

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5550357号
(P5550357)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年5月30日 (2014. 5. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 338

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1333

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335

H05B 33/10 (2006.01)

G09F 9/00 313

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/10

請求項の数 8 (全 15 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)
 (65) 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)
 審査請求日 平成25年1月10日 (2013. 1. 10)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (73) 特許権者 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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロントウインドウ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フロントウインドウとの間に紫外線硬化樹脂を形成し、

前記フロントウインドウ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、

前記フロントウインドウ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フロントウインドウと前記表示パネルとを接着し、

前記仮硬化の際、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、前記フロントウインドウを前記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、前記フロントウインドウ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し、

前記紫外線硬化樹脂を仮硬化させ、前記フロントウインドウと前記表示パネルとを前記貼り合わせ装置から外した後、気泡が前記紫外線硬化樹脂の外部に放出され、前記紫外線硬化樹脂が所定の面積になるまで放置し、さらにその後、前記本硬化させ、

前記フロントウインドウと前記表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して前記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フロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

10

20

【請求項 2】

前記フロントウインドウと前記表示パネルとを接着する前記紫外線硬化樹脂の前記仮硬化および前記本硬化は、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 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 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 4】

フロントウインドウ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フロントウインドウとの間に紫外線硬化樹脂を形成し、

前記フロントウインドウ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、

前記フロントウインドウ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フロントウインドウと前記表示パネルとを接着し、

前記仮硬化の際、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、前記フロントウインドウを前記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、前記フロントウインドウ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し、

前記紫外線硬化樹脂を仮硬化させ、前記フロントウインドウと前記表示パネルとを前記貼り合わせ装置から外した後、気泡が前記紫外線硬化樹脂の外部に放出され、前記紫外線硬化樹脂が所定の面積になるまで放置し、さらにその後、前記本硬化させ、

前記フロントウインドウと前記表示パネルとを前記紫外線硬化樹脂を介して前記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ピングモータによって設定され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 5】

平面視において、前記表示パネルの表示領域にも前記紫外線硬化樹脂が配置されていることを特徴とする請求項 4 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 6】

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フロントウインドウ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フロントウインドウとの間に紫外線硬化樹脂を形成し、

前記フロントウインドウ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、

前記フロントウインドウ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フロントウインドウと前記表示モジュールとを接着し、

前記仮硬化の際、前記表示モジュールを貼り合わせ装置の第 1 の支持機構にセットし、前記フロントウインドウを前記表示モジュー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、前記表示モジュールと前記フロントウインドウとを前記紫外線硬化樹脂を介して所定の間隔で配置し、

前記紫外線硬化樹脂を仮硬化させ、前記フロントウインドウと前記表示モジュールとを前記貼り合わせ装置から外した後、気泡が前記紫外線硬化樹脂の外部に放出され、前記紫外線硬化樹脂が所定の面積になるまで放置し、さらにその後、前記本硬化させ、

前記フロントウインドウと前記表示モジュールとを前記紫外線硬化樹脂を介して前記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フロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記フロントウインドウと前記表示モジュールとを接着する前記紫外線硬化樹脂の前記仮硬化および前記本硬化は、大気中で行われることを特徴とする請求項 6 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 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 に記載のフロントウインドウ付き表示装置の製造方法。

【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。

10

【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 2 3 あるいは図 2 4 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。

20

【0004】

図 2 3 および図 2 4 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 2 3 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 2 3 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 2 3 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 2 3 においては無視している。

30

【0005】

液晶表示パネル 10 の画面 P 1 で反射した光の一部はフロントウインドウ 20 の下面 Q 1 で反射し、液晶表示パネル 10 の画面 P 2 に入射し、反射する。この P 2 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 2 3 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 P 1 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 Q 1 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。

【0006】

40

図 2 4 は、従来例における他の問題を示す図である。図 2 4 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 1 3 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。

【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】

50

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開008-158251号公報

【発明の概要】

【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。

10

【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間も必要であり、スループ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。

20

【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。

30

【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。

【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。

40

【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】

50

【 0 0 1 6 】

【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。

【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。

10

【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。

【図 11】紫外線照射マスクの例である。

【図 12】紫外線照射マスクの他の例である。

【図 13】紫外線照射マスクのさらの他の例である。

【図 14】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 15】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ピングモータを用いて設定した図である。

