(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/132672 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/10 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054421

(22) 国際出願日: 2012 年 2 月 23 日(23.02.2012)

(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 2011-074737 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社(**FUJIFILM Corporation**) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 児玉　淳(**KODAMA Jun**) [JP/JP]; 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 井上　斉逸(**INOUE Seiichi**) [JP/JP]; 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 渡辺　望稔, 外(**WATANABE Mochitoshi** et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目１２番５号　早川トナカイビル３階 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

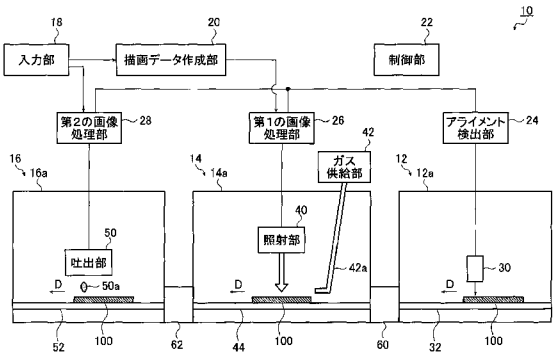
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: PATTERN FORMATION METHOD AND PATTERN FORMATION DEVICE

(54) 発明の名称 : パターン形成方法およびパターン形成装置

[図1]



18 Input unit
20 Drawing data generator
22 Controller
24 Alignment detector
26 First image processor
28 Second image processor
40 Emission unit
42 Gas feeder
50 Discharge unit

(57) **Abstract**: A pattern formation method and device in which strain is detected in a substrate provided with a hole. If strain is present in the substrate, first corrective data for correcting emission data for emitting laser light into the hole, and second corrective data for correcting ejection data for ejecting electroconductive ink into the hole, are created on the basis of the substrate strain. The laser light is emitted only on the inner surface of the hole while a reaction gas is fed to the hole in the substrate, the light being emitted on the basis of the emission data if no strain is present in the substrate, and on the basis of the first corrective data if strain is present in the substrate, and the inner surface of the hole is reformed. The electroconductive ink is ejected into the hole on the basis of the ejection data if no strain is present in the substrate and on the basis of the second corrective data if strain is present in the substrate.

(57) 要約:　パターン形成方法及び装置は、穴部が形成された基板について歪みを検出し、基板の歪みがある場合、基板の歪みに基づいて、穴部にレーザ光を照射するための照射データを補正する第１の補正データ、および穴部に導電性インクを打滴するための打滴データを補正する第２の補正データを作成し、基板の穴部に反応ガスを供給しつつ、穴部の内面だけにレーザ光を、基板の歪みがない場合には照射データに基づいて、基板の歪みがある場合には第１の補正データに基づいて照射して穴部の内面を改質し、穴部に導電性インクを、基板の歪みがない場合には打滴データに基づいて、基板の歪みがある場合には第２の補正データに基づいて打滴する。

WO 2012/132672 A1

明　細　書

発明の名称 ： パターン形成方法およびパターン形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板に形成された穴部の内面に導電性インクを打滴して配線となる導体を形成するパターン形成方法およびパターン形成装置に関し、特に、ビアホール、コンタクトホール、スルーホール等の穴部の内面だけを導電性インクがなじむように改質した後、改質処理された穴部の内面に導電性インクを打滴して配線となる導体を形成するパターン形成方法およびパターン形成装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子回路の配線、および基板上に電気配線パターンなどの微細パターンを形成する技術が注目されている。また、多層配線基板等において、層間または外部と接続する導体を高密度に形成する技術も注目されている（例えば、特許文献１、２等）。

上述の微細パターンの形成には、インクジェット方式の液体吐出ヘッド（インクジェットヘッド）が用いられる。この場合、例えば、金属粒子または樹脂粒子を拡散させた液体をインクジェットヘッドから打滴してパターンを描画し、加熱等により硬化させて、電気配線パターンが形成される。

[0003] 特許文献１には、生産性に優れ、かつ穴内の樹脂残りを少なくするために、内層回路を形成した内層回路板の上に、光硬化性の樹脂で絶縁層を形成し、その絶縁層を、ビアホールとなる箇所をマスクしたフォトマスクを介して露光し、露光しなかった箇所を現像液で除去してビアホールとなる穴を形成し、穴の内壁を金属化して、内層回路と外層回路とを電気的に接続する多層配線板の製造方法において、全ての穴内に、レーザを５０～１００μｍの範囲で照射することが記載されている。

この特許文献１には、フォトビアで一括穴明け後に、小さな径の穴明けに限定してレーザ穴明けを行うため、全ての穴をレーザビア方式で明ける場合

に比べて効率が良いことも記載されている。

[0004] また、特許文献２には、絶縁層に形成された孔の内表面に形成される配線の密着力を確保しつつ、孔間の絶縁特性の経時劣化を抑制するために、絶縁層を貫通する複数の孔の内表面とオゾンを含む溶液を接触させるオゾン溶液処理を行った後、少なくとも内表面に無電解めっきにより導電層を形成して、この内表面に配線を形成する配線の形成方法が記載されている。この特許文献２には、オゾン溶液処理に代えて、内表面に紫外線を照射するオゾン溶液－紫外線照射処理を行うことも記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００１－１７７２５２号公報

特許文献2：特開２００５－５０９９９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、微細パターンの形成にインクジェット方式を用いた場合、基板上に着弾した複数の液滴が合一することにより発生するバルジ（集まり）の発生、液滴の飛翔方向ズレ、または基板上に着弾した液滴の移動より生じるジャギーの発生等によるインクのにじみ等が生じると言う問題点がある。

[0007] また、特許文献１においては、表面改質されておらず、穴の内部に、例えば、導電インクを滴下しても導電インクが浸透しないという問題点がある。

さらには、特許文献２においては、基板をオゾン溶液中に浸漬するか、基板にオゾン溶液をスプレーしている。このため、必ずしも孔の内表面だけが改質処理されるものではない。これにより、導電インクを孔内に滴下した場合、導電インクが孔以外の改質処理されたところに飛散してしまうという問題点がある。

