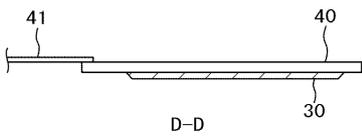
【 図 1 9 】

図 1 9



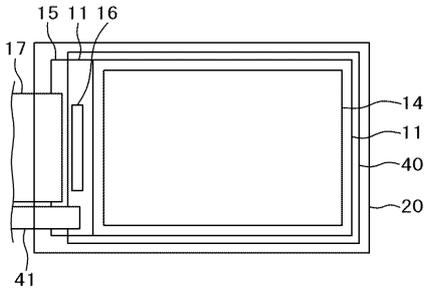
【 図 2 0 】

図 2 0



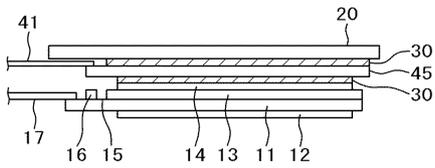
【 図 2 1 】

図 2 1



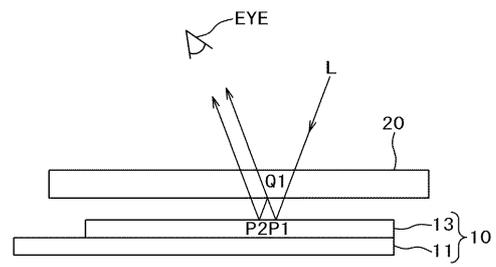
【 図 2 2 】

図 2 2



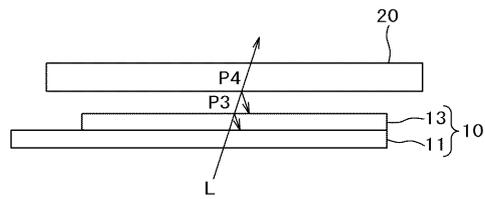
【 図 2 3 】

図 2 3



【 図 2 4 】

図 2 4



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>H 0 5 B 33/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B 33/14	A	
		H 0 5 B 33/02		

(72)発明者 高橋 理紗  
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 石井 仁  
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テクノロジーズ内

(72)発明者 市東 茂美  
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 岩崎 修治  
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 石井 克彦  
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 AA16 FA82 HA02 HA05 LA02 LA07 LA30  
2H191 FA22X FA22Z FA81Z FA95X FA96X GA02 GA23  
3K107 AA01 BB01 CC45 EE61 EE65 GG28  
5G435 AA06 AA17 BB05 BB12 EE03 GG43 HH05 HH20 KK05 KK10

专利名称(译)	具有前窗的显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2011145534A</a>	公开(公告)日	2011-07-28
申请号	JP2010007065	申请日	2010-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	石井彰 高橋理紗 石井仁 市東茂美 岩崎修治 石井克彦		
发明人	石井 彰 高橋 理紗 石井 仁 市東 茂美 岩崎 修治 石井 克彦		
IPC分类号	G09F9/00 G02F1/1333 G02F1/1335 H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02		
CPC分类号	G02F1/133308 G02F2001/133331 G02F2201/086 G02F2201/50 G02F2202/023 Y10T156/1744 Y10T428/1059		
FI分类号	G09F9/00.338 G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/00.313 H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/02		
F-TERM分类号	2H189/AA16 2H189/FA82 2H189/HA02 2H189/HA05 2H189/LA02 2H189/LA07 2H189/LA30 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA81Z 2H191/FA95X 2H191/FA96X 2H191/GA02 2H191/GA23 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE61 3K107/EE65 3K107/GG28 5G435/AA06 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/BB12 5G435/EE03 5G435/GG43 5G435/HH05 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/KK10 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FA95X 2H291/FA96X 2H291/GA02 2H291/GA23		
其他公开文献	JP5550357B2 JP2011145534A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：在空气中有效地将前窗粘附到液晶显示板而不产生气泡。溶剂：设置在下支撑机构110上的液晶显示板10与设置在下支撑机构110上的前窗20之间的间隙。通过止动件120精确地确定上支撑机构140。在前窗20上设置UV光照射掩模130，并且用UV光照射窗口以临时固化与透射图案对应的UV固化树脂30的一部分。将前窗20临时粘附到其上的液晶显示面板10从粘合设备上卸下并在托盘等上放置预定时间。在UV固化树脂30展开以达到预定区域和预定厚度的同时，用UV光照射整个UV固化树脂以进行粘合。由于占用接合装置的时间短，所以可以提高装置的工作速度。