20

【図 16】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 17】実施例 2 の液晶表示装置の平面図である。

【図 18】実施例 2 の液晶表示装置の断面図である。

【図 19】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 20】図 19 の D - D 断面図である。

【図 21】実施例 3 の液晶表示装置の平面図である。

【図 22】実施例 3 の液晶表示装置の断面図である。

【図 23】従来例の問題点を示す断面模式図である。

30

【図 24】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】

【 0 0 1 7 】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例 1】

【 0 0 1 8 】

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

40

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

【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、0.2gであるが、この場合の吐出量は±0.01g程度に制御することが出来る。

30

【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。

40

【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、2300mPa・sec程度に制御されている。

【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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。

10

【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】

20

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。

【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ので、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。

30

【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。

【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。

40

【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

50

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。

【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、ステッピングモータ 200 によって下側支持機構 110 を上下移動させている。ステッピングモータ 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。

10

【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 110 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。

20

【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。

30

【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 が上向きの状態で塗布され、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。

40

【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

50

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。

【 0 0 4 6 】

図 1 9 および図 2 0 に示すタッチパネル 4 0 を図 3 および図 4 に示す液晶表示パネル 1 0 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 2 0 の代わりに、タッチパネル 4 0 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 1 0 とタッチパネル 4 0 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】

【 0 0 4 7 】

図 2 1 および図 2 2 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 2 1 および図 2 2 において、液晶表示パネル 1 0 の上にはタッチパネル 4 0 が配置され液晶モジュールが構成され、タッチパネル 4 0 の上にはフロントウインドウ 2 0 が配置されている。液晶表示パネル 1 0 の上偏光板 1 4 とタッチパネル 4 0 とが、紫外線硬化樹脂 3 0 によって接着している。また、タッチパネル 4 0 とフロントウインドウ 2 0 とは紫外線硬化樹脂 3 0 によって接着されている。

【 0 0 4 8 】

図 2 1 および図 2 2 において、まず、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 が紫外線硬化樹脂 3 0 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 2 0 に紫外線硬化樹脂 3 0 がディスペンサによって塗布される。紫外線硬化樹脂 3 0 が塗布されたフロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 とを実施例 1 の図 7 と同じ工程によって接着する。

【 0 0 4 9 】

すなわち、図 7 において、液晶表示パネル 1 0 の代わりにタッチパネル 4 0 が配置される。図 8 ~ 図 1 0 において、下側支持機構 1 1 0 には液晶表示パネル 1 0 の代わりにタッチパネル 4 0 が配置される他は、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 の接着は、実施例 1 におけるフロントウインドウ 2 0 と液晶表示パネル 1 0 の接着とまったく同様にして行うことが出来る。

【 0 0 5 0 】

上記説明では、フロントウインドウ 2 0 側に紫外線硬化樹脂 3 0 をディスペンサによって形成したが、タッチパネル 4 0 側に紫外線硬化樹脂 3 0 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 2 0 側から行うことが望ましいが、タッチパネル 4 0 側から紫外線照射を行ってもよい。

【 0 0 5 1 】

このようにして、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 が紫外線硬化樹脂 3 0 によって接着した組み立て体を液晶表示パネル 1 0 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 2 0 の代わりに、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 の組み立て体が配置される。また、図 8 ~ 図 1 0 において、上側支持機構 1 4 0 にはフロントウインドウ 2 0 の代わりにフロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 の組み立て体が配置される他は、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 の組み立て体と液晶表示パネル 1 0 の接着は実施例 1 におけるフロントウインドウ 2 0 と液晶表示パネル 1 0 の接着と全く同様にして行うことが出来る。

【 0 0 5 2 】

本実施例の構成では、紫外線硬化樹脂 3 0 によって接着する箇所が、フロントウインドウ 2 0 とタッチパネル 4 0 、タッチパネル 4 0 と液晶表示パネル 1 0 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 1 0 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 2 0 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。

【 0 0 5 3 】

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 3 0 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 3 0 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。

【 0 0 5 4 】

例えば、紫外線硬化樹脂 3 0 による液晶表示パネル 1 0 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 1 0 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 1 0 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 1 0 における T F T 基板 1 1 と対向基板 1 3 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。

