(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年5月22日(22.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/100694 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/48 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/043561

(22) 国際出願日： 2019年11月6日(06.11.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-213209 2018年11月13日(13.11.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社ブイ・テクノロジー(V TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 Kanagawa (JP).

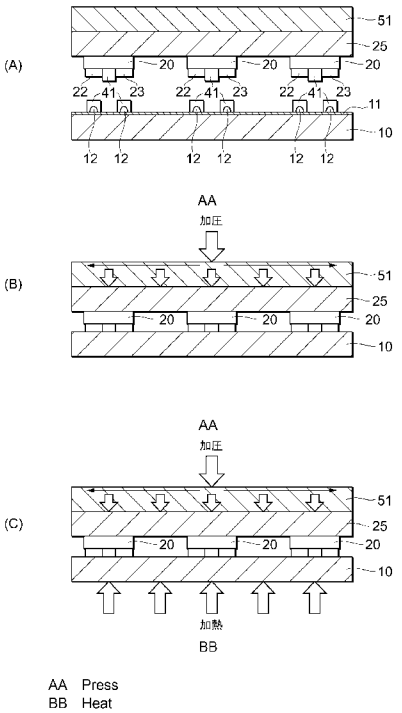
(72) 発明者: 梶山 康一 (KAJIYAMA Koichi); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 深谷 康一郎 (FUKAYA Koichiro); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 柳川 良勝(YANAGAWA Yoshikatsu); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 大倉 直也 (OKURA Naoya); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 坂田 ゆかり (SAKATA Yukari); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目５番１４号 ＷＩＳＥ ＮＥＸＴ 新横浜３階 Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 表示装置の製造方法及び製造装置



(57) **Abstract:** The present invention makes it possible to adhere a plurality of LEDs to a circuit board at once by substantially uniformly pressing the entire surfaces of a wafer and the circuit board. A connection pattern of a circuit board and LEDs on a wafer are opposed to each other, the wafer and the circuit board are held between two plate-like bodies, and pressure is applied from both the wafer and circuit board sides. A horizontally and vertically deformable plate-like elastic body is disposed between the plate-like body and the wafer or between the plate-like body and the circuit board, the elastic body is placed in surface contact with the wafer or the circuit board, and the entire surfaces of the wafer and the circuit board are substantially uniformly pressed.

(57) 要約：ウェハ及び回路基板の面全体を略均一に加圧して複数のＬＥＤを回路基板に一度に接着することができる。回路基板の接続パターンとウェハのＬＥＤとを対向させて、２枚の板状体でウェハと回路基板とを挟んで、ウェハ及び回路基板の両側から圧力を加える。このとき、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体を、板状体とウェハとの間又は板状体と回路基板との間に設け、弾性体をウェハ又は回路基板に面接触させて、ウェハ及び回路基板の面全体を略均一に加圧する。

WO 2020/100694 A1

［続葉有］

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置の製造方法及び製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置の製造方法及び製造装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、熱硬化型接着フィルムを介して回路基板に半導体チップを仮固定し、ゴムヘッドで加圧しながら回路基板側から加熱することにより、回路基板に半導体チップを接着固定する半導体装置の製造方法が開示されている。

[0003] 特許文献２には、ゴムシート部分を持つ空気室を設け、基板等の積層部材の熱膨張に伴って空気室のゴムシートを押すことによる反力及び空気室の空気自体の熱膨張により、加圧力を常に一定に保つようにした液晶素子の製造方法及び製造装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－２６７３４４号公報

特許文献2：特開２００３－３０７７３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載の発明は、チップを１つずつ接着するため、複数のチップを一度に接着できず、製造効率が悪いという問題がある。また、特許文献２に記載の発明では、加圧力を一定に保つために、リリーフ構造のレギュレータを経由して加圧気体を空気室に供給しなければならず、装置構成が複雑になるという問題がある。

[0006] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、面全体を略均一に加圧して複数のＬＥＤを回路基板に一度に接着することができる表示装置の製造方法を提供することを目的とする。また、簡単な構成の装置を用いて面全体

を略均一に加圧して複数のＬＥＤを回路基板に一度に接着することができる表示装置の製造装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係る表示装置の製造方法は、例えば、複数のＬＥＤが形成された略板状のウェハと、前記ＬＥＤが接続される接続パターンを有する配線パターンが設けられた略板状の回路基板とを貼り合わせて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとを電気的に接続する表示装置の製造方法であって、前記配線パターン、前記接続パターン、前記ＬＥＤ及び前記ＬＥＤの周辺のうちの少なくとも１か所に接着剤を塗布する塗布工程と、前記接続パターンと前記ＬＥＤとを対向させて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとの位置を合わせるアライメント工程と、２枚の板状体で前記ウェハと前記回路基板とを挟んで、前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加える貼り合わせ工程と、前記接着剤を硬化させて前記ＬＥＤを前記回路基板に固定する硬化工程と、を含み、前記貼り合わせ工程では、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体を、前記板状体と前記ウェハとの間又は前記板状体と前記回路基板との間に設け、前記弾性体を前記ウェハ又は前記回路基板に面接触させて、前記ウェハ及び前記回路基板の面全体を略均一に加圧することを特徴とする。

[0008] 本発明に係る表示装置の製造方法によれば、回路基板の接続パターンとウェハのＬＥＤとを対向させて、２枚の板状体でウェハと回路基板とを挟んで、ウェハ及び回路基板の両側から圧力を加える。このとき、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体を、板状体とウェハとの間又は板状体と回路基板との間に設け、弾性体をウェハ又は回路基板に面接触させる。これにより、ウェハ及び回路基板の面全体を略均一に加圧して複数のＬＥＤを回路基板に一度に接着することができる。

[0009] ここで、前記貼り合わせ工程では、前記ＬＥＤのそれぞれにかかる荷重が略０．１ｇｆ以上となるように前記ウェハを押圧してもよい。これにより、ＬＥＤと配線パターンとが確実に当接し、ＬＥＤが点灯しないという不具合

が生じるのを防ぐことができる。

[0010] ここで、前記弾性体の鉛直方向の変形量は、前記弾性体の厚さの略２０％～略３０％以下であり、前記アライメント工程では、前記ウェハと前記回路基板との隙間の最大値と最小値との差が前記弾性体の鉛直方向の変形量以下となるように、前記ウェハと前記回路基板とを対向させてもよい。これにより、繰り返し荷重による弾性体の疲労やへたりの発生を防止することができる。

[0011] ここで、前記接着剤は感光性熱硬化性樹脂であり、前記塗布工程では、前記接着剤を光で硬化させ、前記貼り合わせ工程では、略１００度～略１２０度の範囲で前記ウェハ及び前記回路基板を加熱して前記接着剤を軟化させ、前記硬化工程では、略２００度以上の温度で前記ウェハ及び前記回路基板を加熱して前記接着剤を硬化させてもよい。これにより、光で硬化した接着剤を再度軟化させてＬＥＤと回路基板とを当接させ、熱で接着剤を硬化させてＬＥＤを回路基板に固定することができる。

[0012] 上記課題を解決するために、本発明に係る表示装置の製造装置は、例えば、複数のＬＥＤが形成されたウェハと、前記ＬＥＤが接続される接続パターンを有する配線パターンが設けられた回路基板とを貼り合わせて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとを電気的に接続する表示装置の製造装置であって、支持フレームと、前記支持フレームの内部に設けられており、前記回路基板又は前記ウェハを吸着する略板状の第１吸着ステージを有するステージと、前記支持フレームの内部かつ前記ステージの鉛直方向上側に設けられており、前記回路基板又は前記ウェハを吸着する略板状の第２吸着ステージと、前記支持フレームと前記第２吸着ステージとに設けられた棒状部材を移動させるアクチュエータを有し、前記第２吸着ステージを上下方向に移動させる移動部と、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体であって、前記第２吸着ステージの鉛直方向下側又は前記第１吸着ステージの鉛直方向上側に設けられた弾性体と、を備え、前記弾性体は空気を通す小孔を複数有し、前記弾性体が前記第２吸着ステージの鉛直方向下側に設けられているときは、

前記第２吸着ステージは前記弾性体を介して前記回路基板又は前記ウェハを吸着し、前記弾性体が前記第１吸着ステージの鉛直方向上側に設けられているときは、前記第１吸着ステージは前記弾性体を介して前記回路基板又は前記ウェハを吸着し、前記移動部は、前記第１吸着ステージ及び前記第２吸着ステージで前記ウェハ及び前記回路基板を挟み、かつ前記弾性体が前記ウェハ又は前記回路基板に面接触した状態で前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加えるように、前記第２吸着ステージを鉛直方向下側に移動させることを特徴とする。

[0013] 本発明に係る表示装置の製造装置によれば、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体を、第２吸着ステージの鉛直方向下側又は第１吸着ステージの鉛直方向上側に設け、弾性体が第２吸着ステージの鉛直方向下側に設けられているときは第２吸着ステージは弾性体を介して回路基板又はウェハを吸着し、弾性体が第１吸着ステージの鉛直方向上側に設けられているときは、第１吸着ステージは弾性体を介して回路基板又はウェハを吸着する。第１吸着ステージ及び第２吸着ステージでウェハ及び回路基板を挟み、かつ弾性体がウェハ又は回路基板に面接触した状態でウェハ及び回路基板の両側から圧力を加えるように、第２吸着ステージを鉛直方向下側に移動させる。これにより、ウェハ及び回路基板の面全体を略均一に加圧して複数のＬＥＤを回路基板に一度に接着することができる。

[0014] ここで、前記弾性体の鉛直方向の変形量は、前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加えた状態下において、前記弾性体の厚さの略２０％～略３０％以下であってもよい。これにより、繰り返し荷重による弾性体の疲労やへたりの発生を防止することができる。

[0015] ここで、前記ステージは、前記ステージの温度を略２００度以上に保つ加熱部を有し、

前記弾性体は、シリコーンゴム又はフッ素ゴムであってもよい。これにより、接着剤に感光性熱硬化性樹脂を使用することができる。

[0016] ここで、前記棒状部材と前記第２吸着ステージとの間に設けられた力検出

器と、前記力検出器での検出結果が、略０．１ｇｆに前記ウェハに設けられた前記ＬＥＤの数を乗じた値以上となるように前記アクチュエータを制御する第１制御部と、を備えてもよい。これにより、ＬＥＤと配線パターンとが確実に当接し、ＬＥＤが点灯しないという不具合が生じるのを防ぐことができる。

[0017] ここで、前記ステージは、前記第１吸着ステージの上面の傾きを補正するステージ移動部を有し、前記ウェハの表面までの距離及び前記回路基板の表面までの距離を測定する変位センサと、前記変位センサの測定結果に基づいて、前記ウェハと前記回路基板との隙間の最大値と最小値との差が前記弾性体の鉛直方向の変形量以下となるように前記ステージ移動部を制御する第２制御部と、を備えてもよい。これにより、繰り返し荷重による弾性体の疲労やへたりが発生しないように繰り返しウェハと回路基板との貼り合わせ作業を行うことができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、面全体を略均一に加圧して複数のＬＥＤを一度に接着することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の製造装置や製造方法を用いて製造される表示装置１の概略を示す図である。

