

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第4657387号
(P4657387)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F	9/00	(2006.01)	GO9F	9/00	3 4 2 Z
G02F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	1 O 1
C09J	5/00	(2006.01)	C09J	5/00	

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-541632 (P2010-541632)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月30日 (2010.8.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/064734
 審査請求日 平成22年10月18日 (2010.10.18)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000190105
 信越エンジニアリング株式会社
 東京都千代田区神田錦町2丁目9番地
 (74) 代理人 110000626
 特許業務法人 英知国際特許事務所
 (72) 発明者 横田 道也
 群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信
 越エンジニアリング株式会社内

審査官 佐竹 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示パネルの製造方法及びその製造システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気光学パネルと、透光性を有し前記電気光学パネルから射出された光を視認側に射出する基板とを液状接着剤で貼り合わせる表示パネルの製造方法であって、

真空雰囲気中で前記電気光学パネル及び前記基板の対向面をそれらの間に前記液状接着剤が挟まれるようにZ方向へ重ね合わせる合着工程と、

前記合着工程で重ね合わせられた前記電気光学パネル及び前記基板の前記対向面に沿って前記液状接着剤を所定時間に亘り自然伸展させて、該液状接着剤の層厚を前記電気光学パネル及び前記基板の対向面全体でZ方向へ略均一にするレベリング工程と、

前記レベリング工程後に前記電気光学パネル又は前記基板のいずれか一方を他方に対し大気中でX Y 方向へ相互に滑り移動させて位置合わせする無気泡整列工程と、

前記無気泡整列工程で位置合わせされた前記電気光学パネル及び前記基板の前記対向面間に配置される前記液状接着剤を硬化させる硬化工程とを含むことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記合着工程が、前記電気光学パネルと前記基板を複数組それぞれ互いに対向するように配置して同時に重ね合わせ、

前記無気泡整列工程が、前記合着工程で重ね合わせられた複数組の前記電気光学パネルと前記基板を順次位置合わせしたことを特徴とする請求項1記載の表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

10

20

電気光学パネルと、透光性を有し前記電気光学パネルから射出された光を視認側に射出する基板とを液状接着剤で貼り合わせる表示パネルの製造システムであって、

真空チャンバーを有し、該真空チャンバー内で前記電気光学パネルと前記基板を保持して、それらの間に前記液状接着剤が挟まれるように Z 方向へ重ね合わせる合着ユニットと、

前記合着ユニットで重ね合わされた前記電気光学パネル及び前記基板を着脱自在に保持して、前記真空チャンバー内から大気中に搬送する搬送ユニットと、

大気中に設けられ、前記搬送ユニットで搬送された前記電気光学パネル又は前記基板のいずれか一方を他方に対し X Y 方向へ相互移動して位置合わせする無気泡整列ユニットと、

10

前記無気泡整列ユニットで位置合わせされた前記電気光学パネルと前記基板の対向面間に配置される前記液状接着剤を硬化させる硬化ユニットとを備え、

前記搬送ユニットは、前記真空チャンバー内から重ね合わされた前記電気光学パネル及び前記基板を大気中の前記無気泡整列ユニットへ搬送してセットするまでの所定時間中に、前記電気光学パネルと前記基板の対向面に沿って前記液状接着剤が自然伸展して、該液状接着剤の層厚が前記対向面全体で Z 方向へ略均一になるようにしたことを特徴とする表示パネルの製造システム。

【請求項 4】

前記合着ユニットが、前記真空チャンバー内で前記電気光学パネルと前記基板を複数組それぞれが互いに対向するように保持し、これら複数組の前記電気光学パネルと前記基板をそれぞれ接近移動させて同時に重ね合わせ、

20

前記搬送ユニットが、前記合着ユニットで重ね合わされた複数組の前記電気光学パネル及び前記基板を、前記真空チャンバー内から前記無気泡整列ユニットへ搬送し、

前記無気泡整列ユニットが、前記搬送ユニットで搬送された複数組の前記電気光学パネルと前記基板をそれぞれ着脱自在に保持して順次位置合わせしたことを特徴とする請求項 3 記載の表示パネルの製造システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばタッチパネルや 3D (3 次元) ディスプレイや電子書籍など、F P D (フラットパネルディスプレイ) などからなる電気光学パネルに対して、新たに付加的機能を有する基板を貼り付けた付加機能基板貼り付け型表示パネルの製造方法、及び、その方法を実施するために使用する製造システムに関する。