[0008] 本発明の目的は、前記従来技術に基づく問題点を解消し、基板に形成され

たビアホール、コンタクトホール、スルーホール等の穴部の内面のみを改質して、穴部に導体を形成することができるパターン形成方法およびパターン形成装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の第１の態様は、穴部が形成された基板について、前記基板の歪みを検出する工程と、前記基板の歪みがある場合には、前記基板の歪みに基づいて、前記穴部にレーザ光を照射するための照射データを補正する第１の補正データを作成するとともに、前記穴部に導電性インクを打滴するための打滴データを補正する第２の補正データを作成する工程と、前記基板の前記穴部に反応ガスを供給しつつ、前記穴部の内面だけに前記レーザ光を、前記基板の歪みがない場合には前記照射データに基づいて照射し、前記基板の歪みがある場合には前記第１の補正データに基づいて照射して前記穴部の内面を改質する工程と、前記穴部に前記導電性インクを、前記基板の歪みがない場合には前記打滴データに基づいて打滴し、前記基板の歪みがある場合には前記第２の補正データに基づいて打滴する工程とを有することを特徴とするパターン形成方法を提供するものである。

[0010] この場合、前記レーザ光の径は、導電性インク滴の径よりも小さいことが好ましい。

さらに、前記穴部に前記導電性インクを打滴する工程は、前記導電性インクを複数回にわけて前記穴部に前記導電性インクを打滴することが好ましい。

さらに、前記反応ガスは、例えば、酸素、窒素またはフッ素を含むものである。

前記穴部は、例えば、ビアホール、コンタクトホール、またはスルーホールである。

さらに、前記穴部は、例えば、直径が前記基板の厚さ方向において減少している。すなわち、断面形状が台形状である。

[0011] 本発明の第２の態様は、穴部が形成された基板について、前記基板の歪み

を検出する検出部と、前記基板の前記穴部に反応ガスを供給するガス供給部と、前記穴部にレーザ光を照射データに基づいて照射する照射部と、前記穴部に導電性インクを打滴データに基づいて打滴する吐出部と、前記穴部の配置情報に基づく前記照射データを前記照射部に供給するとともに、前記打滴データを前記吐出部に供給するデータ供給部と、前記検出部により前記基板に歪みが検出された場合には、前記基板の歪みに基づいて、前記照射データを補正する第１の補正データを作成するとともに、前記打滴データを補正した第２の補正データを作成する補正データ作成部とを有し、前記ガス供給部により前記基板の前記穴部に反応ガスを供給しつつ、前記照射部により前記穴部の内面だけに前記レーザ光を、前記基板の歪みがない場合には前記照射データに基づいて照射し、前記基板の歪みがある場合には前記第１の補正データに基づいて照射して前記穴部の内面を改質し、前記吐出部により前記穴部に前記導電性インクを、前記基板の歪みがない場合には前記打滴データに基づいて打滴し、前記基板の歪みがある場合には前記第２の補正データに基づいて打滴することを特徴とするパターン形成装置を提供するものである。

[0012] この場合、前記レーザ光の径は、導電性インク滴の径よりも小さいことが好ましい。

また、前記吐出部は、前記穴部に、前記導電性インクを複数回にわけて打滴することが好ましい。

さらに、前記反応ガスは、例えば、酸素、窒素またはフッ素を含むものである。

前記穴部は、例えば、ビアホール、コンタクトホール、またはスルーホールである。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、基板の歪みを検出し、レーザ光の照射位置のズレを抑制することができるため、穴部の内面だけを改質することができる。このため、穴部の内面以外の導電インク滴の飛散を防止することができる。また、基板の歪みを検出し、レーザ光の照射位置のズレおよびインク滴の打滴位位置

のズレも抑制することができるため、基板がフレキシブルなものであって、変形しやすい基板でも対応することができる。

さらには、レーザ光を用いて改質するため、改質時のエネルギーを高くでき、程度が高い表面処理が可能となる。このため、改質を高速化でき、しかも非改質材の組成のバリエーションを増すこともできる。さらには、反応ガスを変えることにより、様々な組成の基板、様々な組成のインクに対応することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係るパターン形成装置の一例を示す模式図である。

[図2]本発明の実施形態のパターン形成装置の照射部の構成の一例を示す模式図である。

[図3]（ａ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成方法の一例を模式的に示す模式的斜視図であり、（ｂ）は、本発明の実施形態のパターン形成方法に用いられる基板の一例を示す模式的断面図である。

[図4]（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成の一例を工程順に示す模式的断面図である。

[図5]（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成の他の例を工程順に示す模式的断面図である。

[図6]（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成の他の例を工程順に示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に、添付の図面に示す好適実施形態に基づいて、本発明のパターン形成方法およびパターン形成装置を詳細に説明する。

図１は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置の一例を示す模式図である。図２は、本発明の実施形態のパターン形成装置の照射部の構成の一例を示す模式図である。

[0016] 図１に示すパターン形成装置１０は、歪み検出ユニット１２、改質処理ユ

ニット１４、パターン形成ユニット１６、基板１００のアライメントの位置情報、およびビアホールの形成位置情報等のパターンデータを入力する入力部１８、描画データ作成部２０、制御部２２、アライメント検出部２４、第１の画像処理部２６、および第２の画像処理部２８を有する。制御部２２により、パターン形成装置１０の各構成部が制御される。なお、入力部１８および描画データ作成部２０は、本発明のパターン形成装置のデータ供給部を構成し、第１の画像処理部２６および第２の画像処理部２８は、本発明のパターン形成装置の補正データ作成部を構成する。

[0017] 歪み検出ユニット１２と改質処理ユニット１４とは第１の受渡部６０を介して接続されている。改質処理ユニット１４とパターン形成ユニット１６とは第２の受渡部６２を介して接続されている。

なお、パターン形成装置１０は、基板１００を１枚ずつ処理する枚葉式であるが、本発明はこれに限定されるものではない。パターン形成装置１０は、例えば、長尺の基板を連続して搬送するロール・ツー・ロール方式であってもよい。

[0018] 本実施形態のパターン形成装置１０では、例えば、図３（ｂ）に示すような予めビアホール１１０が形成されている基板１００が用いられる。この基板１００は、例えば、基材１０２上に絶縁層１０４が形成されており、この絶縁層１０４内に電極層１０５が形成されている。絶縁層１０４および電極層１０５上に絶縁層１０６が形成されている。この絶縁層１０６において電極層１０５と整合する位置にビアホール１１０が形成されている。