[図2]表示装置１の概略を示す部分断面図である。

[図3]表示装置１の製造方法を模式的に示す図である。

[図4]表示装置１の製造方法を模式的に示す図である。

[図5]製造装置２の概略を示す図である。

[図6]貼り合わせ工程を模式的に示す図である。

[図7]貼り合わせ工程において、ウェハ２５及びバックプレーン１０が平行でないときの様子を模式的に示す図である。

[図8]アクリル系の感光性熱硬化性樹脂の性質を模式的に示すグラフである。

[図9]弾性体５１がない場合の貼り合わせを模式的に示す図である。

[図10]２枚の板状部材１１１、１１２の両側から圧力を加えたときに２枚の板状部材１１１、１１２に加わる圧力分布を測定する様子及びその結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図１は、本発明の製造装置や製造方法を用いて製造される表示装置１の概略を示す図である。表示装置１は、複数のマイクロＬＥＤがマトリクス状に配置されたフルカラーＬＥＤ表示パネルであり、映像をカラー表示するものである。

[0021] 図１は、表示装置１の概略を示す平面図である。表示装置１は、略板状の回路基板であるバックプレーン１０に複数のＬＥＤ２０が配置されている。ＬＥＤ２０は、略５０μｍ×略５０μｍ以下の大きさの超小型のＬＥＤであり、例えば紫外光（波長が３８５ｎｍ）を発光する。ＬＥＤ２０の構造はすでに公知であるため、詳細な説明を省略する。

[0022] ＬＥＤ２０が縦方向、横方向に連続して並んでいる。ＬＥＤ２０の上側には、赤色蛍光発光層３０Ｒ、緑色蛍光発光層３０Ｇ及び青色蛍光発光層３０Ｂを有する蛍光発光層３０が設けられている。

[0023] 図２は、表示装置１の概略を示す部分断面図である。バックプレーン１０は、透光基板であり、例えばサファイアガラスを用いて形成される。バックプレーン１０には、ＬＥＤ２０が接続される接続パターン（図示省略）を有する配線パターン１１が設けられている。配線パターン１１にはＬＥＤ２０が接着されており、配線パターン１１上の接続パターン１２とＬＥＤ２０のｐ電極２２およびｎ電極２３とが電気的に接続されている。

[0024] ＬＥＤ２０を覆うように平坦化膜３２が設けられており、平坦化膜３２の上側には、蛍光発光層３０と、蛍光発光層３０を隔てる隔壁３１とが設けられている。隔壁３１の表面には、混色を防止する金属膜（図示省略）が設けられている。

[0025] 各ＬＥＤ２０がサブピクセルとなり、Ｒ、Ｇ、Ｂの３色のサブピクセルが１画素を構成する。本実施の形態では、サブピクセルがストライプ配列（図

１参照）されているが、サブピクセルの配列はモザイク配列、デルタ配列等でもよい。

[0026] 配線パターン１１には、駆動回路４０が電気的に接続されている。駆動回路４０は、駆動信号を各ＬＥＤ２０に供給し、各ＬＥＤ２０をそれぞれオン／オフ駆動して点灯／消灯する。

[0027] 図３、４は、表示装置１の製造方法を模式的に示す図である。

＜工程１＞ 図３（Ａ）に示すように、配線パターン１１が形成されたバックプレーンを製作する。

[0028] ＜工程２＞ 図３（Ｂ）に示すように、配線パターン１１やＬＥＤ２０を接続するための接続パターン１２の上に接着剤４１を塗布する。接着剤４１は、配線パターン１１及び接続パターン１２に塗布してもよいし、配線パターン１１か接続パターン１２のどちらか一方に塗布してもよい。接着剤４１には、導電性を有する樹脂、例えばカーボンや金属（例えば、銀）を混ぜた樹脂を用いることが望ましい。この接着剤を塗布する工程は、コーター等を用いて配線パターン１１上に接着剤を塗布する工程と、略９０℃で２分程度加熱して溶液を蒸発させるプリベーク工程と、バックプレーン１０の上にマスク１０１を載置してアライメントする工程と、常温下で露光して光で接着剤を硬化させ（仮硬化）、接着剤にマスク１０１のパターンを転写する露光工程と、硬化していない接着剤を除去する現像工程と、を有する。

[0029] ＜工程３＞ 図３（Ｃ）に示すように、複数のＬＥＤ２０が形成された略板状のウェハ２５と、接着剤が塗布されたバックプレーン１０とを貼り合わせて、ＬＥＤ２０を接続パターン上に固定する。当該貼り合わせ工程については、後に詳述する。

[0030] ＜工程４＞ バックプレーン１０にＬＥＤ２０が固定されたら、図３（Ｄ）に示すように、ＬＥＤ２０を覆うように平坦化膜３２を形成する。この平坦化膜形成工程は、コーター等を用いて配線パターン１１上に平坦化膜３２の材料を塗布する工程と、加熱して溶液を蒸発させるプリベーク工程と、バックプレーン１０の上にマスク１０２を載置してアライメントする工程と、

常温下で露光して平坦化膜３２を硬化させる露光工程と、硬化していない平坦化膜の材料を除去する現像工程と、水分等を除去するポストベーク工程と、を有する。

[0031] ＜工程５＞ 図３（Ｅ）に示すように、平坦化膜３２の上側に隔壁３１を形成する。この隔壁形成工程は、コーター等を用いて配線パターン１１上に隔壁３１の材料を塗布する工程と、加熱して溶液を蒸発させるプリベーク工程と、バックプレーン１０の上にマスク１０３を載置してアライメントする工程と、常温下で露光して隔壁３１を硬化させる露光工程と、硬化していない隔壁の材料を除去する現像工程と、水分等を除去するポストベーク工程と、を有する。

[0032] ＜工程６＞ 図３（Ｆ）に示すように、工程５で形成した隔壁３１にメッキ処理を行い、隔壁３１及び平坦化膜３２の表面に金属膜３３を形成する。メッキ処理は、例えばＡｕスパッタリング処理を採用することができる。

[0033] ＜工程７＞ 図３（Ｇ）に示すように、工程６で形成した金属膜３３のうち、平坦化膜３２の表面に形成された金属膜３３を除去する。本実施の形態では、レーザー加工により金属膜を除去する。

[0034] ＜工程８＞ 図４（Ａ）に示すように、隔壁３１の間に赤色の蛍光色素（顔料又は染料）を含有する蛍光発光レジストを充填及び硬化し、赤色蛍光発光層３０Ｒを形成する。赤色蛍光発光層３０Ｒ形成工程は、スキージを用いて蛍光発光レジストを隔壁３１の間に充填する工程と、加熱して溶液を蒸発させるプリベーク工程と、バックプレーン１０の上にマスク１０４を載置してアライメントする工程と、常温下で露光して赤色蛍光発光層３０Ｒを硬化させる露光工程と、硬化していない蛍光発光レジストを除去する現像工程と、水分等を除去するポストベーク工程と、を有する。

[0035] ＜工程９＞ 図４（Ｂ）に示すように、隔壁３１の間に緑色の蛍光色素を含有する蛍光発光レジストを充填及び硬化し、緑色蛍光発光層３０Ｇを形成する。緑色蛍光発光層３０Ｇ形成工程は、マスク１０５を用いる点以外は赤色蛍光発光層３０Ｒ形成工程と略同一であるため、説明を省略する。

[0036] ＜工程１０＞　図４（Ｃ）に示すように、隔壁３１の間に青色の蛍光色素を含有する蛍光発光レジストを充填及び硬化し、青色蛍光発光層３０Ｂを形成する。青色蛍光発光層３０Ｂ形成工程は、マスク１０６を用いる点以外は赤色蛍光発光層３０Ｒ形成工程と略同一であるため、説明を省略する。

[0037] ＜工程１１＞　図４（Ｄ）に示すように、配線パターン１１にリジットフレキシブル基板４３を実装する。なお、リジットフレキシブル基板以外の基板を配線パターン１１に実装してもよい。

[0038] ＜工程１２＞　図４（Ｅ）に示すように、リジットフレキシブル基板４３に駆動回路４０を接続する。これにより、駆動回路４０からの駆動信号が配線パターン１１を介してＬＥＤ２０に伝達され、表示装置１として機能するようになる。

[0039] 次に、ウェハ２５とバックプレーン１０とを貼り合わせて、ＬＥＤ２０と配線パターン１１とを電気的に接続する貼り合わせ工程（工程３）で用いる表示装置の製造装置について説明する。図５は、製造装置２の概略を示す図である。図５では、鉛直方向をｚ方向とし、ｚ方向と略直交する方向をｘ方向及びｙ方向とする。ｘ方向及びｙ方向は略直交する。

[0040] 製造装置２は、主として、弾性体５１と、吸着ステージ５２と、力検出器５３と、吸着ステージ移動部５５と、ステージ６０と、ステージ移動部６５と、支持フレーム７１と、変位センサ７２と、アライメントカメラ７３と、を有する。

[0041] 支持フレーム７１は、製造装置２の外側を覆う略箱状の筐体である。支持フレーム７１の内部には、ステージ６０、ステージ移動部６５、弾性体５１、吸着ステージ５２、力検出器５３等が設けられる。

[0042] ステージ６０は、略板状（ここでは、略厚板状）の部材であり、上面６２ａにバックプレーン１０が載置される。ステージ６０は、主として、アライメントステージ６１と、アライメントステージ６１の上に設けられたヒート吸着ステージ６２と、ステージ移動部６５と、を有する。

[0043] アライメントステージ６１は、略板状の部材であり、ステージ移動部６５

を介して床面に載置される。アライメントステージ６１は、ステージ移動部６５により、ｘ方向、ｙ方向及びｚ方向に沿って平行移動可能に設けられ、かつｘ軸、ｙ軸及びｚ軸周りに回動可能に設けられている。図５では、ステージ移動部６５のｚ軸に沿って平行移動させる機構のみ図示し、その他の構成は省略している。ステージ移動部６５は、主として、ガイドシャフト６６と、シャフト６７と、シャフト６７を上下方向に移動させるアクチュエータ６８と、を有する。ステージ移動部６５はすでに公知の技術を用いることができるため、説明を省略する。

[0044] ヒート吸着ステージ６２は、アライメントステージ６１の鉛直方向上側（＋ｚ側）に設けられた略板状の部材であり、アライメントステージ６１に固定されている。ヒート吸着ステージ６２の上面６２ａには、バックプレーン１０が載置される。ヒート吸着ステージ６２には、上面６２ａに開口する孔６２ｂが形成されており、この孔６２ｂに接続された空気吸引装置（図示省略）により空気を吸引することで、ヒート吸着ステージ６２がバックプレーン１０を吸着し、上面６２ａにバックプレーン１０を固定する。なお、ヒート吸着ステージ６２に多孔質材を用いてもよい。

[0045] また、ヒート吸着ステージ６２は、加熱部（図示省略）を有する。加熱部は、ヒート吸着ステージ６２全体を一定温度（例えば、略１２０度や略２００度以上）に保つ。

[0046] 吸着ステージ５２は、略板状の部材であり、ステージ６０の＋ｚ側に設けられる。吸着ステージ５２には、下面５２ａに開口する孔５２ｂが複数形成されており、この孔５２ｂに接続された空気吸引装置（図示省略）により空気を吸引することで、吸着ステージ５２がウェハ２５を吸引する。なお、吸着ステージ５２に多孔質材を用いてもよい。