30

詳しくは、電気光学パネルと、透光性を有し前記電気光学パネルから射出された光を視認側に射出する基板とを液状接着剤で貼り合わせる表示パネルの製造方法、及び、その製造システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の表示パネルの製造方法として、真空雰囲気中で電気光学パネル (液晶パネル) と紫外線硬化性接着剤が部分的に描画 (塗布) された基板 (カバーガラス) とを位置合わせした状態で押し合わせ、その後、前記電気光学パネルを仮 UV 硬化装置のテーブルに真空吸着させるとともに前記基板を加圧板に真空吸着させ、次いで、加圧部材で加圧板全体をテーブル側に押圧するとともに、バネで加圧板の周縁部をテーブル側に押圧することにより、電気光学パネルと基板とが互いに接近する方向に押圧され、かつ電気光学パネル及び基板の周縁部が中央部側よりも強い力で押圧され、また押圧とともに、テーブルと加圧板との相対位置を調整して電気光学パネル及び基板のアライメント処理が行われ、その後、仮接着工程を行い、最後に本硬化処理 (本接着工程) を行って電気光学パネルと基板が本接着される電気光学装置の製造方法がある (例えば、特許文献 1 参照)。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0003】

【特許文献1】2009-230039号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

このような従来の表示パネルの製造方法では、仮UV硬化装置のテーブルと加圧板に電気光学パネルと基板をそれぞれ真空吸着した状態で互いに接近する方向に押圧するとともに位置合わせを行うが、これら真空吸着による電気光学パネル及び基板の保持は大気中でなければ確実に行えない。

そうしてみると、大気中で電気光学パネルと基板が互いに接近する方向に押圧されることになり、それに伴って、接着剤が厚さ方向へ押し潰され、変形流動しながら液晶パネル及び基板の対向面に沿って流動し押し広げられる。

しかし乍ら、大気中における接着剤の変形流動は、その変形流動の過程で空気を巻き込み易くなることが避けられず、完全な無気泡で接着できないことから不良品が発生し易く歩留まりが悪いという問題があった。

すなわち、接着剤の変形流動中、例えば接着剤と基板の間に空隙が全く生じない状態で流動すれば空気が混入することはないが、押圧中に電気光学パネルの表面に対して基板が僅かでも傾斜すると空隙が生じ、空気の巻き込みが発生するという問題があった。大気中で加圧板を使用する場合には、加圧板を支持する軸機構の精度、加圧板の歪み等が存在し、これらが基板に伝わるため、空気の巻き込みの問題は避け得ないものであった。

また、基板が例えばタッチパネルのカバーガラスのように模様や記号などが接着面に印刷される場合には、印刷部と非印刷部との間に僅かな凹凸が生ずるため、空気の巻き込みがさらに助長されるという問題もあった。

バネで電気光学パネル及び基板の周縁部を中央部側よりも強い力で押圧しても、大気中における接着剤の変形流動に伴う空気の巻き込みを減らすことはできず、電気光学パネルと基板の間を完全な無気泡状態にすることはできなかった。

特に、基板サイズが大型化すると、加圧方式では信頼性を得ることは難しかった。

また、電気光学パネルと基板を一組ずつ重ね合わせて位置合わせするため、生産性に劣るという問題があった。

【0005】

本発明は、このような問題に対処することを課題とするものであり、電気光学パネルと基板を完全な無気泡状態で且つ均一なギャップで接着すること、などを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

このような目的を達成するために本発明による表示パネルの製造方法は、電気光学パネルと、透光性を有し前記電気光学パネルから射出された光を視認側に射出する基板とを液状接着剤で貼り合わせる表示パネルの製造方法であって、真空雰囲気中で前記電気光学パネル及び前記基板の対向面をそれらの間に前記液状接着剤が挟まれるようにZ方向へ重ね合わせる合着工程と、前記合着工程で重ね合わされた前記電気光学パネル及び前記基板の前記対向面に沿って前記液状接着剤を所定時間に亘り自然伸展させて、該液状接着剤の層厚を前記電気光学パネル及び前記基板の対向面全体でZ方向へ略均一にするレベリング工程と、前記レベリング工程後に前記電気光学パネル又は前記基板のいずれか一方を他方に對し大気中でXY方向へ相互に滑り移動させて位置合わせする無気泡整列工程と、前記無気泡整列工程で位置合わせされた前記電気光学パネル及び前記基板の前記対向面間に配置される前記液状接着剤を硬化させる硬化工程とを含むことを特徴とする。

【0007】

また本発明による表示パネルの製造システムは、電気光学パネルと、透光性を有し前記電気光学パネルから射出された光を視認側に射出する基板とを液状接着剤で貼り合わせる表示パネルの製造システムであって、真空チャンバーを有し、該真空チャンバー内で前記