ビアホール１１０は、例えば、直径が基材１０２に向かうにつれて減少している。すなわち、ビアホール１１０は、断面形状が台形状である。

また、基材１２上に、位置合わせのためのアライメントマーク１０８（図３（ａ）参照）が複数形成されている。アライメントマーク１０８は、例えば、十字印である。

ビアホール１１０が本発明の穴部に相当するものである。穴部としては、ビアホール１１０に限定されるものではなく、電子回路などを構成する電子

素子において配線を形成するための穴、溝等、および多層配線基板において、各層を接続するために設けられたコンタクトホール等が該当する。穴部としては、例えば、コンタクトホール、スルーホールと呼ばれるものである。

[0019] 基材１０２には、ガラス基材、シリコンウエハ（シリコン基材）、樹脂フィルム基材などを用いることができる。ガラス基材の材料としては、例えば、石英、ＬＣＤ用無鉛ガラスを用いることができる。さらに、ガラスと樹脂を混合したガラスエポキシ樹脂（ガラエポ基材板）などを用いることができる。また、樹脂フィルム基材としては、例えば、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエチレンテフタレート（ＰＥＴ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリエーテルサルフォン（ＰＥＳ）などを用いることができる。樹脂フィルム基材は、バリア層、導電層が形成されたものであってもよい。

また、絶縁層１０４、１０６には、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂を用いることができる。

[0020] 歪み検出ユニット１２は、基板１００の歪みを検出するものである。この歪み検出ユニット１２は、基板１００の歪みを検出する歪みセンサ３０を有し、この歪みセンサ３０はチャンバー１２ａ内に設けられている。また、歪みセンサ３０は、アライメント検出部２４に接続されている。さらに、歪み検出ユニット１２は、基板１００を支持して搬送するする搬送機構３２を有する。この搬送機構３２は、チャンバー１２ａ内に設けられ、歪みセンサ３０の検出領域において基板１００を所定の台に載置し、所定の姿勢に保持しながら、例えば、搬送方向Ｄに移動させるものである。搬送機構３２は、基板１００を搬送方向Ｄのような一方向に搬送するものに限定されるものではなく、直交する二方向に搬送するものであってもよい。

[0021] 歪みセンサ３０は、ＬＤ（半導体レーザ）またはＬＥＤ等の光源と、ＣＭＯＳ、ＣＣＤなどの撮像素子とを備える光学式のものが用いられる。

歪みセンサ３０は、予め基板１００に設けられているアライメントマーク１０８（図３（ａ）参照）を撮像し、アライメントマーク１０８の画像データを得る。この画像データをアライメント検出部２４に出力する。

[0022] アライメント検出部２４は、歪みセンサ３０で得られたアライメントマーク１０８の画像データに基づいて、例えば、アライメントマーク１０８の大きさ、向き、およびアライメントマーク１０８間の距離等を算出し、アライメントマーク１０８の設計値のデータと比較することにより、基板１００の歪み情報（描画の歪み情報を含む）を作成するものである。基板１００の歪み情報（描画の歪み情報を含む）は、それぞれ第１の画像処理部２６および第２の画像処理部２８に出力される。なお、後述するように、第１の画像処理部２６および第２の画像処理部２８においては、基板１００の歪み情報（描画の歪み情報を含む）に基づいて、それぞれ改質処理用の補正データおよび打滴用の補正データを作成する。

[0023] 本発明において、基板１００の歪みとは、基板１００自体の歪みの他に、描画の歪みも含まれる。基板１００自体の歪みとしては、基板１００が所定位置から縦方向や横方向にずれていること、基板１００の厚さ方向にずれていること、または回転していること等である。

また、描画の歪みとしては、描画位置のずれの他に、描画形状が拡大されていること、縮小されていること、台形状に歪んでいること等が挙げられる。

[0024] なお、歪みセンサ３０によるアライメントマーク１０８の撮像は、特に限定されるものではなく、例えば、歪みセンサ３０を二次元的に移動させながら、固定された基板１００のアライメントマーク１０８を撮像する形態、基板１００（搬送機構３２）を移動させながら、基板１００のアライメントマーク１０８を撮像する形態等がある。

[0025] 改質処理ユニット１４は、基板１００に形成されたビアホール１１０の内面１１０ａに改質処理を施すものである。この改質処理ユニット１４は、照射部４０と、ガス供給部４２と、搬送機構４４とを有する。照射部４０は、第１の画像処理部２４に接続されている。チャンバー１４ａ内に照射部４０と、ガス供給部４２に設けられた配管４２ａと、搬送機構４４とが設けられている。

[0026] 図２に示すように、改質処理ユニット１４の照射部４０は、基板１００のビアホール１１０の内面１１０ａに対してレーザ光Ｌを照射するものである。この照射部４０は、駆動部４０ａ、レーザ発振器４０ｂ、シャッター機構４０ｃ、コリメートレンズ４０ｄ、レーザ光Ｌの光束を調整するレンズ系４０ｅ、露光対象面に必要なスポット径のレーザ光Ｌを照射するための先端光学系（ミラー、レンズ等）４０ｆを有し、ビアホール１１０の開口部の径よりも小さい径（ビームスポット径）を有するレーザ光をビアホール１１０の内面１１０ａに照射するように構成されている。

[0027] 例えば、基板１００の搬送方向Ｄと直交する方向に吐出部４０を走査させて、同方向における一回の走査で改質処理が可能な領域について改質処理を実行する。この走査方向における一回の改質処理が終了すると、基板１００を所定量移動させて次の領域について改質処理を実行し、この動作を繰り返すことで基板１００に形成されたビアホール１１０の全てに改質処理が施されるシリアル方式が用いられる。

なお、吐出部４０において、レーザ光Ｌを走査する走査光学部（図示せず）を設け、改質処理に際して、吐出部４０を走査させることなく、レーザ光Ｌを走査させてもよい。

また、吐出部４０において、基板１００の搬送方向Ｄと直交する幅方向について、多数のレーザ光Ｌを照射可能とした構成でもよい。

[0028] 吐出部４０においては、レーザ光Ｌとして、例えば、波長が３００（ｎｍ）、３６５（ｎｍ）、４０５（ｎｍ）などの紫外線領域又は可視光領域のレーザ光、更には赤外光領域のレーザ光が用いられる。レーザ光の出力としては、１０～数百（ｍＪ／ｃｍ^2）、レーザ光の径（ビームスポット径）は、インク滴およびビアホール１１０の直径よりも小さく、例えば、１～２μｍである。ここで、ビアホール１１０の直径とは、ビアホール１１０の直径が変化するものである場合には、直径の最小値のことである。

