



-
- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明 細 書

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

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、ＦＰＤ（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。

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）。

先行技術文献

特許文献

[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対し大気中でX Y θ 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 θ 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。

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所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X Y θ 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。

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] 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に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所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X Y θ 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。

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] [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X Y θ 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。

[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。

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。

[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で、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。

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対の保持板 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] 一対の保持板 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的环境下で、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）などと協働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ＸＹθ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 3 4 を有している。

[0021] 一対の保持チャック 3 1, 3 2 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 3 1 a, 3 2 a 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 3 1 a, 3 2 a の真空チャンバー 1 1 に対して保持面 1 2 a, 1 3 a 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 X Y θ 方向へ移動自在に支持される。

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 3 2 の周縁部に、位置検出部 3 4 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 3 2 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 3 1 を X Y θ 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 3 1 に対して、基板 2 が保持される上方の保持チャック 3 2 を X Y θ 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 4 0 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 3 0 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。

硬化ユニット 4 0 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 1 a, 2 a 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 3 2 の周縁部に、硬化ユニット 4 0 として UV 照射ヘッドを配設し、電

電気光学パネル 1 及び基板 2 の対向面 1 a, 2 a 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。

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 11 a 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 などと電氣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。

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 1 a, 2 a 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 1 a, 2 a に沿って自然伸展させ、対向面 1 a, 2 a の略全体に充満させるとともに、液状接着剤 3 中における局所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 1 a, 2 a 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。

[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。

[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。

[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の略全体に充満させるとともに、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方向へ略均一にしている。

[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ＸＹθ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が充満する。

[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。

それにより、液状接着剤 3 中における局所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 1 a, 2 a 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 1 a, 2 a 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 X Y θ 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 11 a 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、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 X Y θ 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 X Y θ 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ること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 の生産性を向上できて、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

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対し大気中でX Y θ 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さ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]

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 θ 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、

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 1 記載の表示パネルの製造システム。

補正された請求の範囲
[2010年10月18日 (18.10.2010) 国際事務局受理]

[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対し大気中でX Y θ 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さ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] 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 θ 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表示パネルの製造システム。

[請求項4]

(補正後) 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、

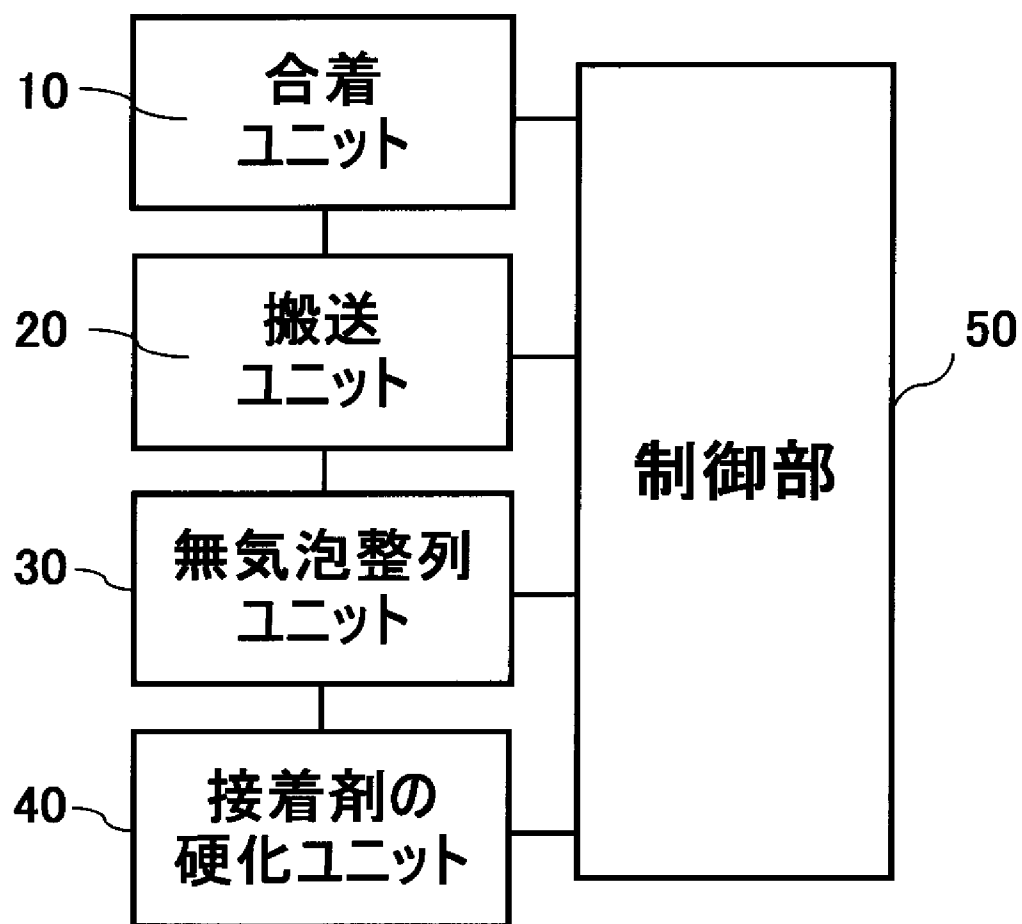
前記搬送ユニットが、前記合着ユニットで重ね合わされた複数組の前記電気光学パネル及び前記基板を、前記真空チャンバー内から前記無気泡整列ユニットへ搬送し、