10

20

30

40

50

電気光学パネルと前記基板を保持して、それらの間に前記液状接着剤が挟まれるようにZ方向へ重ね合わせる合着ユニットと、前記合着ユニットで重ね合わされた前記電気光学パネル及び前記基板を着脱自在に保持して、前記真空チャンバー内から大気中に搬送する搬送ユニットと、大気中に設けられ、前記搬送ユニットで搬送された前記電気光学パネル又は前記基板のいずれか一方を他方に対しXY方向へ相互移動して位置合わせする無気泡整列ユニットと、前記無気泡整列ユニットで位置合わせされた前記電気光学パネルと前記基板の対向面間に配置される前記液状接着剤を硬化させる硬化ユニットとを備え、前記搬送ユニットは、前記真空チャンバー内から重ね合わされた前記電気光学パネル及び前記基板を大気中の前記無気泡整列ユニットへ搬送してセットするまでの所定時間中に、前記電気光学パネルと前記基板の対向面に沿って前記液状接着剤が自然伸展して、該液状接着剤の層厚が前記対向面全体でZ方向へ略均一になるようにしたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

前述した特徴を有する本発明による表示パネルの製造方法は、先ず、合着工程において、真空雰囲気中で電気光学パネルと基板の対向面同士が液状接着剤を挟んでZ方向へ重ね合わされることにより、液状接着剤を対向面に沿って強制的に伸展させる。次いで、レベリング工程において、電気光学パネルと基板の間で液状接着剤を自然伸展させることにより、液状接着剤中における局部的な真空などが消失して、液状接着剤は略静止安定した状態になり、液状接着剤の層厚が電気光学パネル及び基板の対向面全体でZ方向へ略均一になって、これ以上のギャップ調整は必要ない状態となる。その後の無気泡整列工程において、大気中で電気光学パネル及び基板のいずれか一方を他方に対しXY方向へ相互移動して位置合わせする場合、略均一な層厚の液状接着剤上に乗った電気光学パネル又は基板のいずれか一方を液状接着剤の界面に沿ってスムーズに滑動させるだけでよく、加圧しないので液状接着剤は変形流動せず空気を巻き込むことはない。

20

したがって、電気光学パネルと基板を完全な無気泡状態で且つ均一なギャップで接着することができる。

その結果、真空吸着された電気光学パネルと基板を大気中で互いに接近する方向に押圧するとともに位置合わせを行う従来の製造方法に比べ、電気光学パネルのサイズが大きくなっても、無気泡の性能を向上させることができ、歩留まりが大幅に良くなる。

【0009】

30

また、前述した特徴を有する本発明による表示パネルの製造システムは、先ず、合着ユニットによって、真空チャンバー内で電気光学パネルと基板の対向面同士が液状接着剤を挟んでZ方向へ重ね合わされることにより、液状接着剤を対向面に沿って強制的に伸展させる。次いで、搬送ユニットによって、真空チャンバー内から重ね合わせが完了した電気光学パネル及び基板を、大気中の無気泡整列ユニットに搬送してセットするまでの所定時間中に、電気光学パネルと基板の間で液状接着剤を自然伸展させることにより、液状接着剤中における局部的な真空などが消失して、液状接着剤は略静止安定した状態になり、液状接着剤の層厚が電気光学パネル及び基板の対向面全体でZ方向へ略均一になって、これ以上のギャップ調整は必要ない状態となる。その後、無気泡整列ユニットによって、大気中で電気光学パネル及び基板のいずれか一方を他方に対しXY方向へ相互移動して位置合わせする場合、略均一な層厚の液状接着剤上に乗った電気光学パネル又は基板のいずれか一方を液状接着剤の界面に沿ってスムーズに滑動させるだけでよく、加圧しないので液状接着剤は変形流動せず空気を巻き込むことはない。

40

したがって、電気光学パネルと基板を完全な無気泡状態で且つ均一なギャップで接着することができる。

その結果、真空吸着された電気光学パネルと基板を大気中で互いに接近する方向に押圧するとともに位置合わせを行う従来の製造システムに比べ、電気光学パネルのサイズが大きくなっても、無気泡の性能を向上させることができ、歩留まりが大幅に良くなる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図1】本発明の実施形態に係る表示パネルの製造システムを示すブロック図である。

【図2】合着ユニットの縦断正面図であり、(a)が重ね合わせ前の状態を示し、(b)が重ね合わせ後の状態を示している。

【図3】無気泡整列ユニットの縦断正面図であり、(a)が平面図、(b)が一部切欠正面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る表示パネルの製造方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明の実施形態に係る表示パネルAの製造システムは、図1～図3に示すように、電気光学パネル1と基板2を液状接着剤3が挟まれるようにZ方向へ重ね合わせる合着ユニット10、重ね合わされた電気光学パネル1及び基板2を大気中に搬送する搬送ユニット20、電気光学パネル1と基板2をXY方向へ位置合わせする無気泡整列ユニット30、位置合わせされた電気光学パネル1及び基板2の間に配置される液状接着剤3を硬化させる硬化ユニット40、これら合着ユニット10、搬送ユニット20、無気泡整列ユニット30及び硬化ユニット40などをそれぞれ作動制御する制御部50を、主要な構成要素として備えている。10

【0012】

電気光学パネル1は、電気光学物質層とこれに電圧を印加する手段とを備えたものであり、電気信号に基づいた電圧印加により電気光学物質層の状態を変化させ、所望の光を取り出すことが可能になっている。20