【 0 0 5 5 】

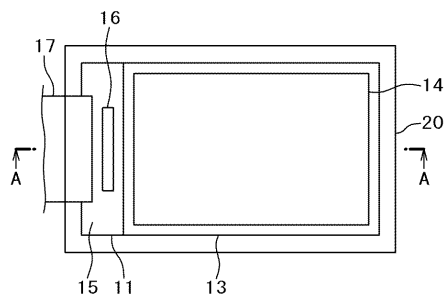
しかし、このような着色現象は常温付近で発生せず、4 0 付近でも観測されなかった。一方、液晶表示装置を 7 0 程度まで加熱した場合は若干の着色現象が観察された。つまり、本実施例のフロントウインドウ付き表示装置では、表示パネルのうち、紫外線硬化樹脂が形成された箇所を第 1 の領域とした場合、それら第 1 の領域の中には、上述した通り、マスクを用いて仮硬化を行った島状の第 2 の領域が存在することとなる。その第 2 の領域の樹脂の架橋状況や強度、透過率等は、第 1 の領域のそれとは異なることとなる。

【 符号の説明 】

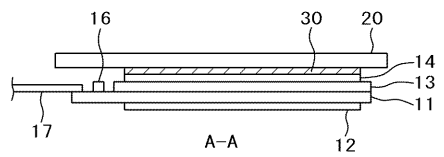
【 0 0 5 6 】

1 0 ... 液晶表示パネル、 1 1 ... T F T 基板、 1 2 ... 下偏光板、 1 3 ... 対向基板、 1 4 ... 上偏光板、 1 5 ... 端子部、 1 6 ... I C ドライバ、 1 7 ... フレキシブル配線基板、 1 8 ... L E D、 1 9 ... 封止材、 2 0 ... フロントウインドウ、 3 0 ... 紫外線硬化樹脂、 4 0 ... タッチパネル、 4 1 ... タッチパネル用フレキシブル配線基板、 1 0 0 ... シリンダ、 1 1 0 ... 下側支持機構、 1 2 0 ... ストッパー、 1 3 0 ... 紫外線照射マスク、 1 4 0 ... 上側支持機構、 1 3 1 ... 紫外線透過パターン、 1 5 0 ... ベース、 2 0 0 ... ステッピングモータ。