[0047] 弾性体５１は、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体である。弾性体５１は、ゴム状部材であるが、耐熱性が高く繰り返し荷重による疲労やへたりが起こり難いシリコーンゴム又はフッ素ゴムを用いることが望ましい。シリコーンゴムの耐熱温度は略２８０℃であり、フッ素ゴムの耐熱温度

は略３００℃であり、シリコーンゴム及びフッ素ゴムはともに本実施の形態における最高使用温度（略２３０℃）以上の耐熱性を有する。ここで、シリコーンとは、ケイ素を主材料とした化合物の総称である。

[0048] 本実施の形態では、弾性体５１として、へたりが発生し難い硬度５０のシリコーンゴムを用いる。また、繰り返し荷重による疲労やへたりを防止するため、弾性体５１の鉛直方向の変形量は、弾性体５１の厚さの略２０％～略３０％以下（圧縮率が略２０％～略３０％以下）とする。

[0049] 弾性体５１は、吸着ステージ５２の鉛直方向下側（－ｚ側）に設けられており、上面５１ｃが吸着ステージ５２の下面５２ａに面で当接する。弾性体５１には、弾性体５１の厚さ方向に貫通し、空気を通す小孔５１ｂが複数形成されている。小孔５１ｂの一端は孔５２ｂと連通し、小孔５１ｂの他端は下面５１ａに開口している。これにより、吸着ステージ５２は、弾性体５１を介してウェハ２５を吸着し、下面５１ａにウェハ２５を固定する。

[0050] 複数の小孔５１ｂは、平面視において略十字形状となるように並べて配置されている。小孔５１ｂが弾性体５１の略全面に配置されるように、平面視において略十字形状の中心が弾性体５１の中心と略一致する。小孔５１ｂの大きさは、特に限定しないが、略１㎜程度である。ただし、小孔５１ｂの配置及び大きさはこれに限られない。

[0051] 吸着ステージ移動部５５は、吸着ステージ５２及び弾性体５１を上下方向（ｚ方向）に移動させる。吸着ステージ移動部５５は、主として、ガイドシャフト５６と、アクチュエータ５８と、を有する。なお、アクチュエータ５８は、電動アクチュエータ、空気圧アクチュエータ（例えば、エアシリンダ）、油圧アクチュエータ（例えば、油圧シリンダ）等を含む。

[0052] アクチュエータ５８は、棒状部材５７を含む。棒状部材５７は、支持フレーム７１及び吸着ステージ５２に設けられている。棒状部材５７の下端に、吸着ステージ５２が設けられている。また、棒状部材５７は、平面視において吸着ステージ５２の中心と略一致する位置に設けられる。アクチュエータ５８が棒状部材５７を移動（例えば、伸縮や上下動）させることで、支持フ

レーム７１に対する吸着ステージ５２の距離が変化し、吸着ステージ５２が鉛直方向に略沿って上下動する。ガイドシャフト５６は、吸着ステージ５２が水平方向に移動したり傾いたりしないように吸着ステージ５２をガイドする。

[0053] なお、本実施の形態では、吸着ステージ移動部５５は、棒状部材５７を１本有するが、複数の棒状部材５７を有しても良い。

[0054] 力検出器５３は、例えばひずみゲージを用いたロードセルであり、棒状部材５７と吸着ステージ５２との間に設けられる。力検出器５３は、棒状部材５７が吸着ステージ５２を押圧する力を検出する。力検出器５３はすでに公知であるため、説明を省略する。

[0055] 変位センサ７２は、非接触でバックプレーン１０の表面１０ａまでの距離を測定し、また、非接触でウェハ２５の表面２５ａまでの距離を測定する。バックプレーン１０の表面１０ａまでの距離とウェハ２５の表面２５ａまでの距離との差が、表面１０ａと表面２５ａとの隙間である。すなわち、変位センサ７２は、表面１０ａと表面２５ａとの隙間の大きさを測定する。変位センサ７２は、表面１０ａまでの距離及び表面２５ａまでの距離を、弾性体５１及び吸着ステージ５２の外側の領域で測定する。変位センサ７２はすでに公知であるため、説明を省略する。

[0056] 変位センサ７２での測定結果に基づいて、ステージ移動部６５を介して、アライメントステージ６１をｘ軸及びｙ軸周りに回動させる。ステージ移動部６５は、アライメントステージ６１をｘ軸及びｙ軸周りに回動させる図示しないチルト軸を有する。ステージ６０、支持フレーム７１、棒状部材５７、吸着ステージ５２等の製造・組立公差により、バックプレーン１０とウェハ２５とを略平行にすることは困難である。また、ウェハ２５やバックプレーン１０の大きさが大きくなればなるほど、公差が大きくなってしまう。したがって、変位センサ７２でバックプレーン１０やウェハ２５の傾きを測定し、バックプレーン１０とウェハ２５とができるだけ略平行になるようにチルト軸を介してアライメントステージ６１及びヒート吸着ステージ６２を傾

ける。例えば、対角４．８インチ（１０６．７ｍｍ×６０ｍｍ）のバックプレーン１０に対してウェハ２５を貼り合わせる場合には、表面１０ａと表面２５ａとの隙間の最大値と最小値との差が変位センサ７２の測定限界に近い略１ｍｍ以下、すなわちウェハ２５とバックプレーン１０との傾きの差異が略２．１度以下となるように、チルト軸を用いて上面６２ａの傾きを補正して、バックプレーン１０とウェハ２５とを対向させる。

[0057] アライメントカメラ７３は、バックプレーン１０とウェハ２５との位置を合わせるための画像を撮像するカメラである。アライメントカメラ７３はすでに公知であるため、説明を省略する。

[0058] なお、本実施の形態では、変位センサ７２及びアライメントカメラ７３を使用するため、バックプレーン１０及びウェハ２５が弾性体５１及び吸着ステージ５２より大きくなっているが、バックプレーン１０及びウェハ２５が弾性体５１及び吸着ステージ５２より小さくてもよい。バックプレーン１０及びウェハ２５が弾性体５１及び吸着ステージ５２より小さくても、光学式の変位センサ７２及びアライメントカメラ７３を使用することで、表面１０ａまでの距離及び表面２５ａまでの距離の測定やアライメントが可能である。なお、バックプレーン１０及びウェハ２５が弾性体５１及び吸着ステージ５２より大きい場合には、バックプレーン１０及びウェハ２５のうちのＬＥＤ２０の実装範囲を弾性体５１及び吸着ステージ５２よりも小さくし、ＬＥＤ２０の実装範囲が弾性体５１及び吸着ステージ５２と重なるようにバックプレーン１０及びウェハ２５を配置する。

[0059] 製造装置２は、図示しない制御部を有してもよい。制御部は、主として、力検出器５３での検出結果が、略０．１ｇｆにウェハ２５に設けられたＬＥＤ２０の数を乗じた値以上となる（後に詳述）ようにアクチュエータ５８を制御する機能部と、変位センサ７２の測定結果に基づいて、表面１０ａと表面２５ａとの隙間の最大値と最小値との差が弾性体５１の鉛直方向の変形量以下となる（後に詳述）ようにステージ移動部６５を制御する機能部と、を有する。制御部は、演算装置であるＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓ

ｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）及びメモリを備え、制御部の各機能部は、ＣＰＵが不揮発性メモリに格納された所定のプログラムを揮発性メモリに読み出して実行することにより実現される。なお、アクチュエータ５８やステージ移動部６５は、作業者が手動で駆動することもできる。

[0060] 次に、製造装置２を用いてバックプレーン１０とウェハ２５とを貼り合わせる処理（工程３）について説明する。この貼り合わせ工程では、複数のＬＥＤ２０が形成されたウェハ２５とバックプレーン１０とを貼り合わせて、ＬＥＤ２０を接続パターン上に固定する。

[0061] 図６は、貼り合わせ工程を模式的に示す図である。図６では、吸着ステージ５２及びヒート吸着ステージ６２の図示を省略する。

[0062] １．アライメント工程

図６（Ａ）は、アライメント工程の様子を模式的に示す図である。まず、配線パターン１１が上を向くようにバックプレーン１０をステージ６０（ここでは、ヒート吸着ステージ６２）の上面６１ｃに固定する。また、ＬＥＤ２０が下を向くように、ウェハ２５を弾性体５１の下面５１ａに固定する。これにより、バックプレーン１０とウェハ２５とが対向する。

[0063] 次に、ＬＥＤ２０と接続パターン１２（工程２において接続パターン１２の上に塗布された接着剤４１）との位置を合わせる。位置合わせは、アライメントカメラ７３により撮像された画像をみながら、ステージ移動部６５によりアライメントステージ６１を移動させることにより行われる。

[0064] なお、図６（Ａ）では、ＬＥＤ２０のｐ電極２２とｎ電極２３との間に接着剤４１が塗布されているが、ｐ電極２２とｎ電極２３との間に接着剤４１を塗布することは必須ではない。接着剤４１は、ｐ電極２２及びｎ電極２３そのものに塗布されていてもよいし、ｐ電極２２やｎ電極２３の周囲に塗布されていてもよいし、配線パターン１１、接続パターン１２等のバックプレーン１０上に塗布されていてもよい。つまり、接着剤４１は、配線パターン１１、接続パターン１２、ＬＥＤ２０、及びＬＥＤ２０の周辺のうちの少なくとも１か所に塗布されていればよい。この段階において、接着剤４１は、

変形可能に柔らかい状態である。接着剤４１については後に詳述する。

[0065] ２．貼り合わせ工程

図６（Ｂ）に示すように、吸着ステージ５２及びヒート吸着ステージ６２でウェハ２５及びバックプレーン１０を挟んで、吸着ステージ５２を下方に移動させ、かつ、アライメントステージ６１及びヒート吸着ステージ６２を上方に移動させることで、ウェハ２５及びバックプレーン１０の両側から圧力を加える。

[0066] 棒状部材５７は、吸着ステージ５２を介して弾性体５１を上側から押圧する。吸着ステージ５２とウェハ２５との間に弾性体５１が設けられており、ウェハ２５と弾性体５１とが面接触している。棒状部材５７が吸着ステージ５２を押圧するのは１か所であるが、弾性体５１が水平方向及び鉛直方向に変形することで、ウェハ２５全体が均等に加圧される（均一な圧力分布となる）。

[0067] 図７は、貼り合わせ工程において、ウェハ２５及びバックプレーン１０が平行でないときの様子を模式的に示す図である。図７（Ａ）に示すように、ウェハ２５及びバックプレーン１０が平行でない状態でウェハ２５とバックプレーン１０とが当接しても、ウェハ２５とバックプレーン１０とをさらに近づけることで、図７（Ｂ）に示すように、弾性体５１がウェハ２５の傾きに倣って変形する。これにより、ウェハ２５の平行度が補正され、ウェハ２５及びバックプレーン１０が平行な状態でウェハ２５全体が均等に加圧される。

[0068] このときの弾性体５１の鉛直方向の変形量が、弾性体５１の厚さの略２０％～略３０％以下となるように、弾性体５１の厚さを選択する。すでに説明したように、表面１０ａと表面２５ａとの隙間の最大値と最小値との差△ｄは略１ｍｍ程度存在するため、弾性体５１の鉛直方向の変形量も△ｄ、すなわち略１ｍｍである。弾性体５１の圧縮率を略２０％にするためには、弾性体５１の厚さを略５ｍｍとする。