また、吐出部４０においては、上述のレーザ光を照射することができれば、半導体レーザ、固体レーザ、液体レーザ、気体レーザなど様々のものを用

いることができる。

[0029] ガス供給部４２は、基板１００に形成されたビアホール１１０に、改質処理のための反応ガスを、同じく改質処理のためにレーザ光Ｌを照射する際に供給するものである。ガス供給部４２により、基板１００に形成されたビアホール１１０における反応ガスの濃度（充填量）等も調整される。

ガス供給部４０には、基板１００のビアホール１１０に反応ガスを供給するため、配管４２ａが設けられている。配管４２ａを通して基板１００にビアホール１１０に反応ガスが供給される。また、ガス供給部４２は、制御部２２に接続されており、この制御部２２により反応ガスの供給量、供給タイミング等が制御される。

反応ガスとしては、例えば、酸素を含むもの、窒素を含むもの、またはCF_2ガス、CF_4ガス等のフッ素系ガスを含むものが用いられる。

なお、ガス供給部４２において、複数の反応ガスを選択的にチャンバー１４ａ内に充填可能に構成されている場合、必要に応じて、チャンバー１４ａ内から反応ガスの排出、および基板１００にビアホール１１０への供給が適宜行われる。

[0030] ここで、導電性インクからなるインク滴５０ａがビアホール１１０の内面１１０ａ以外に付着しないようにするための改質処理としては、導電性インクの特性に応じて、例えば、親液処理、撥液処理がある。

本実施形態においては、改質処理に用いられる反応ガスを切り換えることで、親液処理と撥液処理とを選択的に切換可能である。例えば、水系のインクを用いた場合、ガス供給部４２から酸素を含む反応ガス、または窒素を含む反応ガスが、基板１００のビアホール１１０に供給された状態で基板１００のビアホール１１０の内面１１０ａにレーザ光Ｌが照射されると、レーザ光Ｌが照射されたビアホール１１０の内面１１０ａはレーザ光Ｌが照射されていない非照射領域よりも高い親液性となる。

[0031] 一方、フッ素系ガスが基板１００のビアホール１１０に供給された状態で基板１００のビアホール１１０の内面１１０ａにレーザ光Ｌが照射されると

、レーザ光Ｌが照射されたビアホール１１０の内面１１０ａはレーザ光Ｌが照射されていない非照射領域よりも高い撥液性となる。

なお、「高い親液性」を有する状態とは、ビアホール１１０の内面１１０ａに対する液滴の接触角が相対的に小さい状態のことであり、「高い撥液性」を有する状態とは、ビアホール１１０の内面１１０ａに対する液滴の接触角が相対的に大きい状態のことである。

「高い親液性を有する状態」の具体例として、基板１００に対する液滴の接触角が４５°以下である状態が挙げられる。また、「高い撥液性を有する状態」の具体例として、基板１００に対する液滴の接触角が８０°以上である状態が挙げられる。

[0032] 搬送機構４４は、チャンバー１４ａ内に設けられ、照射部４０のレーザ光の照射領域において基板１００を所定の台に載置し、所定の姿勢に保持しながら、例えば、搬送方向Ｄに移動させるものである。

[0033] 改質処理ユニット１４においては、吐出部４０によるレーザ光Ｌは、例えば、図３（ｂ）に示す照射部１５０のように、ビアホール１１０の内面１１０ａにだけ照射され、その他の領域には照射されない。このレーザ光Ｌの照射と反応ガスにより、上述のように、ビアホール１１０の内面１１０ａが、例えば、親液性または撥液性に改質される。

[0034] パターン形成ユニット１６は、改質処理後の基板１００ビアホール１１０に導電性インクを打滴するものである。このパターン形成ユニット１６では、チャンバー１６ａ内に吐出部５０と、搬送機構５２とが設けられている。

吐出部５０は、導電性インクが打滴可能なインクジェットヘッド（図示せず）と、このインクジェットヘッドからインク滴５０ａを打滴するためのドライバ（図示せず）とを有する。このドライバが第２の画像処理部２８に接続されている。

インクジェットヘッドの構成としては、導電性インクを吐出することができれば、特に限定されるものではなく、ピエゾ式、サーマル方式など適宜利用可能である。また、インクジェットヘッドには、シリアルタイプまたはフ

ルラインタイプを用いることができる。なお、吐出部５０から吐出されるインク滴５０ａの大きさは、例えば、１０～１００μｍである。

[0035] 導電性インクとしては、例えば、インクジェットヘッドによって打滴可能な物性（粘度等）であれば、例えば、銀（Ａｇ）、金（Ａｕ）、銅（Ｃｕ）などの金属粒子、これらの金属元素を含む合金の粒子を所定の溶媒中に分散させた金属液、上述の金属元素を含む前駆体溶液などの配線インクを用いることができる。この導電性インクにより、１０μｍ～数１００μｍの大きさのビアを形成することができる。

[0036] 搬送機構５２は、チャンバー１６ａ内に設けられ、吐出部５０のインク滴５０ａの吐出領域において基板１００を所定の台に載置し、所定の姿勢に保持しながら、例えば、搬送方向Ｄに移動させるものである。なお、搬送機構５２においては、吐出部５０の形態によって、吐出部５０に対して搬送方向Ｄと直交する方向に基板１００を移動させる。

[0037] パターン形成ユニット１６においては、吐出部５０により、例えば、図３（ｂ）に示すように、改質処理されたビアホール１１０の内面１１０ａにインク滴５０ａが打滴される。このインク滴５０ａにより、ビアホール１１０の内面１１０ａを埋める。

ビアホール１１０が深い場合、ビアホール１１０内に気泡が入ってインク滴５０ａが入らないことが生じることがある。このため、吐出部５０から、インク滴５０ａを連続してビアホール１１０内に打滴するのではなく、複数回に分けてインク滴５０ａを打滴することが好ましい。

吐出部５０から導電性のインク滴５０ａが、ビアホール１１０の内面１１０ａに打滴された後、基板１００が基板排出部（図示せず）から排出される。

導電性インクの特性に応じて、紫外線を照射するか、または熱を加えることにより、導電性インクを硬化させて配線となるビア１１２を形成する。この場合、ビアホール１１０の内面１１０ａに打滴されたインク滴５０ａを硬化させるために、紫外線照射手段、または加熱手段を、吐出部５０の搬送方