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。

条約第19条(1)に基づく説明書

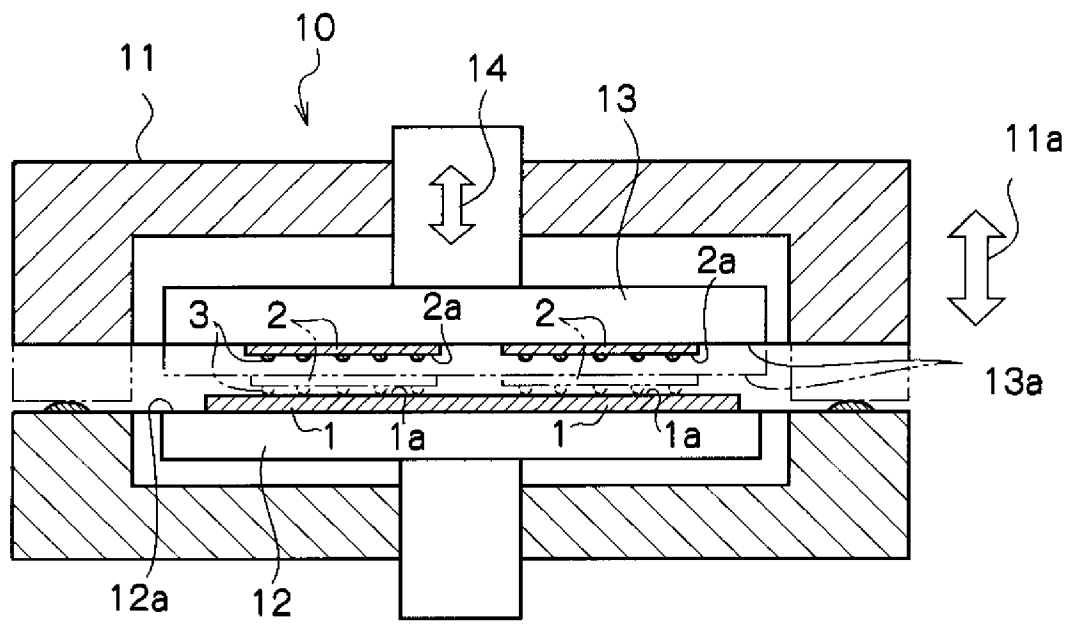
請求項4において、正しくは「・・・請求項3記載の表示パネルの製造システム。」と記載するところを誤って「・・・請求項1記載の表示パネルの製造システム。」と記載してしまったので、この誤記を訂正しました。

[図1]

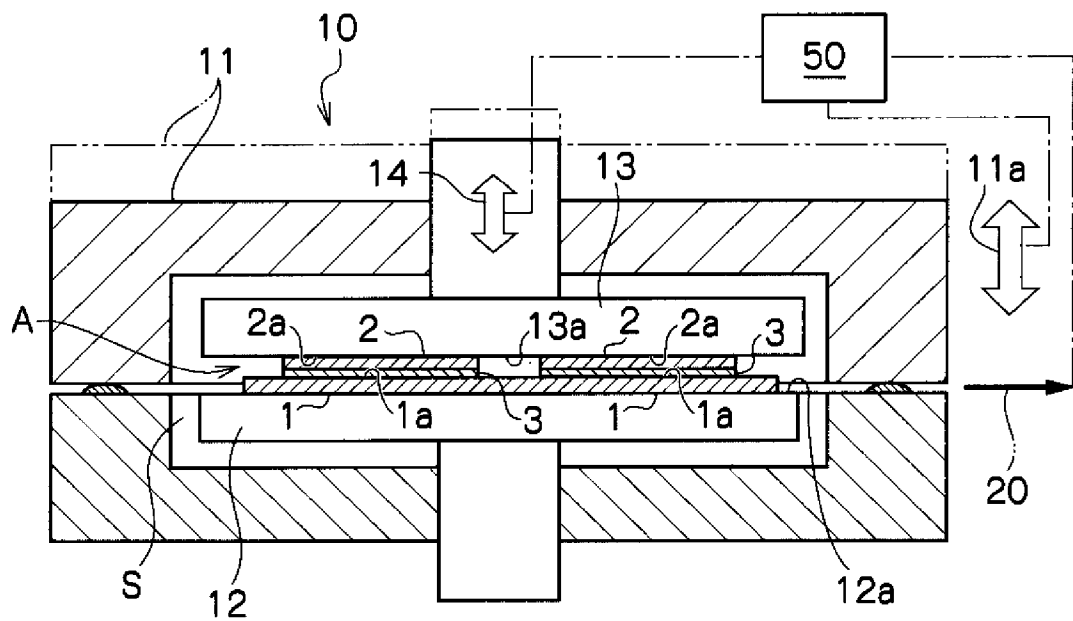


[図2]