[0069] 貼り合わせ工程では、吸着ステージ移動部５５は、ＬＥＤ２０のそれぞれ

にかかる荷重が略０．１ｇｆ以上となるように、すなわち力検出器５３での検出結果が、略０．１ｇｆにウェハ２５に設けられたＬＥＤ２０の数を乗じた値以上となるように、ウェハ２５及びバックプレーン１０に圧力を加える。例えば、３００万個のＬＥＤ２０がウェハ２５に形成されている場合には、略０．１ｇｆ×３００万＝略３００ｋｇｆ（略３０００Ｎ）の圧力で弾性体５１を加圧する。このように、略０．１ｇｆにウェハ２５に設けられたＬＥＤ２０の数を乗じた値以上の荷重をかけることで、接着剤４１の塗布位置にかかわらず、バンプである接続パターン１２（図６（Ａ）参照）が接着剤４１を押し分けて、ＬＥＤ２０と接続パターン１２とが確実に当接する。したがって、ＬＥＤ２０が点灯しないという不具合を防ぐことができる。なお、図６（Ｂ）では、配線パターン１１、接続パターン１２及び接着剤４１の図示を省略している。

[0070] なお、本実施の形態では、吸着ステージ移動部５５が吸着ステージ５２を下方に移動し、ステージ移動部６５がステージ６０を上方に移動することでウェハ２５及びバックプレーン１０に圧力を加えたが、ステージ６０の移動は必須ではない。

[0071] ３．硬化工程

図６（Ｃ）に示すように、吸着ステージ５２及びステージ６０でウェハ２５とバックプレーン１０とを挟み、ウェハ２５及びバックプレーン１０の両側から圧力を加えたまま、ウェハ２５及びバックプレーン１０を加熱して接着剤４１を硬化させる。これにより、ＬＥＤ２０がバックプレーン１０に固定される。なお、図６（Ｃ）では、配線パターン１１、接続パターン１２及び接着剤４１の図示を省略している。

[0072] ここで、接着剤４１について説明する。本実施の形態では、接着剤に感光性熱硬化性樹脂を用いる。感光性熱硬化性樹脂は、光で硬化する性質を有する。また、感光性熱硬化性樹脂は、光で硬化させたとしても、ある温度までは樹脂が軟化し、ある温度以上になると再度樹脂が硬化する性質を有する。

[0073] 図８は、アクリル系の感光性熱硬化性樹脂の性質を模式的に示すグラフで

ある。図８のグラフの横軸は温度であり、縦軸は樹脂の粘度、弾性率を示す。感光性熱硬化性樹脂は、所定の温度Ｔ１（ここでは、略１２０℃）で粘度、弾性率ともに最小値となる特性を有する。温度Ｔ１までの領域Ｉは温度の上昇に伴い感光性熱硬化性樹脂の粘度、弾性率が低下し、温度Ｔ１からの領域ＩＩは温度の上昇に伴い感光性熱硬化性樹脂の粘度、弾性率が上昇する。また、領域Ｉでは、感光性熱硬化性樹脂は可逆性を有し、加熱に伴って軟化し、冷却に伴って硬化する。それに対し、領域ＩＩでは、感光性熱硬化性樹脂は可逆性を有さず、加熱に伴って硬化するが元には戻らない。

[0074] アライメント工程及び貼り合わせ工程では、ウェハ２５及びバックプレーン１０の温度が略１１０度～略１２０度の範囲となるようにウェハ２５及びバックプレーン１０を加熱する。アライメント工程において略５分ほどウェハ２５及びバックプレーン１０を加熱した後、貼り合わせ工程で略１０分～略１５分ほどウェハ２５及びバックプレーン１０の両側から圧力を加える。この温度帯では、接着剤４１が軟化して粘着質になるため、ウェハ２５及びバックプレーン１０を加圧することで接着剤４１が変形する。これにより、ＬＥＤ２０と接続パターン１２とが当接し、接着剤４１がＬＥＤ２０又は接続パターン１２により押し出されて、ＬＥＤ２０の周囲を接着剤４１が覆う。ＬＥＤ２０を覆う接着剤４１は、配線パターン１１に当接している。なお、貼り合わせ時間は略１０分～略１５分より短くてもよい。

[0075] 硬化工程では、ウェハ２５及びバックプレーン１０の温度が略２００度以上となるようにウェハ２５及びバックプレーン１０を加熱し、接着剤４１を硬化させる。本実施の形態では、ウェハ２５及びバックプレーン１０の温度を略２３０度にして、略３０分ほど加熱する。これにより、接着剤４１が硬化し、ＬＥＤ２０が配線パターン１１の上に固定される。なお、硬化工程では、ＬＥＤ２０の接着不良等を防止するため、略３０分以上加熱を行うことが望ましい。

[0076] ４．点灯確認工程

ウェハ２５及びバックプレーン１０の両側から圧力を加えたまま、配線パ

ターン１１に電気を供給し、ＬＥＤ２０がすべて点灯するか否か確認する。貼り合わせ工程においてＬＥＤ２０のそれぞれにかかる荷重が略０．１ｇｆ以上となっていれば、ＬＥＤ２０が点灯しないという不具合を防止できる。

[0077] ５．加圧開放工程

最後に、吸着ステージ移動部５５が吸着ステージ５２を上方に移動させることで、ウェハ２５及びバックプレーン１０に加えられていた圧力を除去する。以上が貼り合わせ工程の処理の流れである。

[0078] 本実施の形態によれば、板状の弾性体を用いて加圧するため、ウェハ２５の面全体を略均一に加圧して、ウェハ２５に形成された複数のＬＥＤを一度にバックプレーン１０に固定することができる。したがって、例えば、一回の貼り合わせ工程で、４．５インチ～５．５インチ程度の大きさのバックプレーン１０の全面にＬＥＤ２０を固定することができる。

[0079] また、本実施の形態では、板状のゴム状部材である弾性体５１がウェハ２５と面接触しているため、棒状部材５７により吸着ステージ５２（弾性体５１）を１か所で押圧したとしても、弾性体５１が水平方向及び鉛直方向に変形し、ウェハ２５及びバックプレーン１０全体を均等に加圧することができる。

[0080] 図９は、弾性体５１がない場合の貼り合わせを模式的に示す図である。弾性体５１がない場合には、ウェハ２５が傾いた状態（図９（Ａ）参照）で、ウェハ２５及びバックプレーン１０の両側から圧力を加えると、図９（Ｂ）に示すようにウェハ２５とバックプレーン１０との距離が近い部分に位置するＬＥＤ２０（図９（Ｂ）においては、一番右側のＬＥＤ２０）に過剰な力がかかり、ＬＥＤ２０の破壊やウェハ２５の割れにつながる恐れがある。それに対し、本実施の形態では、弾性体５１を介してウェハ２５及びバックプレーン１０を均等に加圧するため、ＬＥＤ２０の破壊、ＬＥＤ２０の不均一な点灯やウェハ２５の割れを防ぐことができる。

[0081] 図１０は、２枚の板状部材１１１、１１２の両側から圧力を加えたときに２枚の板状部材１１１、１１２に加わる圧力分布を測定する様子及びその結

果を示す図である。図１０（Ａ）に示すように、板状部材１１１をステージ１２１に載置し、板状部材１１２を枠体１２２に貼着する。そして、図１０（Ｂ）に示すように、ステージ１２１を上側に移動させることで、２枚の板状部材１１１、１１２をステージ１２１及び枠体１２２で挟んで加圧する。

[0082] 図１０（Ｃ）～（Ｅ）は、２枚の板状部材１１１、１１２の間に挟んだ感圧紙の状態を示す。図１０（Ｃ）は、図１０（Ｂ）の二点鎖線で示すように、板状部材１１１、１１２に板状の弾性体が設けられておらず、板状部材１１１、１１２が平行でないときの圧力分布である。図１０（Ｄ）は、図１０（Ｂ）の長破線で示すように、板状部材１１１、１１２に板状の弾性体が設けられておらず、枠体１２２及び板状部材１１２が変形したときの圧力分布である。図１０（Ｃ）、（Ｄ）においては、板状部材１１１と板状部材１１２との距離が近い部分の圧力が他の部分に比べて高くなっており、板状部材１１１、１１２を均等に加圧できていない。

[0083] それに対し、板状部材１１１とステージ１２１との間又は板状部材１１２と枠体１２２との間に板状の弾性体を設けると、図１０（Ｅ）示すように、板状部材１１１、１１２を均等に加圧できる。

[0084] このように、面全体を均等に加圧するためには、板状のゴム状部材である弾性体５１をウェハ２５又はバックプレーン１０に面接触させる必要がある。

[0085] また、本実施の形態によれば、表面１０ａと表面２５ａとの隙間の最大値と最小値との差△ｄが弾性体５１の鉛直方向の変形量以下となるように、ステージ移動部６５を介してアライメントステージ６１の傾きを補正するため、繰り返し荷重による弾性体５１の疲労やへたりを発生させないで、繰り返しウェハ２５とバックプレーン１０との貼り合わせ作業を行うことができる。

[0086] また、本実施の形態によれば、弾性体５１が水平方向及び鉛直方向に変形するため、ウェハ２５を吸着するための小孔５１ｂを弾性体５１に設けても、ウェハ２５を均一な力で押圧することができる。小孔５１ｂの数が多かっ

たり小孔５１ｂの大きさが大きかったりしても問題はない。

[0087] また、本実施の形態によれば、板状の弾性体５１を介して加圧し、弾性体５１の変形により加圧力の均一化を図るため、製造装置２を簡単な構成とすることができる。

[0088] なお、本実施の形態では、弾性体５１をウェハ２５に面接触させているが、弾性体５１をバックプレーン１０に面接触させてもよい。この場合には、ヒート吸着ステージ６２の鉛直方向上側に弾性体５１を設け、上面６１ｃと下面５１ａを当接させ、小孔５１ｂを孔６１ｄと連通させ、ヒート吸着ステージ６２が弾性体５１を介してバックプレーン１０を吸着し、弾性体５１の上面５１ｃにバックプレーン１０を固定すればよい。

[0089] また、本実施の形態では、ステージ６０がヒート吸着ステージ６２を有したが、ヒート吸着ステージ６２は必須ではない。ヒート吸着ステージ６２に変えて、ステージ６０が加熱部を有しない吸着ステージを有してもよい。例えば、支持フレーム７１が恒温槽の機能を有し、支持フレーム７１の内部全体を加熱するようにしてもよい。

[0090] また、本実施の形態では、接着剤４１に感光性熱硬化性樹脂を用いたが、接着剤の種類はこれに限られない。本発明は、加圧に加熱が必須ではないため、例えば接着剤に光硬化性樹脂を用いることも可能である。接着剤に光硬化性樹脂を用いる場合も、ヒート吸着ステージ６２に変えて、加熱部を有しない吸着ステージを用いる。また、この場合には、支持フレーム７１の内部（例えば、側面）に光源を設ければよい。