向Ｄの真下か下流側に設ける。

[0038] 入力部１８は、オペレータ（ユーザ）が各種入力を行うための入力装置（図示せず）と、表示部（図示せず）とを有する。入力装置には、キーボード、マウス、タッチパネル、ボタンなど各種形態のものが用いられる。

オペレータは、入力部１８を介して、歪み検出ユニット１２、改質処理ユニット１４、パターン形成ユニット１６の各種の処理条件を制御部２２に入力することができるとともに、基板１００のアライメントマークの位置情報、アライメントマークの大きさ等の形状情報、更にはビアホールの形成位置情報等のパターンデータを制御部２２に入力することができる。

また、オペレータは、入力部１８の表示部を介して、歪み検出ユニット１２、改質処理ユニット１４、パターン形成ユニット１６の状態等、パターン形成工程の状態、ビアの形成工程の状態を知ることができる。この表示部はエラーメッセージなどの警告を表示する手段としても機能する。なお、表示部は、異常を知らせる報知手段として機能も果たす。

[0039] 描画データ作成部２０は、入力部１８から入力されたビアホールの形成位置情報等のパターンデータを、照射部４０においてビアホール１１０の内面１１０ａにレーザ光Ｌを照射するために利用可能なデータ形式にデータ変換し、照射部４０において利用可能な照射データを作成するものである。この描画データ作成部２０においては、例えば、ベクトル形式で記述されたビアホール１１０の形成位置情報等のパターンデータ（ＣＡＤデータ）を、ラスターデータに変換するものである。なお、入力されるデータ形式が照射部４０で利用可能であれば、データ変換は、必ずしも必要がない。この場合、描画データ作成部２０で、データ変換しないか、または描画データ作成部２０を経由することなく、直接第１の画像処理部２６に、ビアホールの形成位置情報等のパターンデータを入力するようにしてもよい。

[0040] 第１の画像処理部２６は、描画データ作成部２０およびアライメント検出部２４に接続されており、歪み検出ユニット１２で基板１００に歪みが検出された場合、その基板１００の歪み情報に受けて、この歪み情報に応じて、

レーザ光Ｌの照射位置を変更するために、照射データを補正する補正照射データ（第１の補正データ）を作成するものである。第１の画像処理部２６は、この補正照射データを駆動部４０ａに出力する。照射部４０では、駆動部４０ａに入力された補正照射データに基づいて、レーザ光Ｌがビアホール１１０の内面１１０ａに照射される。

なお、歪み検出ユニット１２で歪みが検出されない場合、第１の画像処理部２６は、補正照射データを作成しない。このため、第１の画像処理部２６に入力された照射データが、補正されることなくそのまま照射部４０の駆動部４０ａに出力される。照射部４０では、駆動部４０ａに入力された照射データに基づいて、レーザ光Ｌがビアホール１１０の内面１１０ａに照射される。

[0041] 第２の画像処理部２８は、入力部１８およびアライメント検出部２４に接続されている。なお、吐出部５０においては、入力部１８から入力されるビアホールの形成位置情報等のパターンデータを変換することなく、打滴データとして利用することができる。

第２の画像処理部２８においては、歪み検出ユニット１２で基板１００に歪みが検出された場合、その基板１００の歪み情報に受けて、この歪み情報に応じて、インク滴５０ａの打滴位置を変更するために、打滴データを補正する補正打滴データ（第２の補正データ）を作成する。この補正打滴データを吐出部５０のドライバ（図示せず）に出力する。吐出部５０では、ドライバに入力された補正打滴データに基づいて、インク滴５０ａがビアホール１１０の内面１１０ａに打滴される。

なお、歪み検出ユニット１２で歪みが検出されない場合には、第２の画像処理部２８は、補正打滴データを作成しない。このため、第２の画像処理部２８に入力された打滴データが、補正されることなくそのまま吐出部５０のドライバに出力される。吐出部５０では、ドライバに入力された打滴データに基づいて、インク滴５０ａがビアホール１１０の内面１１０ａに打滴される。

[0042] 第１の画像処理部２６および第２の画像処理部２８においては、例えば、基板１００の位置が所定位置に対して回転しているときは、その回転量が算出されて、その回転を打ち消すように補正データが、それぞれオンデマンドで生成される。その後、このパターンの補正データに対応する補正照射データおよび補正打滴データがオンデマンドで生成される。ここでいう「補正照射データおよび補正打滴データ」とは、レーザ光照射用の照射データ（ビアホールの形成位置情報）及び打滴データに対して、シフト処理（面方向のずれ補正）、オフセット処理（厚み方向のずれ補正）、回転処理が施されたもの、拡大処理、縮小処理、台形補正処理（台形状に歪んだパターンを矩形状に補正する処理）が施されたものが含まれる。

[0043] 本実施形態のパターン形成装置１０においては、改質処理ユニット１４およびパターン形成ユニット１６は共通のフィードバックループを有しており、歪み検出ユニット１２から得られる同一の（共通の）基板１００の歪み情報に基づいて、レーザ光Ｌの照射補正およびインク滴の打滴補正を行うように構成されている。このため、レーザ光Ｌの照射補正およびインク滴の打滴補正の精度を高くすることができ、しかも、共通の基板の歪み情報を用いているため、補正データの作成を速くすることができ、補正に要するコストも低くすることができる。

なお、第１の画像処理部２６および第２の画像処理部２８の機能を１つにまとめて、単に画像処理部としてもよい。

[0044] 次に、本実施形態のパターン形成方法について説明する。

図３（ａ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成方法を模式的に示す模式的斜視図であり、（ｂ）は、本発明の実施形態のパターン形成方法に用いられる基板を示す模式的断面図である。図４（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施形態に係るパターン形成装置によるパターン形成の一例を工程順に示す模式的断面図である。

[0045] 先ず、図３（ａ）に示すように、予めビアホール１１０が形成された基板１００のアライメントマーク１０８を歪みセンサ３０で撮像し、アライメン

ト検出部２４で基板１００の歪みがあるか否かが算出される。

なお、上述のように基板１００の構成は、例えば、図３（ｂ）および図４（ａ）に示す構成である。

[0046] 次に、アライメント検出部２４で基板１００の歪みが検出されない場合、第１の画像処理部２６では、入力された照射データを補正する補正照射データが作成されることなく、この照射データに基づいて、図４（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをビアホール１１０の内面１１０ａに照射する。