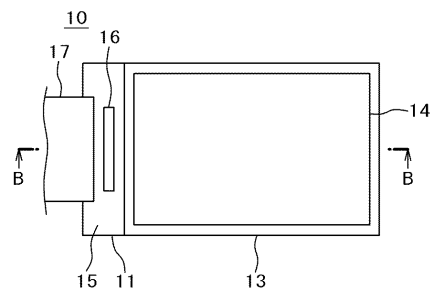
【 図 1 】



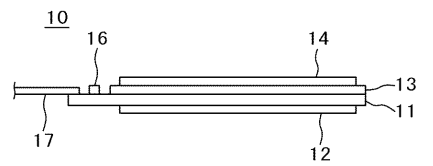
【圖 2】



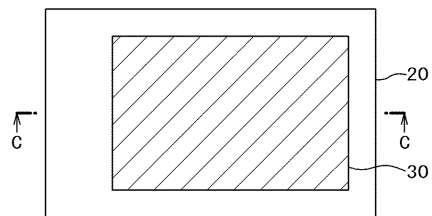
【 図 3 】



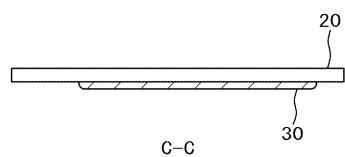
【圖 4】



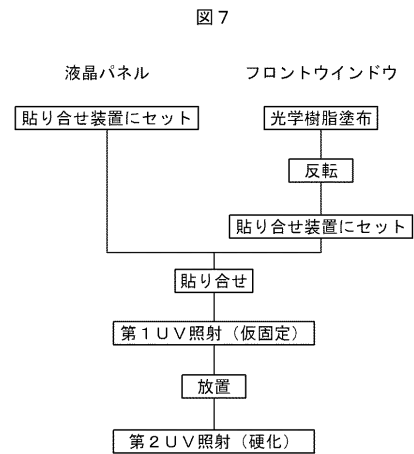
【圖 5】



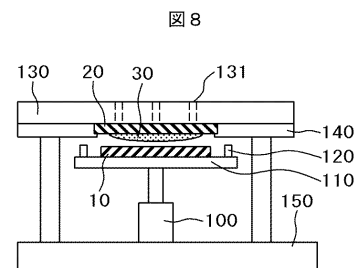
【 図 6 】



【圖 7】

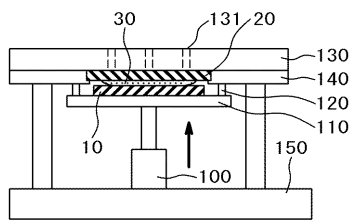


【 図 8 】



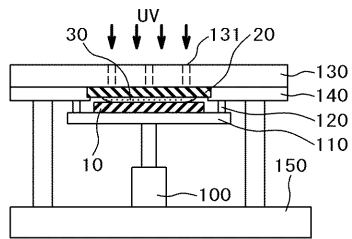
【図 9】

図 9



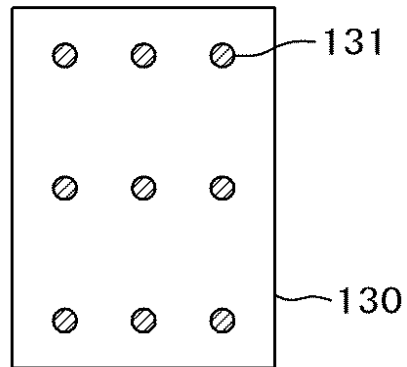
【図 10】

図 10



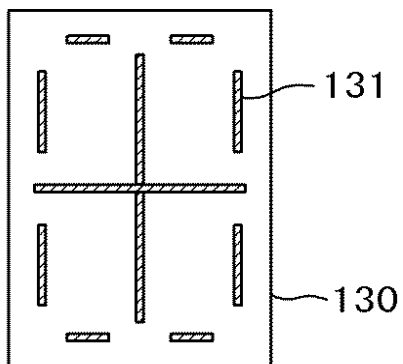
【図 11】

図 11



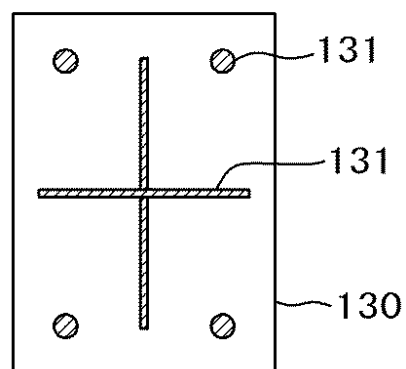
【図 12】

図 12



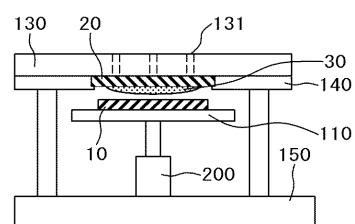
【図 13】

図 13



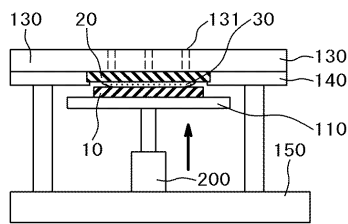
【図 14】

図 14



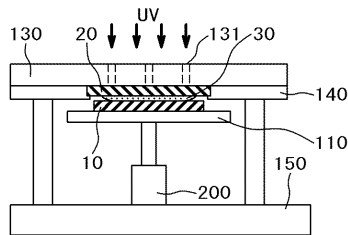
【 図 1 5 】

图 15



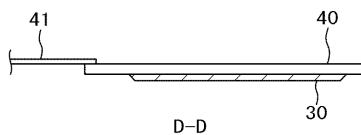
【 図 1 6 】

图 16



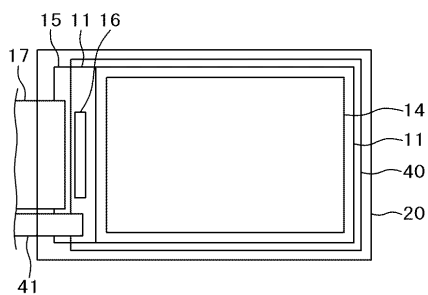
【 図 2 0 】

图 20



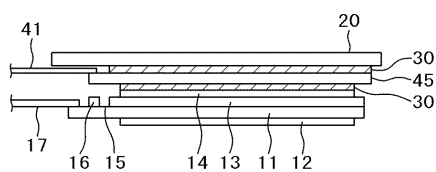
【 図 2 1 】

图 2 1



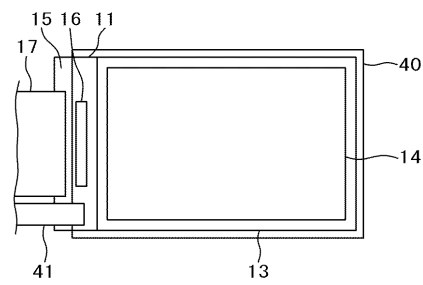
【图 2 2】

图 22



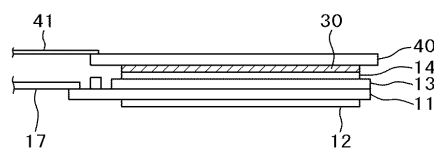
【 図 1 7 】

图 17



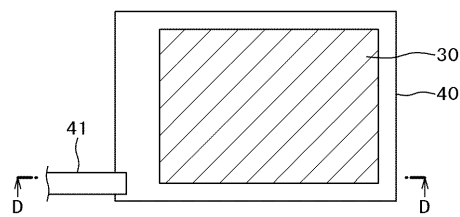
【 図 1 8 】

图 18



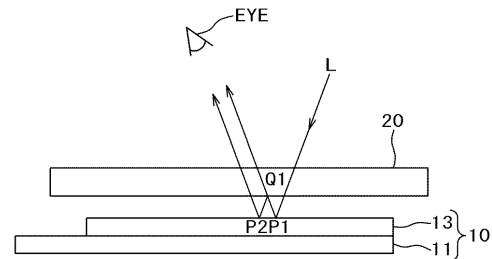
【 図 1 9 】

图 19



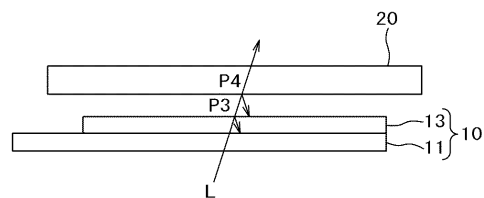
【 図 2 3 】

图 23



【 図 2 4 】

图 2-4



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 33/02 (2006.01) 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

審査官 佐竹 政彦