[0091] また、本実施の形態では、配線パターン１１（接続パターン）が上を向くようにバックプレーン１０をステージ６０の上面６１ｃに固定し、ＬＥＤ２０が下を向くようにウェハ２５を弾性体５１の下面５１ａに固定して、バックプレーン１０とウェハ２５とを対向させたが、バックプレーン１０及びウェハ２５配置はこれに限られない。配線パターン１１を下に向けて吸着ステージ５２がバックプレーン１０を吸着してバックプレーン１０を下面５１ａに固定し、ＬＥＤ２０を下に向けてヒート吸着ステージ６２がウェハ２５を

吸着してウェハ２５を上面６１ｃに固定してもよい。つまり、接続パターンとＬＥＤ２０とが対向すればよい。

[0092] 以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、上述した各実施形態や変形例として説明した構成を適宜組み合わせた構成を採用することが可能である。

[0093] また、本発明において、「略」とは、厳密に同一である場合のみでなく、同一性を失わない程度の誤差や変形を含む概念である。例えば、略平行とは、厳密に平行の場合には限られない。また、例えば、単に平行、直交等と表現する場合において、厳密に平行、直交等の場合のみでなく、略平行、略直交等の場合を含むものとする。

符号の説明

[0094]
１ ：表示装置
２ ：製造装置
１０ ：バックプレーン
１１ ：配線パターン
１２ ：接続パターン
２０ ：ＬＥＤ
２１ ：ＬＥＤユニット
２２ ：ｐ電極
２３ ：ｎ電極
２５ ：ウェハ
３０ ：蛍光発光層
３０Ｂ ：青色蛍光発光層
３０Ｇ ：緑色蛍光発光層
３０Ｒ ：赤色蛍光発光層
３１ ：隔壁
３２ ：平坦化膜

３３　：金属膜
４０　：駆動回路
４１　：接着剤
４３　：リジットフレキシブル基板
５１　：弾性体
５１ａ　：下面
５１ｂ　：小孔
５１ｃ　：上面
５２　：吸着ステージ
５２ａ　：下面
５２ｂ　：孔
５３　：力検出器
５５　：吸着ステージ移動部
５６　：ガイドシャフト
５７　：シャフト
５８　：アクチュエータ
６０　：ステージ
６１　：アライメントステージ
６１ｃ　：上面
６１ｄ　：孔
６２　：ヒート吸着ステージ
６２ａ　：上面
６２ｂ　：孔
６５　：ステージ移動部
６６　：ガイドシャフト
６７　：シャフト
６８　：アクチュエータ
７１　：支持フレーム

７２　　：変位センサ

７３　　：アライメントカメラ

１０１、１０２、１０３、１０４、１０５、１０６：マスク

１１１、１１２：板状部材

１２１　：ステージ

１２２　：枠体

請求の範囲

[請求項1] 複数のＬＥＤが形成された略板状のウェハと、前記ＬＥＤが接続される接続パターンを有する配線パターンが設けられた略板状の回路基板とを貼り合わせて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとを電気的に接続する表示装置の製造方法であって、

前記配線パターン、前記接続パターン、前記ＬＥＤ及び前記ＬＥＤの周辺のうちの少なくとも１か所に接着剤を塗布する塗布工程と、

前記接続パターンと前記ＬＥＤとを対向させて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとの位置を合わせるアライメント工程と、

２枚の板状体で前記ウェハと前記回路基板とを挟んで、前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加える貼り合わせ工程と、

前記接着剤を硬化させて前記ＬＥＤを前記回路基板に固定する硬化工程と、

を含み、

前記貼り合わせ工程では、水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体を、前記板状体と前記ウェハとの間又は前記板状体と前記回路基板との間に設け、前記弾性体を前記ウェハ又は前記回路基板に面接触させて、前記ウェハ及び前記回路基板の面全体を略均一に加圧する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

[請求項2] 前記貼り合わせ工程では、前記ＬＥＤのそれぞれにかかる荷重が略０．１ｇｆ以上となるように前記ウェハを押圧する

ことを特徴とする請求項１に記載の表示装置の製造方法。

[請求項3] 前記弾性体の鉛直方向の変形量は、前記弾性体の厚さの略２０％～略３０％以下であり、

前記アライメント工程では、前記ウェハと前記回路基板との隙間の最大値と最小値との差が前記弾性体の鉛直方向の変形量以下となるように、前記ウェハと前記回路基板とを対向させる

ことを特徴とする請求項１又は２に記載の表示装置の製造方法。

[請求項4] 前記接着剤は感光性熱硬化性樹脂であり、

前記塗布工程では、前記接着剤を光で硬化させ、

前記貼り合わせ工程では、略１００度～略１２０度の範囲で前記ウェハ及び前記回路基板を加熱して前記接着剤を軟化させ、

前記硬化工程では、略２００度以上の温度で前記ウェハ及び前記回路基板を加熱して前記接着剤を硬化させる

ことを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法。

[請求項5] 複数のＬＥＤが形成されたウェハと、前記ＬＥＤが接続される接続パターンを有する配線パターンが設けられた回路基板とを貼り合わせて、前記ＬＥＤと前記接続パターンとを電気的に接続する表示装置の製造装置であって、

支持フレームと、

前記支持フレームの内部に設けられており、前記回路基板又は前記ウェハを吸着する略板状の第１吸着ステージを有するステージと、

前記支持フレームの内部かつ前記ステージの鉛直方向上側に設けられており、前記回路基板又は前記ウェハを吸着する略板状の第２吸着ステージと、

前記支持フレームと前記第２吸着ステージとに設けられた棒状部材を移動させるアクチュエータを有し、前記第２吸着ステージを上下方向に移動させる移動部と、

水平方向及び鉛直方向に変形可能な板状の弾性体であって、前記第２吸着ステージの鉛直方向下側又は前記第１吸着ステージの鉛直方向上側に設けられた弾性体と、

を備え、

前記弾性体は空気を通す小孔を複数有し、前記弾性体が前記第２吸着ステージの鉛直方向下側に設けられているときは、前記第２吸着ス

テージは前記弾性体を介して前記回路基板又は前記ウェハを吸着し、前記弾性体が前記第１吸着ステージの鉛直方向上側に設けられているときは、前記第１吸着ステージは前記弾性体を介して前記回路基板又は前記ウェハを吸着し、

前記移動部は、前記第１吸着ステージ及び前記第２吸着ステージで前記ウェハ及び前記回路基板を挟み、かつ前記弾性体が前記ウェハ又は前記回路基板に面接触した状態で前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加えるように、前記第２吸着ステージを鉛直方向下側に移動させる