一方、アライメント検出部２４で基板１００の歪みが検出された場合、第１の画像処理部２６では照射データを補正する補正照射データが作成される。この補正照射データに基づいて、図４（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをビアホール１１０の内面１１０ａに照射する。

なお、レーザ光Ｌをビアホール１１０の内面１１０ａに照射する際には、ガス供給部４２から配管４２ａを介して、例えば、親液性にする場合には、酸素を含む反応ガスまたは窒素を含む反応ガスをビアホール１１０の内面１１０ａが所定の濃度となるように供給する。また、撥液性にする場合には、フッ素系ガスをビアホール１１０の内面１１０ａが所定の濃度となるように供給する。

このように、基板１００の歪み、形成されているビアホール１１０の形成位置等に応じて適切にビアホール１１０の内面１１０ａだけにレーザ光Ｌを照射して改質処理をする。

[0047] 次に、アライメント検出部２４で基板１００の歪みが検出されない場合、第２の画像処理部２８では、入力された打滴データを補正する補正打滴データが作成されることなく、この打滴データに基づいて、図４（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをビアホール１１０内に打滴する。

一方、アライメント検出部２４で基板１００の歪みが検出された場合、第２の画像処理部２８では照射データを補正する補正打滴データが作成される。この補正打滴データに基づいて、図４（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをビアホール１１０内に打滴する。

このように、基板１００の歪み、形成されているビアホール１１０の形成位置等に応じて適切にビアホール１１０内にインク滴５０ａを打滴する。

なお、導電性インクの特性等、必要に応じて、紫外線を照射するか、または熱を加えることにより、導電性インクのインク滴５０ａを硬化させて配線となるビア１１２をビアホール１１０内に形成することができる。

[0048] 本実施形態のように、ビアホール１１０内にインク滴５０ａを打滴してビア１１２を形成する場合、ビアホール１１０が深いと、ビアホール１１０内に気泡が入ってインク滴５０ａが入らなくなることがある。このため、インク滴５０ａを連続してビアホール１１０内に打滴するのではなく、複数回に分けてインク滴５０ａを打滴することが好ましい。

次に、絶縁層１０６の表面１０６ａに電極１１４を形成する。この電極１１４の形成方法は、特に限定されるものではない。例えば、フォトリソグラフィー法により形成することができる。

[0049] 本実施形態においては、ビアホール１１０を例にして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図５（ａ）に示すように、スルーホール１２２が形成された基板１２０についても配線となるビア１１２を形成することができる。

図５（ａ）に示すように、基板１２０は、本実施形態の基材１０２、絶縁層１０４、１０６のいずれかと同じ構成である。基板１２０には、アライメントマーク（図示せず）が複数形成されている。

この場合においても、基板１２０のアライメントマークが歪みセンサ３０で撮像されて、アライメント検出部２４で基板１２０の歪みがあるか否かが検出される。

[0050] 次に、アライメント検出部２４で基板１２０の歪みが検出されない場合、第１の画像処理部２６では、入力された照射データを補正する補正照射データが作成されることなく、この照射データに基づいて、図５（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをスルーホール１２２の内面１２０ａに照射する。

一方、アライメント検出部２４で基板１２０の歪みが検出された場合、第

１の画像処理部２６では照射データを補正する補正照射データが作成される。この補正照射データに基づいて、図５（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをスルーホール１２２の内面１２０ａに照射する。

なお、レーザ光Ｌをスルーホール１２２の内面１２０ａに照射する際には、ガス供給部４２から配管４２ａを介して、例えば、親液性にする場合には、酸素を含む反応ガスまたは窒素を含む反応ガスをスルーホール１２２の内面１２０ａが所定の濃度となるように供給する。また、撥液性にする場合には、フッ素系ガスをスルーホール１２２の内面１２０ａが所定の濃度となるように供給する。

このように、基板１２０の歪み、形成されているスルーホール１２２の形成位置等に応じて適切にスルーホール１２２の内面１２０ａだけにレーザ光Ｌを照射して改質処理をする。

[0051] 次に、アライメント検出部２４で基板１２０の歪みが検出されない場合、第２の画像処理部２８では、入力された打滴データを補正する補正打滴データが作成されることなく、この打滴データに基づいて、図５（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをスルーホール１２２内に打滴する。

一方、アライメント検出部２４で基板１２０の歪みが検出された場合、第２の画像処理部２８では照射データを補正する補正打滴データが作成される。この補正打滴データに基づいて、図５（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをスルーホール１２２内に打滴する。

なお、基板１２０は、パターン形成ユニット１６（図１参照）の搬送機構５２（図１参照）の台に載置されており、インク滴５０ａをスルーホール１２２内に打滴する際、スルーホール１２２からインク滴５０ａが抜け落ちることはない。

このように、基板１２０の歪み、形成されているスルーホール１２２の形成位置等に応じて適切にスルーホール１２２内にインク滴５０ａを打滴する。

[0052] なお、導電性インクの特性等、必要に応じて、紫外線を照射するか、また

は熱を加えることにより、導電性インクのインク滴５０ａを硬化させる。これにより、図５（ｄ）に示すように、配線となるビア１１２をスルーホール１２２内に形成することができる。

[0053] さらには、本実施形態においては、例えば、図６（ａ）に示すように、コンタクトホール１４０が形成された基板１３０についても配線となるビア１１２を形成することができる。

基板１３０は、ビア１３３が形成された第１の絶縁層１３２上に、ビア１３３に整合する位置に電極層１３５が形成された第２の絶縁層が設けられており、この電極層１３５に整合する位置にコンタクトホール１４０が形成された第３の絶縁層１３６が設けられている。

本実施形態の第１の絶縁層１３２～第３の絶縁層１３６は、本実施形態の絶縁層１０４、１０６と同じ構成である。基板１３０には、アライメントマーク（図示せず）が複数形成されている。

この場合においても、基板１３０のアライメントマークが歪みセンサ３０で撮像されて、アライメント検出部２４で基板１３０の歪みがあるか否かが検出される。

[0054] 次に、アライメント検出部２４で基板１３０の歪みが検出されない場合、第１の画像処理部２６では、入力された照射データを補正する補正照射データが作成されることなく、この照射データに基づいて、図６（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをコンタクトホール１４０の内面１４０ａに照射する。