(56)参考文献 特開平 0 9 - 2 7 4 5 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 0 0 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 2 8 9 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 2 1 6 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 3 4 9 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 7 / 0 6 3 7 5 1 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 0 / 0 0 1 8 3 1 (W O , A 1)
特開 2 0 0 2 - 3 6 5 0 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 5 0 8 3 5 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 5 0 3 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 5 8 2 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 9 1 9 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 - 1 / 1 3 3 6 3
1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1
1 / 1 3 4 7
1 / 1 3 7 - 1 / 1 4 1
G 0 9 F 9 / 0 0

专利名称(译)	带前窗的显示设备		
公开(公告)号	JP5550357B2	公开(公告)日	2014-07-16
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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 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 2H291 /FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FA95X 2H291/FA96X 2H291/GA02 2H291/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		
其他公开文献	JP2011145534A5 JP2011145534A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：将前窗和液晶显示面板粘附在大气中，不会产生气泡和效率。设置在下支撑机构中的液晶显示面板和设置在上支撑机构中的前窗之间的距离由止动器精确地确定。在前窗口20设置紫外线照射掩模130，通过暴露于UV辐射，暂时固化该紫外线固化对应于所述紫外辐射的透射图案131的部分的树脂30掩模130。从液晶显示面板10和前窗20被粘合到临时接合状态装置的一个删除，并放置在预定的时间托盘，与紫外线固化树脂30到达预定区域，一预定的厚度，紫外紫外线照射到固化树脂的整个表面上以进行主要粘合。由于占用粘合装置的时间短，所以可以提高装置的操作速度。 .The 10

图 8