ことを特徴とする表示装置の製造装置。

[請求項6] 前記弾性体の鉛直方向の変形量は、前記ウェハ及び前記回路基板の両側から圧力を加えた状態下において、前記弾性体の厚さの略２０％～略３０％以下である

ことを特徴とする請求項５に記載の表示装置の製造装置。

[請求項7] 前記ステージは、前記ステージの温度を略２００度以上に保つ加熱部を有し、

前記弾性体は、シリコーンゴム又はフッ素ゴムである

ことを特徴とする請求項５又は６に記載の表示装置の製造装置。

[請求項8] 前記棒状部材と前記第２吸着ステージとの間に設けられた力検出器と、

前記力検出器での検出結果が、略０．１ｇｆに前記ウェハに設けられた前記ＬＥＤの数を乗じた値以上となるように前記アクチュエータを制御する第１制御部と、

を備えたことを特徴とする請求項５から７のいずれか一項に記載の表示装置の製造装置。

[請求項9] 前記ステージは、前記第１吸着ステージの上面の傾きを補正するステージ移動部を有し、

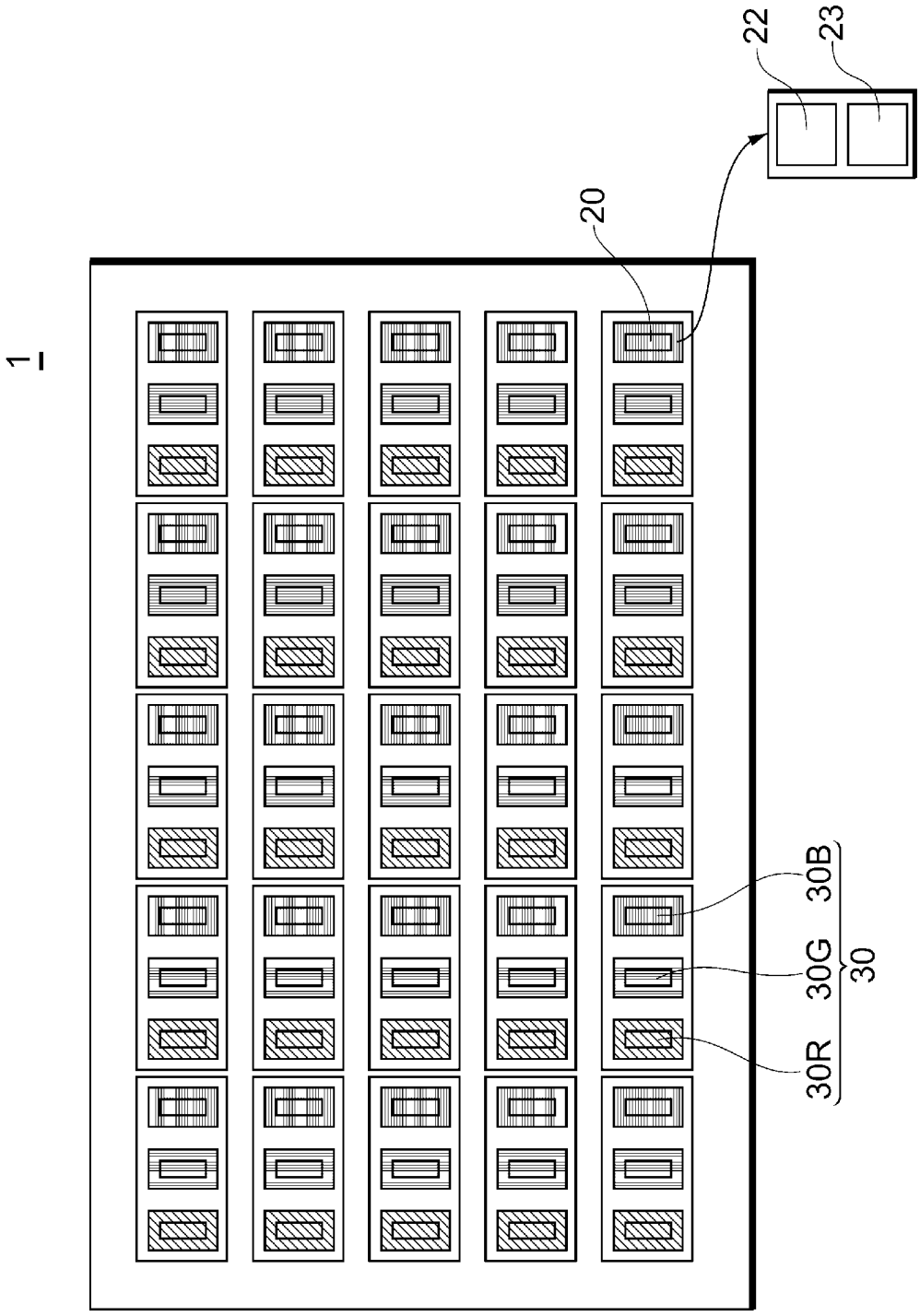
前記ウェハの表面までの距離及び前記回路基板の表面までの距離を

測定する変位センサと、

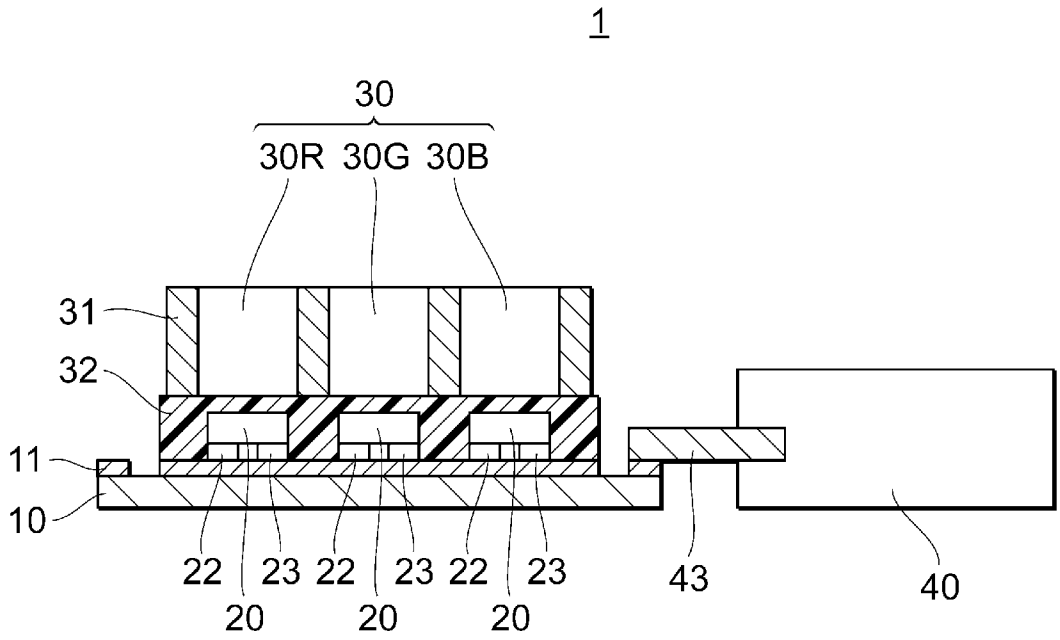
前記変位センサの測定結果に基づいて、前記ウェハと前記回路基板との隙間の最大値と最小値との差が前記弾性体の鉛直方向の変形量以下となるように前記ステージ移動部を制御する第２制御部と、

を備えたことを特徴とする請求項５から８のいずれか一項に記載の表示装置の製造装置。

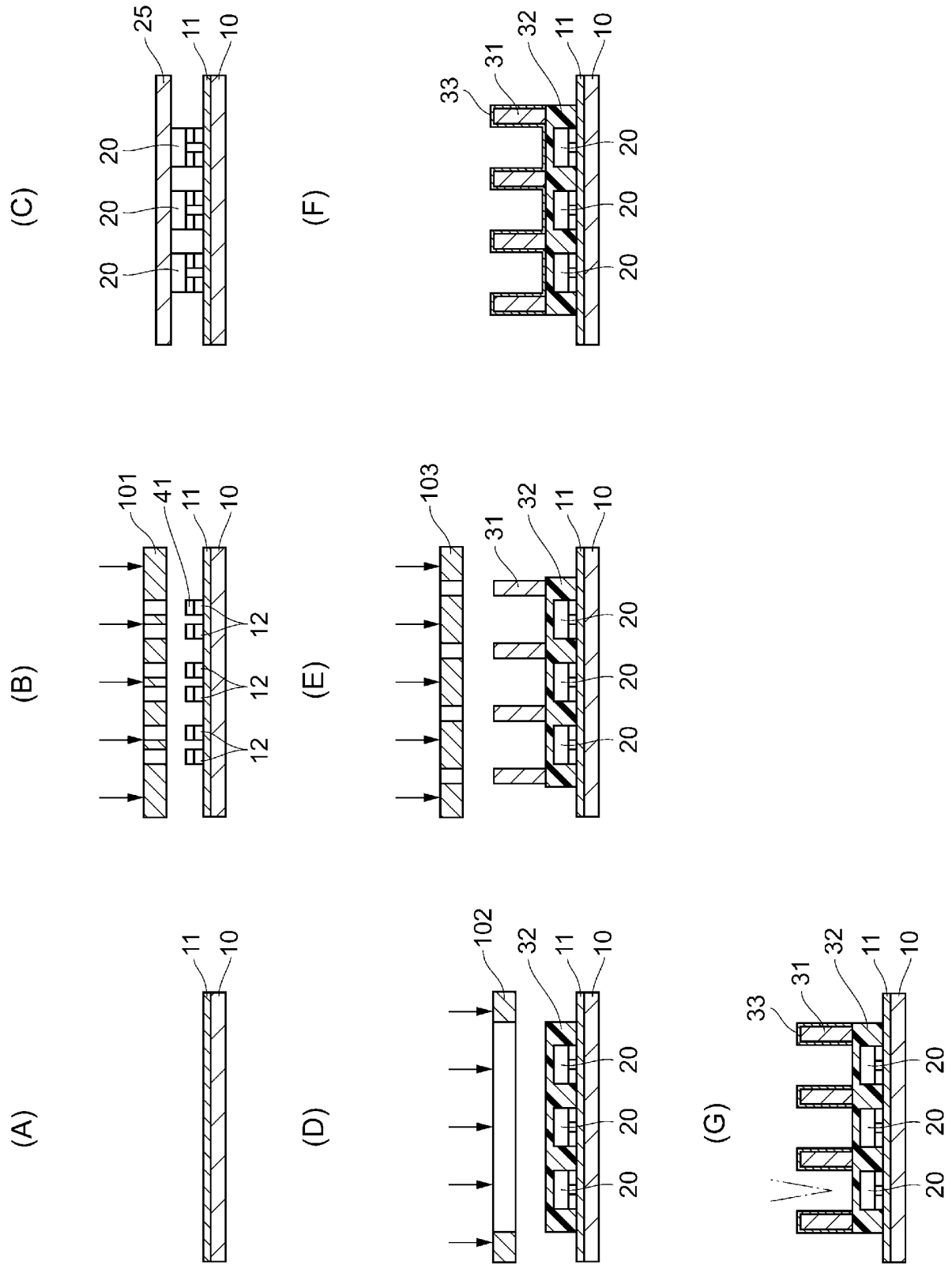
[図1]



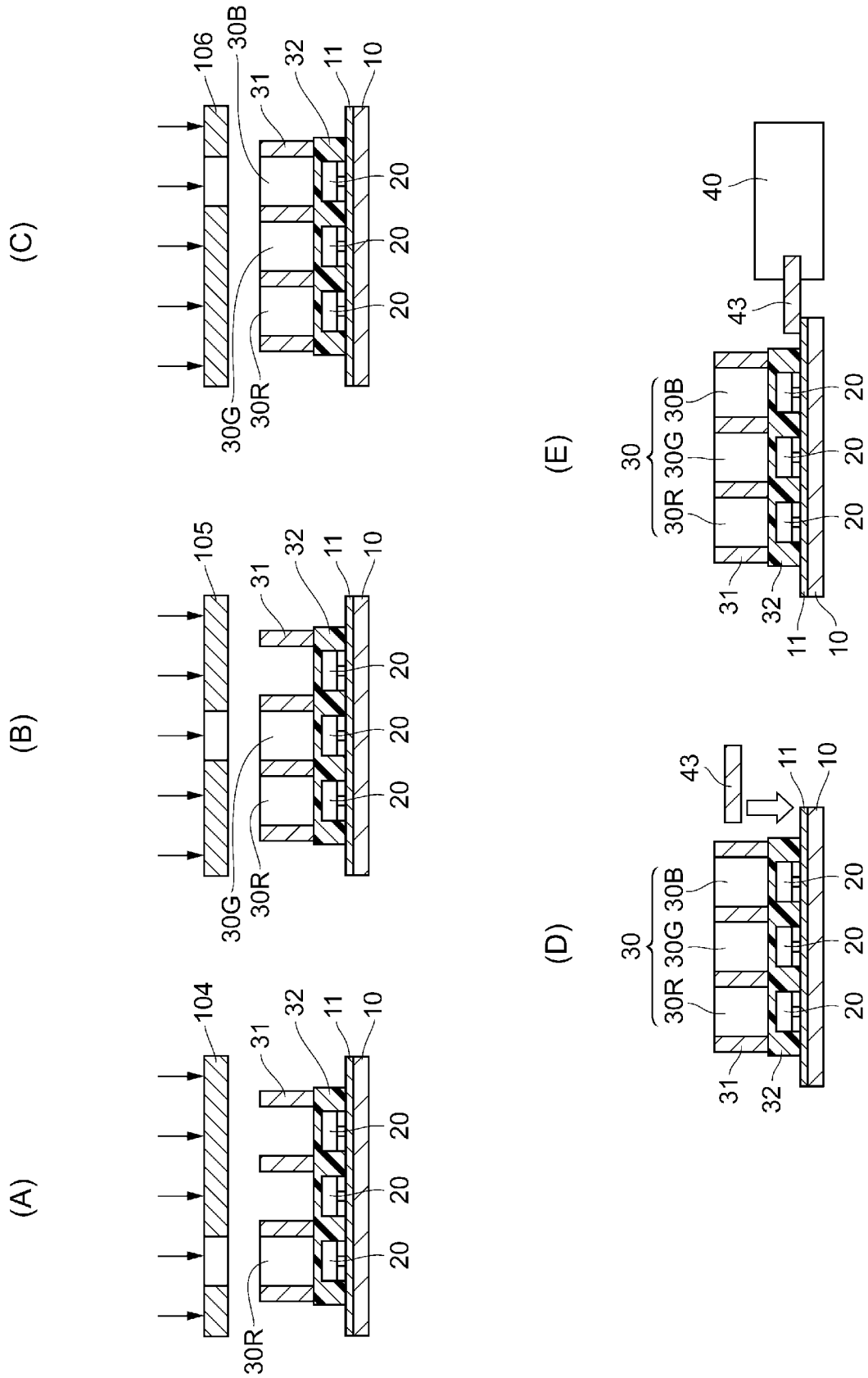
[図2]