一方、アライメント検出部２４で基板１３０の歪みが検出された場合、第１の画像処理部２６では照射データを補正する補正照射データが作成される。この補正照射データに基づいて、図６（ｂ）に示すように、レーザ光Ｌをコンタクトホール１４０の内面１４０ａに照射する。

なお、レーザ光Ｌをコンタクトホール１４０の内面１４０ａに照射する際には、ガス供給部４２から配管４２ａを介して、例えば、親液性にする場合には、酸素を含む反応ガスまたは窒素を含む反応ガスをコンタクトホール１４０の内面１４０ａが所定の濃度となるように供給する。また、撥液性にす

る場合には、フッ素系ガスをコンタクトホール１４０の内面１４０ａが所定の濃度となるように供給する。

このように、基板１３０の歪み、形成されているコンタクトホール１４０の形成位置等に応じて適切にコンタクトホール１４０の内面１４０ａだけにレーザ光Ｌを照射して改質処理をする。

[0055] 次に、アライメント検出部２４で基板１３０の歪みが検出されない場合、第２の画像処理部２８では、入力された打滴データを補正する補正打滴データが作成されることなく、この打滴データに基づいて、図６（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをコンタクトホール１４０内に打滴する。

一方、アライメント検出部２４で基板１３０の歪みが検出された場合、第２の画像処理部２８では照射データを補正する補正打滴データが作成される。この補正打滴データに基づいて、図６（ｃ）に示すように、導電性インクのインク滴５０ａをコンタクトホール１４０内に打滴する。

このように、基板１３０の歪み、形成されているコンタクトホール１４０の形成位置等に応じて適切にコンタクトホール１４０内にインク滴５０ａを打滴する。

[0056] なお、導電性インクの特性等、必要に応じて、紫外線を照射するか、または熱を加えることにより、導電性インクのインク滴５０ａを硬化させる。これにより、図６（ｄ）に示すように、配線となるビア１１２をコンタクトホール１４０内に形成することができる。

[0057] 本実施形態においては、上述のように、基板１００、１２０、１３０の歪み（描画の歪みを含む）を検出し、レーザ光Ｌの照射位置のズレを抑制することができるため、ビアホール１１０（穴部）の内面１１０ａだけを改質することができる。このため、ビアホール１１０の内面１１０ａ以外のインク滴５０ａの飛散を防止することができ、ビア１１２を高い精度で形成することができる。また、基板１００、１２０、１３０の歪みを検出し、レーザ光Ｌの照射位置のズレおよびインク滴の打滴位位置のズレも抑制することがで

きるため、基板１００、１２０、１３０がフレキシブルで変形しやすいものでも対応でき、しかも、ビア１１２を高い精度で形成することができる。

さらには、レーザ光Ｌを用いて改質するため、表面改質時のエネルギーを高くでき、程度が高い表面改質が可能となる。このため、表面改質を高速化でき、しかも非改質材の組成のバリエーションを増すこともできる。さらには、反応ガスを変えることにより、様々な組成の基板、様々な組成のインクに対応することができる。

[0058] また、本実施形態においては、レーザ光Ｌと反応ガスを用いて表面改質を施すものであるため、洗浄工程が不要である。このめ、製造工程を簡素化することができる。また、ビアを直接形成しているため、フォトリソグラフィー法に比して、製造工程を簡素化でき、製造コストを低減することができる。

さらには、基板１００、１２０、１３０の歪みの１つの検出結果を用いてレーザ光Ｌの照射位置、およびインク滴の打滴位置を補正しているため、レーザ光Ｌの照射位置の補正、およびインク滴５０ａの打滴位置の補正の精度を高くすることができ、さらには、１つの検出結果を用いるため、補正照射データ、補正打滴データの作成に要する時間を短縮することができる。しかも１つの検出結果を用いればよいため、歪みセンサ３０の数を減らすことができ、低コスト化できる。

[0059] また、本実施形態においては、ビアホール、スルーホール、コンタクトホール等の穴部が形成れた基板を用いている。これらビアホール、スルーホール、コンタクトホール等は、半導体素子および多層配線基板等の製造工程において用いられている公知の形成方法により、それぞれビアホール、スルーホール、コンタクトホール等の形成位置情報に基づいて形成される。

なお、本実施形態のパターン形成装置およびパターン形成方法は、例えば、多層配線基板の配線、ＴＦＴの配線等に用いることができる。より具体的には、太陽電池、電子ペーパー、有機ＥＬ素子、有機ＥＬディスプレイ等に用いることができ、いずれの場合も、フレキシブルな基板であっても、基板

の歪み（描画の歪み）を補正することができるため、好適である。

[0060] 本発明は、基本的に以上のように構成されるものである。以上、本発明のパターン形成方法およびパターン形成装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良または変更をしてもよいのはもちろんである。

符号の説明

[0061] １０　パターン形成装置

１２　歪み検出ユニット

１４　改質処理ユニット

１６　パターン形成部

１８　入力部

２０　描画データ作成部

２２　制御部

２４　アライメント検出部

２６　第１の画像処理部

２８　第２の画像処理部

３０　歪みセンサ

４０　照射部

５０　吐出部

１００、１２０、１３０　基板

１１０　ビアホール

１１２　ビア

１２２　スルーホール

１４０　コンタクトホール

請求の範囲

[請求項1] 穴部が形成された基板について、前記基板の歪みを検出する工程と、

前記基板の歪みがある場合には、前記基板の歪みに基づいて、前記穴部にレーザ光を照射するための照射データを補正する第１の補正データを作成するとともに、前記穴部に導電性インクを打滴するための打滴データを補正する第２の補正データを作成する工程と、

前記基板の前記穴部に反応ガスを供給しつつ、前記穴部の内面だけに前記レーザ光を、前記基板の歪みがない場合には前記照射データに基づいて照射し、前記基板の歪みがある場合には前記第１の補正データに基づいて照射して前記穴部の内面を改質する工程と、

前記穴部に前記導電性インクを、前記基板の歪みがない場合には前記打滴データに基づいて打滴し、前記基板の歪みがある場合には前記第２の補正データに基づいて打滴する工程とを有することを特徴とするパターン形成方法。