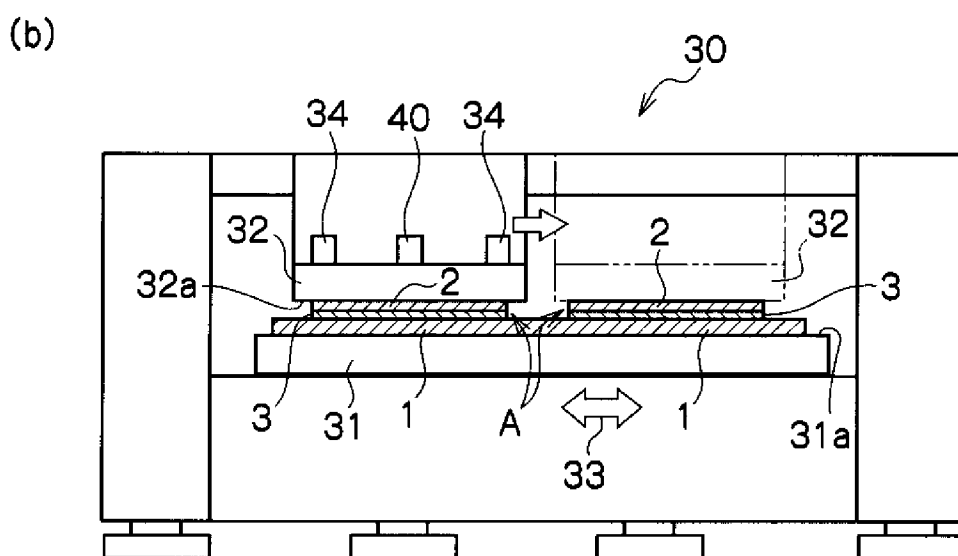
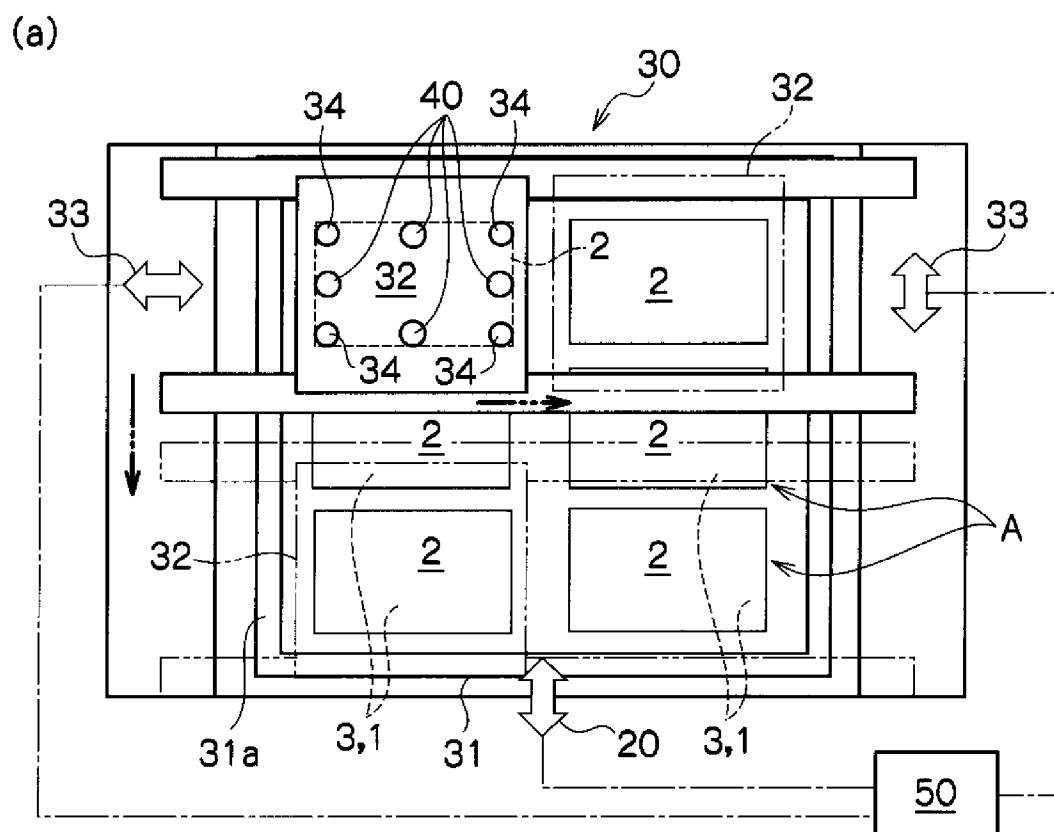
(a)