電気光学パネル1の具体例としては、タッチパネルや3D(3次元)ディスプレイや電子書籍などに用いられる、例えば液晶ディスプレイ(LCD)、有機ELディスプレイ(OLED)、プラズマディスプレイ(PDP)、フレキシブルディスプレイなどのフラットパネルディスプレイ(FPD)などが挙げられる。

さらに、電気光学パネル1は、矩形などに形成され、その周縁部には、後述する基板2との位置合わせに用いるアライメントマーク(図示しない)を設けることが好ましい。

また、電気光学パネル1としては、その製作段階で複数の電気光学パネル1が並設される分離前の一枚ものを使用することも可能である。

【0013】

基板2は、ガラスや石英、プラスチックなどの透光性を有する材料からなるものであり、電気光学パネル1から射出された光を透過しZ方向側(視認側)に射出するとともに、表示パネルAの用途に応じた機能を有している。

基板2の具体例としては、タッチパネルや3D(3次元)ディスプレイや電子書籍などに用いられる、カバーガラスやバリアガラスなどが挙げられ、例えばタッチパネルとして用いられる場合には、模様や記号などのパターンが接着面である表面に印刷される。

基板2の大きさや平面形状は、電気光学パネル1と同程度の矩形などに形成され、その周縁部には、電気光学パネル1との位置合わせに用いるアライメントマーク(図示しない)を設けることが好ましい。

また、基板2としては、その製作段階で複数の基板2が並設される分離前の一枚ものを使用することも可能である。40

【0014】

液状接着剤3は、光エネルギーを吸収して重合が進行することにより硬化して接着性を発現する光硬化性を有する接着剤や熱硬化型接着剤や二液混合硬化型接着剤などからなり、重合度(硬化度)が低い状態では流動性を有し、重合度(硬化度)が高くなるにつれて流動性が低下し変形し難くなるように構成される。

さらに、液状接着剤3は、電気光学パネル1及び基板2の対向面(表面)1a, 2aに対して部分的に塗布され、後述する合着ユニット10で電気光学パネル1及び基板2の対向面1a, 2aを重ね合わせることにより、これら対向面1a, 2aに沿って液状接着剤3が伸展して、最終的には対向面1a, 2aの略全体に充満するようにしている。50

液状接着剤3の具体例としては、紫外線硬化型接着剤などが用いられる。

また、液状接着剤3の塗布方法としては、例えばディスペンサなどの液体定量吐出機からなる塗布手段(図示しない)を用い、対向面1a, 2aに点状や線状に描画し、後述する合着ユニット10により電気光学パネル1と基板2の対向面1a, 2a同士が重ね合わされることで、点状や線状の液状接着剤3がそれぞれ伸展してその界面同士が接触し相互に繋がるように分散配置することが好ましい。

【0015】

そして、合着ユニット10は、その全体又は一部が開閉駆動部11aの作動により開閉自在に形成される真空チャンバー11と、真空チャンバー11内にZ方向(図2(a)(b)に示される例では上下方向)へ対向するように設けられて電気光学パネル1と基板2をそれぞれ着脱自在に保持する一对の保持板12, 13と、これら保持板12, 13のいずれか一方又は両方をZ方向へ互いに接近移動させて電気光学パネル1と基板2を重ね合わせる昇降駆動部14とを有している。

【0016】

一对の保持板12, 13は、例えば金属やセラミックスなどの剛体で歪み(撓み)変形しない厚さの平板状に形成され、その互いに対向する保持面12a, 13aに、電気光学パネル1又は基板2を着脱自在に保持する保持手段(図示しない)として、例えば粘着チャック又は静電チャックや吸引チャックとの組み合わせなどが設けられるとともに、真空チャンバー11に対して保持面12a, 13aのいずれか一方又は両方がZ方向へ平行状態で互いに接近又は離隔するように往復動自在に支持される。

【0017】

図2(a)(b)に示される例では、下方に配置される保持板12の保持面12aに電気光学パネル1が保持され、上方に配置される保持板13の保持面13aに基板2が保持され、下方の保持板12に対して上方の保持板13のみを昇降駆動部14で昇降移動させるように構成している。

また、その他の例として図示しないが、下方の保持板12に基板2を保持するとともに上方の保持板13に電気光学パネル1を保持したり、上方の保持板13に対して下方の保持板12のみを昇降駆動部14で昇降移動したり、下方の保持板12及び上方の保持板13の両方を昇降駆動部14で昇降移動させることも可能である。

【0018】

また、真空チャンバー11の内部において保持板12, 13の周囲には、気圧調整可能な閉空間Sを形成し、該閉空間Sが真空又はそれに近い状態に減圧された雰囲気の環境下で、保持面12a, 13aを互いに接近移動して電気光学パネル1と基板2を重ね合わせることが好ましい。