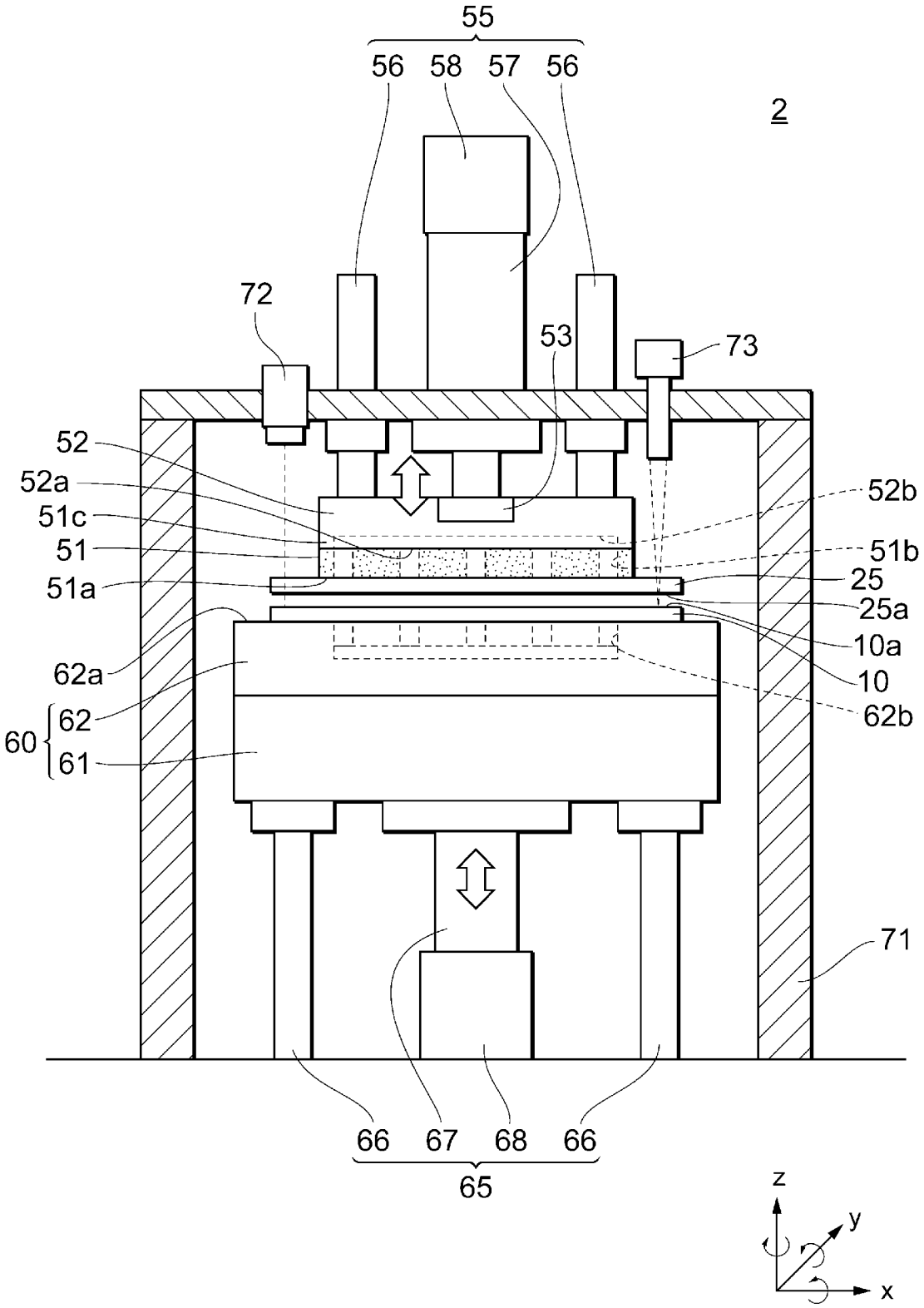
[図3]


(A)
11
10
(B)
101
41
11
10
12
12
12
(C)
25
11
10
20
20
20
(D)
102
32
11
10
20
20
20
(E)
103
31
32
11
10
20
20
20
(F)
33
31
32
11
10
20
20
20
(G)
33
31
32
11
10
20
20
20

[図4]

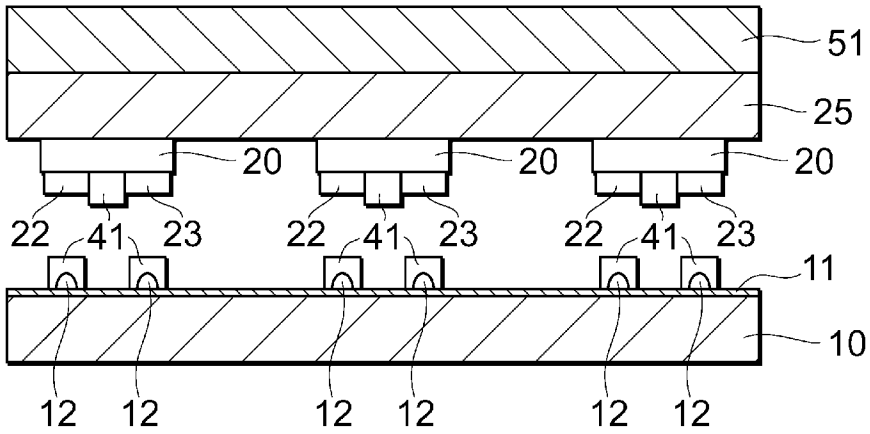

(A)
104
31
32
11
10
20
20
20
30R
(B)
105
31
32
11
10
20
20
20
30G
30R
(C)
106
30B
31
32
11
10
20
20
20
30G
30R
(D)
43
11
10
30
30R 30G 30B
20
20
20
31
32
(E)
40
43
30
30R 30G 30B
20
20
20
31
32
11
10

[図5]

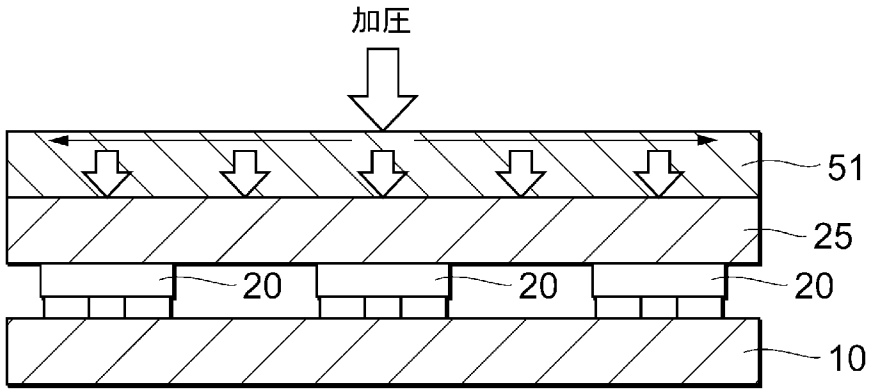

55
56
58
57
56
2
72
53
73
52
52a
51c
51
51a
52b
51b
25
25a
10a
10
62b
62a
60
62
61
71
66
67
68
66
65
z
y
x

[図6]

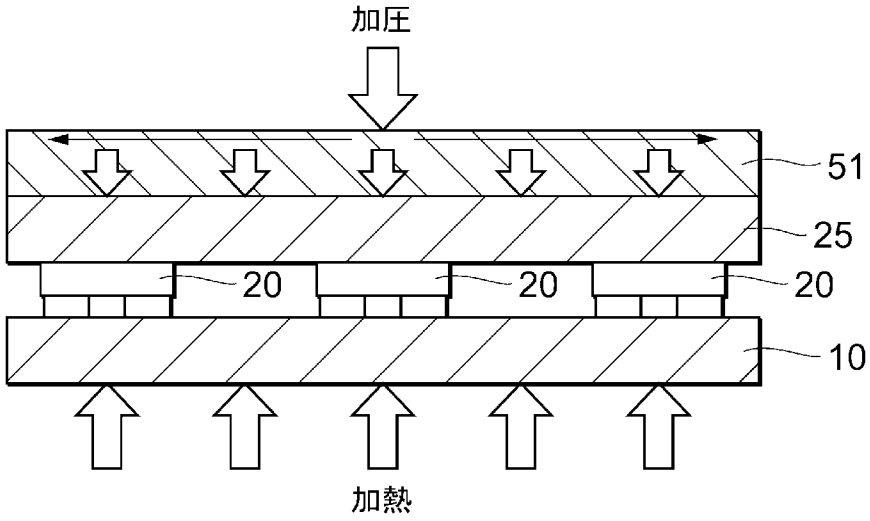
(A)


51
25
20
20
20
22
41
23
22
41
23
22
41
23
11
10
12
12
12
12
12
12

(B)

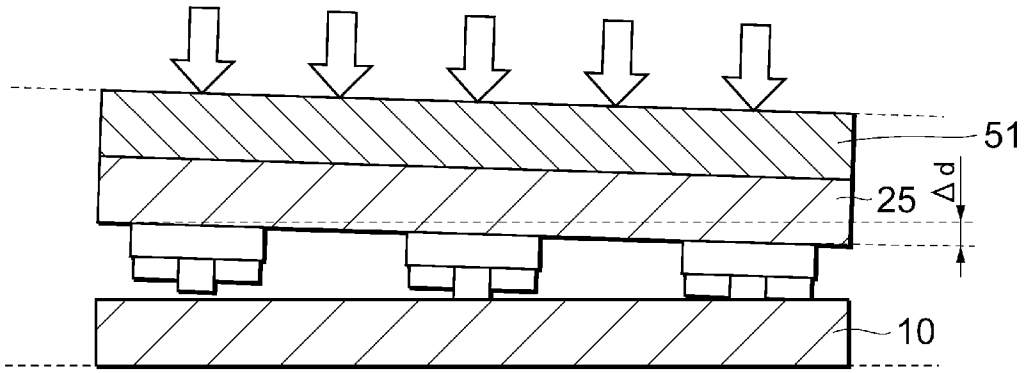

加圧
51
25
20
20
20
10

(C)

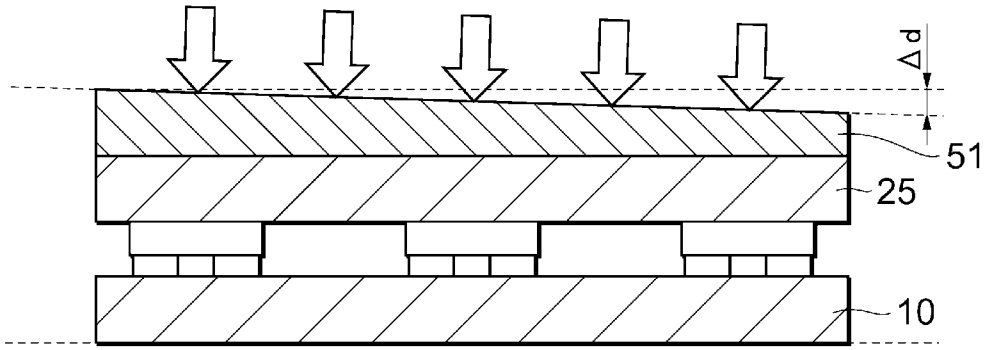

加圧
51
25
20
20
20
10
加熱

[図7]