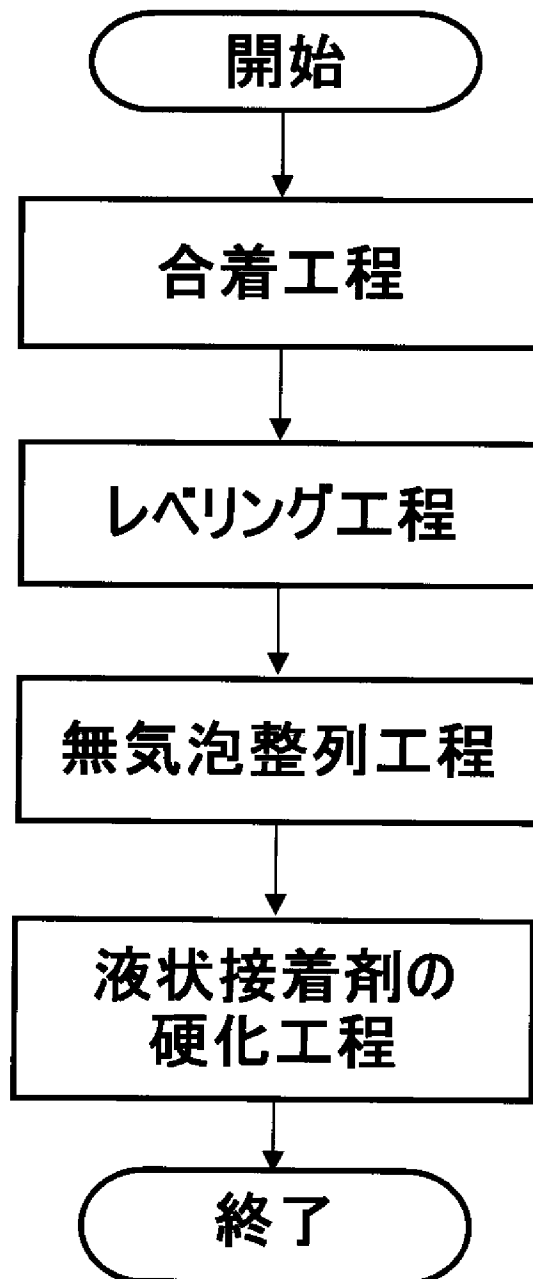
(b)



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01)i, C09J5/00(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-103833 A (Sharp Corp.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0022] to [0053]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 7-114010 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), paragraphs [0025] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 8-190099 A (Fujitsu Ltd.), 23 July 1996 (23.07.1996), paragraphs [0026] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 September, 2010 (22.09.10)Date of mailing of the international search report
05 October, 2010 (05.10.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-79374 A (Seiko Epson Corp.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0015] to [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
A	JP 2006-189861 A (Chi Mei Optoelectronics Corp.), 20 July 2006 (20.07.2006), entire text; all drawings & KR 10-2006-0076197 A	1-4
A	JP 2002-229044 A (Fujitsu Ltd., Fujitsu VLSI Ltd.), 14 August 2002 (14.08.2002), entire text; all drawings & US 2006/0027318 A1 & KR 10-2002-0042483 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, C09J5/00(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09F9/00-9/46, C09J1/00-5/10, C09J9/00-201/10, G02F1/13-1/141

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-103833 A（シャープ株式会社）2009.05.14, 段落【0022】-【0053】，図1-4（ファミリーなし）	1-4
A	JP 7-114010 A（松下電器産業株式会社）1995.05.02, 段落【0025】-【0034】，図1（ファミリーなし）	1-4
A	JP 8-190099 A（富士通株式会社）1996.07.23, 段落【0026】-【0036】，図1-3（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 5 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐竹 政彦

2 I

4 4 0 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-79374 A (セイコーエプソン株式会社) 2007. 03. 29, 段落【0015】 - 【0027】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-189861 A (チー メイ オプトエレクトロニクス コーポ レーション) 2006. 07. 20, 全文, 全図 & KR 10-2006-0076197 A	1-4
A	JP 2002-229044 A (富士通株式会社, 富士通ヴィエルエスアイ株式 会社) 2002. 08. 14, 全文, 全図 & US 2006/0027318 A1 & KR 10-2002-0042483 A	1-4