【0019】

搬送ユニット20は、電気光学パネル1及び基板2を着脱自在に保持する手段として、例えば吸着パッドなどを有する搬送用ロボットなどであり、少なくとも合着ユニット10の真空チャンバー11と後述する無気泡整列ユニット30とに亘って往復動自在に設けられて、合着ユニット10で重ね合わされた電気光学パネル1及び基板2を無気泡整列ユニット30へ向け搬送して受け渡す。

搬送ユニット20の具体例としては、合着ユニット10の保持板12, 13に設けられる昇降自在なリフトピン(図示しない)などと協動して作動することにより、真空チャンバー11内で重ね合わされた電気光学パネル1及び基板2を保持面12a, 13aから受け取り、真空チャンバー11内から外の大気中に取り出すとともに、電気光学パネル1及び基板2の重ね合わせ状態を維持しながら後述する無気泡整列ユニット30へ向け搬送し、その保持チャック31上の所定位置にセットする。

さらに必要に応じて、搬送ユニット20により、例えばディスペンサなどの液体定量吐出機からなる塗布手段が配備される外部領域から電気光学パネル1及び基板2を、合着ユニット10の真空チャンバー11内へ向け搬入し、また後述する無気泡整列ユニット30による無気泡整列工程及び後述する硬化ユニット40に液状接着剤3の硬化工程が終了し

10

20

30

40

50

た後に、無気泡整列ユニット30から電気光学パネル1及び基板2を搬出するように移動制御することが好ましい。

また必要に応じて、搬送ユニット20には、搬送中の電気光学パネル1及び基板2に対し、それぞれの対向面1a, 2a中に挟まれた液状接着剤3の自然伸展を促進するために、微振動が含まれた適度な振動を与える手段を備えたり、搬送中の電気光学パネル1及び基板2を一定時間に亘り滞留保持して先入れ先出しするバッファ手段を備えることも可能である。

【0020】

無気泡整列ユニット30は、大気中に配設され、搬送ユニット20で搬送された電気光学パネル1と基板2をそれぞれ着脱自在に保持する一対の保持チャック31, 32と、これら保持チャック31, 32のいずれか一方を他方に対してXY方向(図3(a))に示される例では上下左右及び斜め方向)へ移動させて電気光学パネル1と基板2を位置合わせする水平駆動部33と、電気光学パネル1及び基板2の周縁部に配置されるアライメントマークなどを検出するための位置検出部34を有している。10

【0021】

一対の保持チャック31, 32は、例えば金属やセラミックスなどの剛体で歪み(撓み)変形しない厚さの平板状に形成され、その互いに対向する保持面31a, 32aに、電気光学パネル1又は基板2を着脱自在に保持する保持手段(図示しない)として、例えば吸引チャックや静電チャックや粘着チャックや摩擦チャック又はそれらの組み合わせなどが設けられるとともに、保持面31a, 32aの真空チャンバー11に対して保持面12a, 13aのいずれか一方が他方に対して平行状態を維持しながらXY方向へ移動自在に支持される。20

図3(a)(b)に示される例では、基板2が保持される上方の保持チャック32の周縁部に、位置検出部34としてカメラを設けている。さらに、基板2が保持される上方の保持チャック32に対して、電気光学パネル1が保持される下方の保持チャック31をXY方向へ移動自在に支持している。

また、その他の例として図示しないが、電気光学パネル1が保持される下方の保持チャック31に対して、基板2が保持される上方の保持チャック32をXY方向へ移動自在に支持することも可能である。

【0022】

硬化ユニット40は、液状接着剤3の重合度(硬化度)を高めるために光エネルギーを照射するものであり、無気泡整列ユニット30による電気光学パネル1及び基板2の位置合わせ直後に、これらを移動させずに液状接着剤3の重合度(硬化度)を高める。30

硬化ユニット40の具体例として、液状接着剤3が紫外線硬化型接着剤などが用いられる場合には、紫外線を照射するUV照射部となり電気光学パネル1及び基板2の対向面1a, 2aの間に沿って伸展した液状接着剤3の一部又は全部に向け、紫外線を照射させる。

図3(a)(b)に示される例では、基板2が保持される上方の保持チャック32の周縁部に、硬化ユニット40としてUV照射ヘッドを配設し、電気光学パネル1及び基板2の対向面1a, 2aの間に沿って伸展した液状接着剤3の周縁部において数箇所を部分的に硬化させることにより、必要最低限の仮硬化を行い、無気泡整列ユニット30から電気光学パネル1及び基板2が搬出された後に本硬化させるようにしている。40

また、その他の例として図示しないが、紫外線硬化型接着剤に代えて熱硬化型接着剤や二液混合硬化型接着剤などを用いたり、液状接着剤3の全部を本硬化させることも可能である。