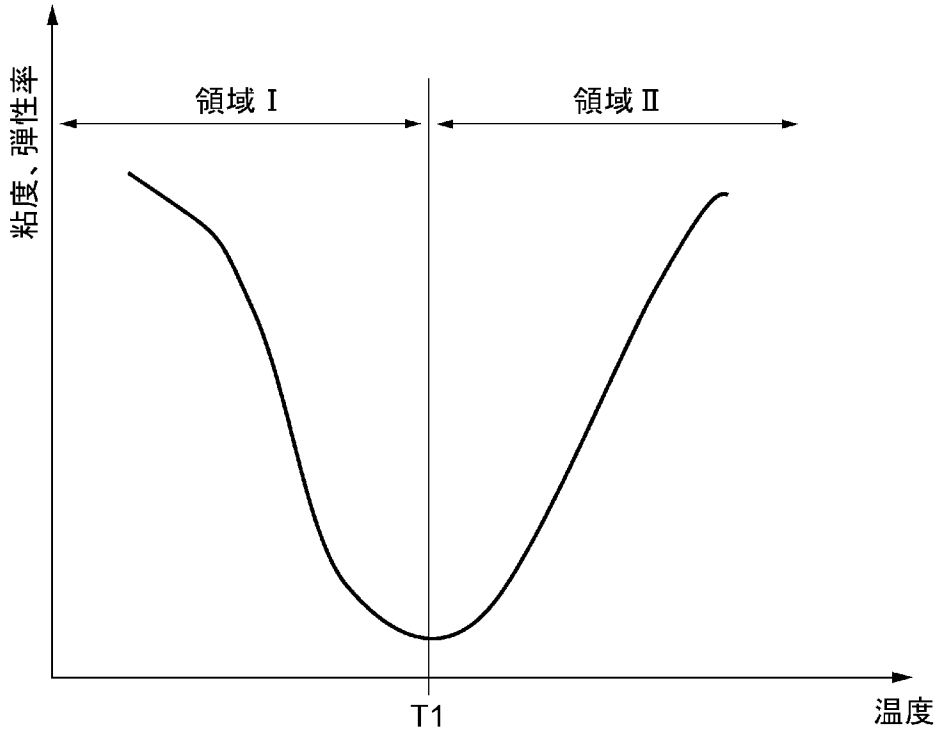
(A)



(B)

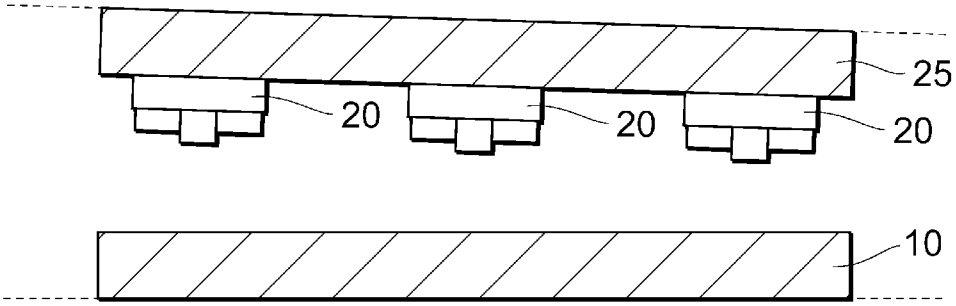


[図8]

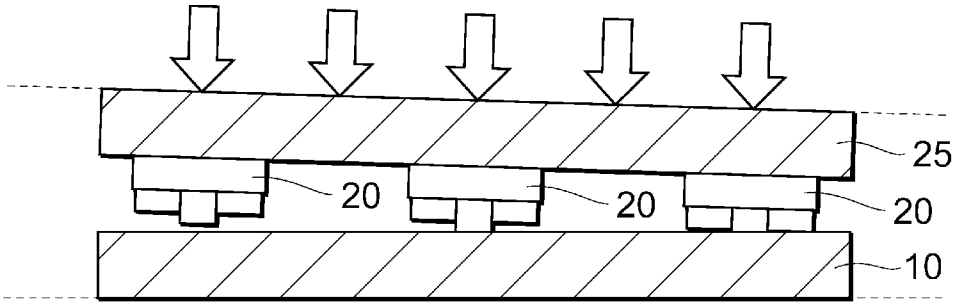


[図9]

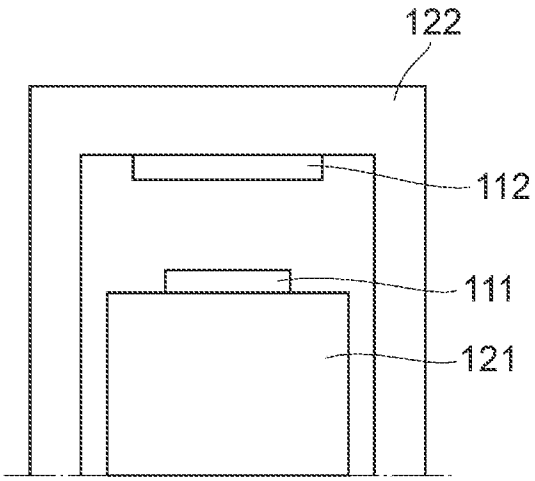
(A)



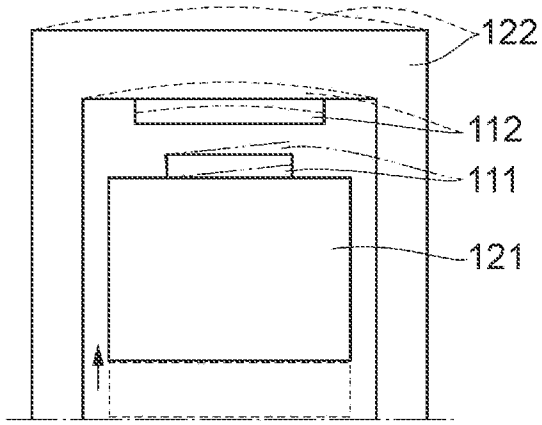
(B)



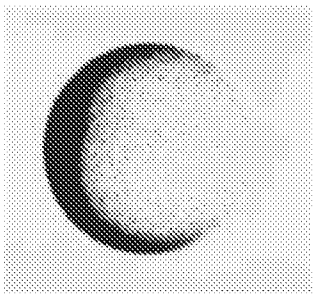
[図10]



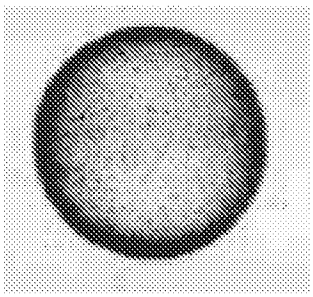
(A)



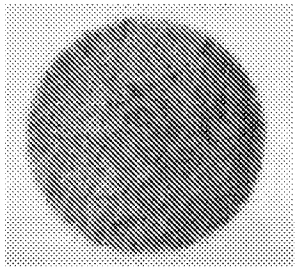
(B)



(C)



(D)



(E)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L 33/48(2010.01)i
FI: H01L33/48
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)
H01L33/00-33/64, G09F9/00, G09F9/30-9/46, H01L21/447-21/449, H01L21/60-21/607, H01L21/68

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
Y A	JP 2018-117106 A (TORAY ENGINEERING CO.) 26.07.2018 (2018-07-26) paragraphs [0002], [0027]-[0060], fig. 1-6	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2015-84388 A (SHARP CORP.) 30.04.2015 (2015-04-30) paragraphs [0034]-[0050], [0103]-[0104], fig. 1-3	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2008-122681 A (SONY CORP.) 29.05.2008 (2008-05-29) paragraphs [0026], [0032], [0053]-[0056], fig. 8-10	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2015-170646 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 28.09.2015 (2015-09-28) paragraphs [0006], [0010], [0028]-[0041], fig. 1-4	1-3, 5-9 4
Y A	WO 2017/150257 A1 (DEXERIALS CORPORATION) 08.09.2017 (2017-09-08) paragraphs [0040], [0046]	1-3, 5-9 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 January 2020 (22.01.2020)	Date of mailing of the international search report 04 February 2020 (04.02.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/043561

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-187700 A (NEC CORP.) 22.09.2011 (2011-09-22) paragraph [0014], fig. 1	5-9
Y	JP 2012-169495 A (TORAY ENGINEERING CO.) 06.09.2012 (2012-09-06) paragraphs [0030]-[0037], fig. 1	8-9
A	JP 2013-161852 A (FUJITSU LTD.) 19.08.2013 (2013-08-19) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2002-9110 A (NEC CORP.) 11.01.2002 (2002-01-11) entire text, all drawings	4
A	US 2017/0062400 A1 (SGT TECHNOLOGY, LTD.) 02.03.2017 (2017-03-02) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/043561

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-117106 A	26 Jul. 2018	CN 109643666 A KR 10-2019-0040493 A	
JP 2015-84388 A	30 Apr. 2015	(Family: none)	
JP 2008-122681 A	29 May 2008	(Family: none)	
JP 2015-170646 A	28 Sep. 2015	KR 10-2016-0127807 A	
WO 2017/150257 A1	08 Sep. 2017	US 2019/0244937 A1 paragraphs [0059], [0065] KR 10-2018-0104071 A CN 108701743 A	
JP 2011-187700 A	22 Sep. 2011	(Family: none)	
JP 2012-169495 A	06 Sep. 2012	KR 10-2014-0043045 A	
JP 2013-161852 A	19 Aug. 2013	(Family: none)	
JP 2002-9110 A	11 Jan. 2002	(Family: none)	
US 2017/0062400 A1	02 Mar. 2017	CN 107026124 A CN 206134683 U	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/043561

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 33/48(2010.01)i
FI: H01L33/48

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（ＩＰＣ））

H01L33/00-33/64, G09F9/00, G09F9/30-9/46, H01L21/447-21/449, H01L21/60-21/607, H01L21/68

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
Y	JP 2018-117106 A (東レエンジニアリング株式会社) 26.07.2018 (2018-07-26) [0002],[0027]-[0060],図1-6	1-3,5-9
A		4
Y	JP 2015-84388 A (シャープ株式会社) 30.04.2015 (2015-04-30) [0034]-[0050],[0103]-[0104],図1-3	1-3,5-9
A		4
Y	JP 2008-122681 A (ソニー株式会社) 29.05.2008 (2008-05-29) [0026],[0032],[0053]-[0056],図8-10	1-3,5-9
A		4
Y	JP 2015-170646 A (東レ株式会社) 28.09.2015 (2015-09-28) [0006],[0010],[0028]-[0041],図1-4	1-3,5-9
A		4
Y	WO 2017/150257 A1 (デクセリアルズ株式会社) 08.09.2017 (2017-09-08) [0040]	1-3,5-9
A	[0046]	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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
22.01.2020	04.02.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
百瀬　正之 2K 4084
電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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
Y	JP 2011-187700 A (日本電気株式会社) 22.09.2011 (2011-09-22) [0014],図1	5-9
Y	JP 2012-169495 A (東レエンジニアリング株式会社) 06.09.2012 (2012-09-06) [0030]-[0037],図1	8-9
A	JP 2013-161852 A (富士通株式会社) 19.08.2013 (2013-08-19) 全文,全図	1-9
A	JP 2002-9110 A (日本電気株式会社) 11.01.2002 (2002-01-11) 全文,全図	4
A	US 2017/0062400 A1 (SCT TECHNOLOGY, LTD.) 02.03.2017 (2017-03-02) 全文,全図	1-9

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2019/043561

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-117106 A	26.07.2018	CN 109643666 A KR 10-2019-0040493 A	
JP 2015-84388 A	30.04.2015	（ファミリーなし）	
JP 2008-122681 A	29.05.2008	（ファミリーなし）	
JP 2015-170646 A	28.09.2015	KR 10-2016-0127807 A	
WO 2017/150257 A1	08.09.2017	US 2019/0244937 A1 [0059],[0065] KR 10-2018-0104071 A CN 108701743 A	
JP 2011-187700 A	22.09.2011	（ファミリーなし）	
JP 2012-169495 A	06.09.2012	KR 10-2014-0043045 A	
JP 2013-161852 A	19.08.2013	（ファミリーなし）	
JP 2002-9110 A	11.01.2002	（ファミリーなし）	
US 2017/0062400 A1	02.03.2017	CN 107026124 A CN 206134683 U	