【0023】

制御部50は、合着ユニット10における真空チャンバー11の開閉駆動部11aや昇降駆動部14, 搬送ユニット20, 無気泡整列ユニット30における水平駆動部33や位置検出部34及び硬化ユニット40などと電気的に接続するコントローラーであり、予め設定されたプログラムに従って順次作動させるように制御されている。50

特に、制御部 50 は、搬送ユニット 20 の作動速度を調整するなどして、合着ユニット 10 により真空チャンバー 11 内で電気光学パネル 1 と基板 2 の重ね合わせが完了した時点から、無気泡整列ユニット 30 による電気光学パネル 1 と基板 2 の位置合わせが開始される時点までの時間を任意に設定可能にしている。

詳しくは、電気光学パネル 1 と基板 2 の重ね合わせが完了した時点から始まる液状接着剤 3 の自然伸展に対応して、無気泡整列ユニット 30 による位置合わせが開始される時間を任意に設定可能にしている。

つまり、電気光学パネル 1 及び基板 2 の対向面 1a, 2a に対して部分的に塗布された液状接着剤 3 を、電気光学パネル 1 と基板 2 の対向面 1a, 2a に沿って自然伸展させ、対向面 1a, 2a の略全体に充满させるとともに、液状接着剤 3 中における局部的な真空などが消失して液状接着剤 3 は略静止安定した状態になり、液状接着剤 3 の層厚を対向面 1a, 2a 全体で Z 方向へ略均一にしてから、無気泡整列ユニット 30 による電気光学パネル 1 と基板 2 の位置合わせが開始されるようにしている。10

【0024】

また、本発明の実施形態に係る表示パネル A を生産するための製造方法は、図 4 に示すフローチャートのように、電気光学パネル 1 及び基板 2 を重ね合わせるための合着工程と、液状接着剤 3 を自然伸展させるためのレベリング工程と、電気光学パネル 1 と基板 2 を位置合わせするための無気泡整列工程と、液状接着剤 3 を硬化させるための硬化工程とを含んでいる。20

【0025】

合着工程は、合着ユニット 10 により真空チャンバー 11 内の真空雰囲気中で、電気光学パネル 1 及び基板 2 の対向面 1a, 2a をそれらの間に液状接着剤 3 が挟まれるように Z 方向へ重ね合わせて仮貼り合わせする。20

【0026】

レベリング工程は、搬送ユニット 20 などにより、真空チャンバー 11 内から重ね合わせが完了した電気光学パネル 1 及び基板 2 を取り出し、無気泡整列ユニット 30 にセットするまでの所定時間に、合着工程で重ね合わされた電気光学パネル 1 と基板 2 の対向面 1a, 2a に沿って液状接着剤 3 を所定時間に亘り自然伸展させて、対向面 1a, 2a の略全体に充满させるとともに、液状接着剤 3 の層厚を電気光学パネル 1 及び基板 2 の対向面 1a, 2a 全体で Z 方向へ略均一にするようしている。30

【0027】

無気泡整列工程は、レベリング工程後に無気泡整列ユニット 30 により、電気光学パネル 1 又は基板 2 のいずれか一方を他方に対し大気中で X Y 方向へ相互に滑り移動させて位置合わせする。

【0028】

液状接着剤 3 の硬化工程は、無気泡整列工程で位置合わせされた電気光学パネル 1 及び基板 2 の対向面 1a, 2a 間に配置される液状接着剤 3 を、硬化ユニット 40 によりその一部又は全部を硬化させる。

【0029】

このような本発明の実施形態に係る表示パネル A の製造システム及び製造方法によると、先ず、合着工程では、合着ユニット 10 によって、真空チャンバー 11 内で電気光学パネル 1 と基板 2 の対向面 1a, 2a 同士が液状接着剤 3 を挟んで Z 方向へ重ね合わされる。

それにより、液状接着剤 3 が対向面 1a, 2a に沿って強制的に伸展され、対向面 1a, 2a の大部分に液状接着剤 3 が充满する。

【0030】

その後のレベリング工程では、搬送ユニット 20 によって、真空チャンバー 11 内から重ね合わせが完了した電気光学パネル 1 及び基板 2 を、大気中の無気泡整列ユニット 30 に搬送してセットするまでの所定時間中に、電気光学パネル 1 と基板 2 の間で液状接着剤 3 が自然伸展される。50

それにより、液状接着剤3中における局部的な真空などが消失して、液状接着剤3は略静止安定した状態になり、液状接着剤3の層厚が電気光学パネル1及び基板2の対向面1a, 2a全体で、Z方向へ塗布した液状接着剤3の体積に見合った略均一になる。それによって、電気光学パネル1と基板2の対向面1a, 2aが平行になり、これ以上のギャップ調整は必要ない状態となる。

【0031】

その後の無気泡整列工程では、無気泡整列ユニット3によって、大気中で電気光学パネル1及び基板2のいずれか一方が他方に対しXY方向へ相互移動して位置合わせされる。

それにより、略均一な層厚の液状接着剤3上に乗った電気光学パネル1又は基板2のいずれか一方を、液状接着剤3の界面に沿ってスムーズに滑動させるだけでよく、加圧しないので液状接着剤3は変形流動せず空気を巻き込むことはない。

特に、基板2が例えばタッチパネルのカバーガラスのように模様や記号などのパターンが接着面に印刷されて、印刷部と非印刷部との間に僅かな凹凸が生じたとしても、僅かな凹凸に液状接着剤3が無気泡状態で食い込んで固体と液体の界面が馴染んでいるから、液状接着剤3自体の流体動作としてスムーズに移動する。

したがって、電気光学パネル1と基板2を完全な無気泡状態で且つ均一なギャップで接着することができる。

次に、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【実施例】

【0032】

この実施例は、図2及び図3に示すように、合着ユニット10と無気泡整列ユニット30を個別に配設して、複数組の電気光学パネル1及び基板2を真空チャンバー11内で同時に重ね合わせ、これらを搬送ユニット20で搬送して、重ね合わされた複数組の電気光学パネル1と基板2を順次位置合わせしたものである。

すなわち、合着ユニット10が、真空チャンバー11内で保持板12, 13により電気光学パネル1と基板2を複数組それぞれが互いに対向するように保持し、それぞれ接近移動させて同時に重ね合わせ、搬送ユニット20が、合着ユニット10で重ね合わされた複数組の電気光学パネル1及び基板2を真空チャンバー11内から無気泡整列ユニット30へ搬送し、無気泡整列ユニット30が、搬送ユニット20で搬送された複数組の電気光学パネル1と基板2をそれぞれ着脱自在に保持して順次位置合わせしている。

【0033】

図2(a)(b)に示される例では、合着ユニット10の真空チャンバー11が、全体的にZ方向へ分割可能に構成され、その内部に区画形成される閉空間Sが所定の真空中度に達してから複数組の電気光学パネル1及び基板2を重ね合わせ、その後に閉空間Sが大気開放される大気開放型の真空チャンバーである。

また、その他の例として図示しないが、真空チャンバー11が分離不能でその側壁の一部に出入口を開設し、この出入口を覆うように扉が開閉動自在に支持され、この扉を開閉駆動部11aの作動により開閉動させ、該扉の開動時に電気光学パネル1及び基板2を搬送ユニット20によって出し入れさせることも可能である。

【0034】

さらに、図示例では、複数の電気光学パネル1として、その製作段階で複数の電気光学パネル1が並設される分離前の一枚ものを下方の保持板12に保持し、これら複数の電気光学パネル1とそれぞれ対向して、分離された複数枚の基板2を上方の保持板13に保持している。

また、その他の例として図示しないが、図示例と逆に複数の基板2としてその製作段階で複数の基板2が並設される分離前の一枚ものを保持し、これら複数の基板2とそれぞれ対向して、分離された複数枚の電気光学パネル1を保持することも可能である。

【0035】

図3(a)(b)に示される例では、電気光学パネル1が保持される下方の保持チャツ

10

20

30

40

50

ク31に対して、基板2が保持される上方の保持チャック32を、各電気光学パネル1と各基板2がそれぞれ対向するようにXY方向(図3(a))に示される例では上下左右方向及び斜め方向)へ水平駆動部33でそれぞれ移動自在に支持している。

また、その他の例として図示しないが、図示例と逆に上方の保持チャック32に対して下方の保持チャック31がXY方向へ水平駆動部33でそれぞれ移動自在に支持することも可能である。

【0036】

このような本発明の実施例に係る表示パネルAの製造システム及び製造方法によると、合着ユニット10に対して複数組の電気光学パネル1及び各基板2を1回セットするだけで、それら重ね合わせと位置合わせが行われる。

それにより、複数組の電気光学パネル1と基板2を効率良く貼り合わせができるという利点がある。

その結果、電気光学パネルと基板を一組ずつ重ね合わせて位置合わせする従来の製造システム及び製造方法に比べ、表示パネルAの生産性を向上させて、コストの低減化が図れる。

【0037】

なお、前示実施例では、合着ユニット10と無気泡整列ユニット30を個別に配設し、これら両者間に亘り搬送ユニット20で搬送したが、これに限定されず、合着ユニット10と無気泡整列ユニット30を一体的に配設して、その内部で搬送ユニット20により搬送しても良い。

【符号の説明】

【0038】

1 電気光学パネル	1 a , 2 a 対向面
2 基板	3 液状接着剤
11 真空チャンバー	20 搬送ユニット
30 無気泡整列ユニット	40 硬化ユニット

【要約】

電気光学パネルと基板を完全な無気泡状態で且つ均一なギャップで接着する。

先ず、真空雰囲気中で電気光学パネル(1)と基板(2)の対向面(1a, 2a)同士を液状接着剤(3)を挟んでZ方向へ重ね合わせる。次いで、電気光学パネル(1)と基板(2)の間で液状接着剤(3)を自然伸展させることにより、液状接着剤(3)中における局部的な真空などが消失して、液状接着剤(3)の層厚が電気光学パネル(1)及び基板(2)の対向面(1a, 2a)全体でZ方向へ略均一になる。その後、大気中で電気光学パネル(1)及び基板(2)のいずれか一方を他方に対しXY方向へ相互に滑り移動させて位置合わせする。この位置合わせの工程は、電気光学パネル(1)又は基板(2)のいずれか一方を液状接着剤(3)の界面に沿ってスムーズに滑動させるだけによく、加圧しないので液状接着剤(3)は変形流動せず空気を巻き込むことはない。

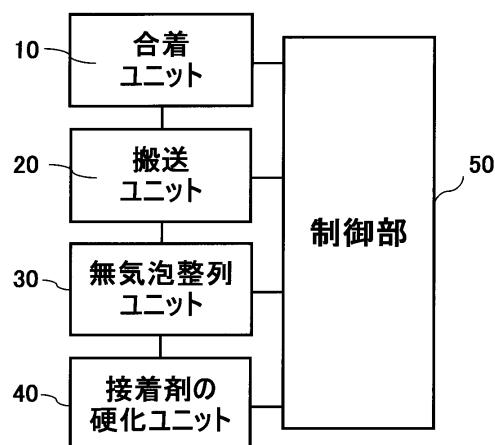
【選択図】図2

10

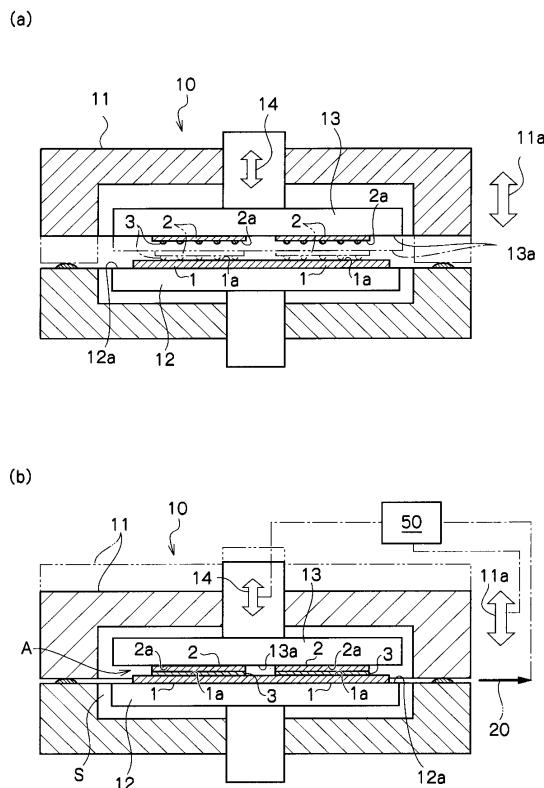
20

30

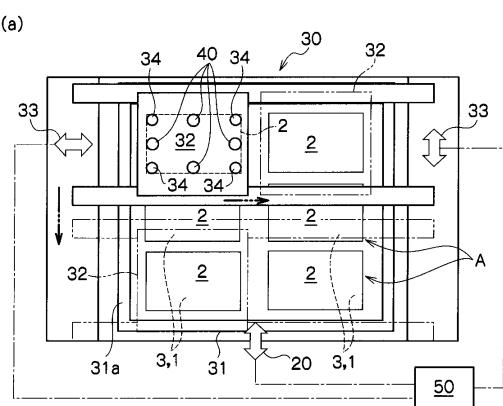
【図1】



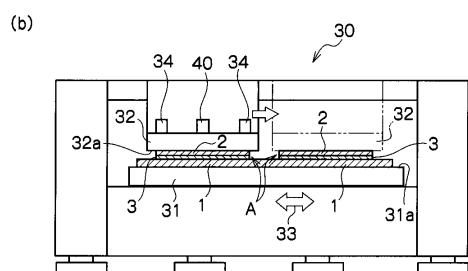
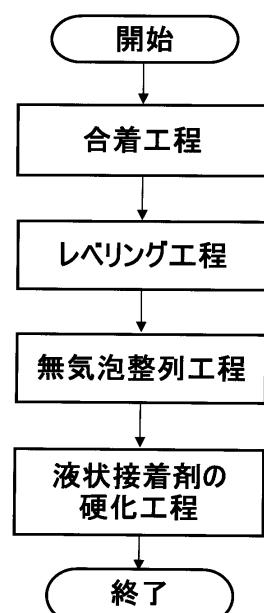
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-103833(JP,A)
特開平7-114010(JP,A)
特開平8-190099(JP,A)
特開2007-79374(JP,A)
特開2006-189861(JP,A)
特開2002-229044(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F9/00-9/46
C09J1/00-5/10
C09J9/00-201/10
G02F1/13-1/141