[請求項2] 前記レーザ光の径は、導電性インク滴の径よりも小さい請求項１に記載のパターン形成方法。

[請求項3] 前記穴部に前記導電性インクを打滴する工程は、前記導電性インクを複数回にわけて前記穴部に前記導電性インクを打滴する請求項１または２に記載のパターン形成方法。

[請求項4] 前記反応ガスは、酸素、窒素またはフッ素を含む請求項１～３のいずれか１項に記載のパターン形成方法。

[請求項5] 前記穴部は、ビアホール、コンタクトホール、またはスルーホールである請求項１～４のいずれか１項に記載のパターン形成方法。

[請求項6] 前記穴部は、直径が前記基板の厚さ方向において減少している請求項１～５のいずれか１項に記載のパターン形成方法。

[請求項7] 穴部が形成された基板について、前記基板の歪みを検出する検出部と、

前記基板の前記穴部に反応ガスを供給するガス供給部と、

前記穴部にレーザ光を照射データに基づいて照射する照射部と、

前記穴部に導電性インクを打滴データに基づいて打滴する吐出部と、

前記穴部の配置情報に基づく前記照射データを前記照射部に供給するとともに、前記打滴データを前記吐出部に供給するデータ供給部と、

前記検出部により前記基板に歪みが検出された場合には、前記基板の歪みに基づいて、前記照射データを補正する第１の補正データを作成するとともに、前記打滴データを補正した第２の補正データを作成する補正データ作成部とを有し、

前記ガス供給部により前記基板の前記穴部に反応ガスを供給しつつ、前記照射部により前記穴部の内面だけに前記レーザ光を、前記基板の歪みがない場合には前記照射データに基づいて照射し、前記基板の歪みがある場合には前記第１の補正データに基づいて照射して前記穴部の内面を改質し、

前記吐出部により前記穴部に前記導電性インクを、前記基板の歪みがない場合には前記打滴データに基づいて打滴し、前記基板の歪みがある場合には前記第２の補正データに基づいて打滴することを特徴とするパターン形成装置。

[請求項8] 前記レーザ光の径は、導電性インク滴の径よりも小さい請求項７に記載のパターン形成装置。

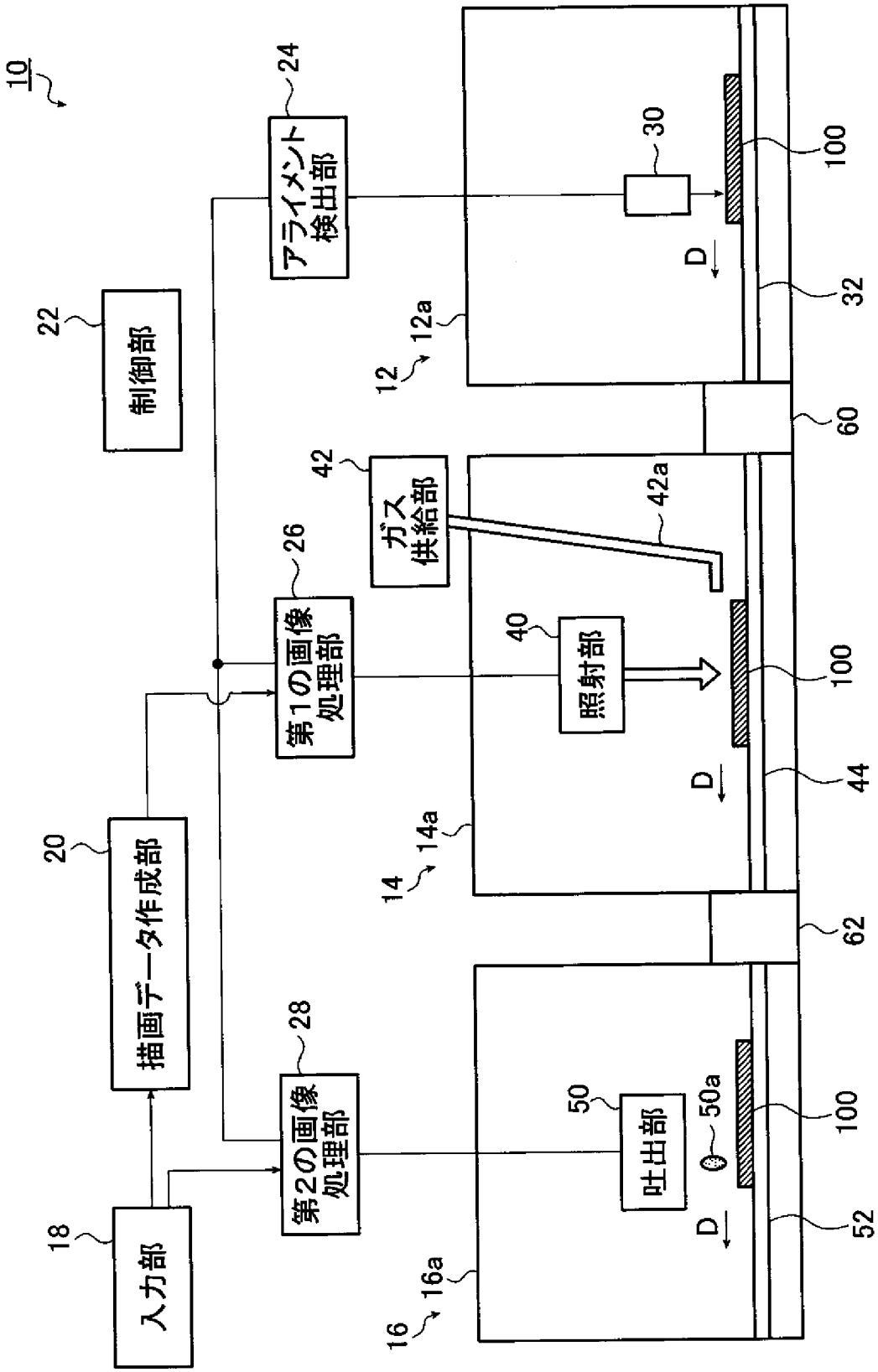
[請求項9] 前記吐出部は、前記穴部に、前記導電性インクを複数回にわけて打滴する請求項７または８に記載のパターン形成装置。

[請求項10] 前記反応ガスは、酸素、窒素またはフッ素を含む請求項７～９のいずれか１項に記載のパターン形成装置。

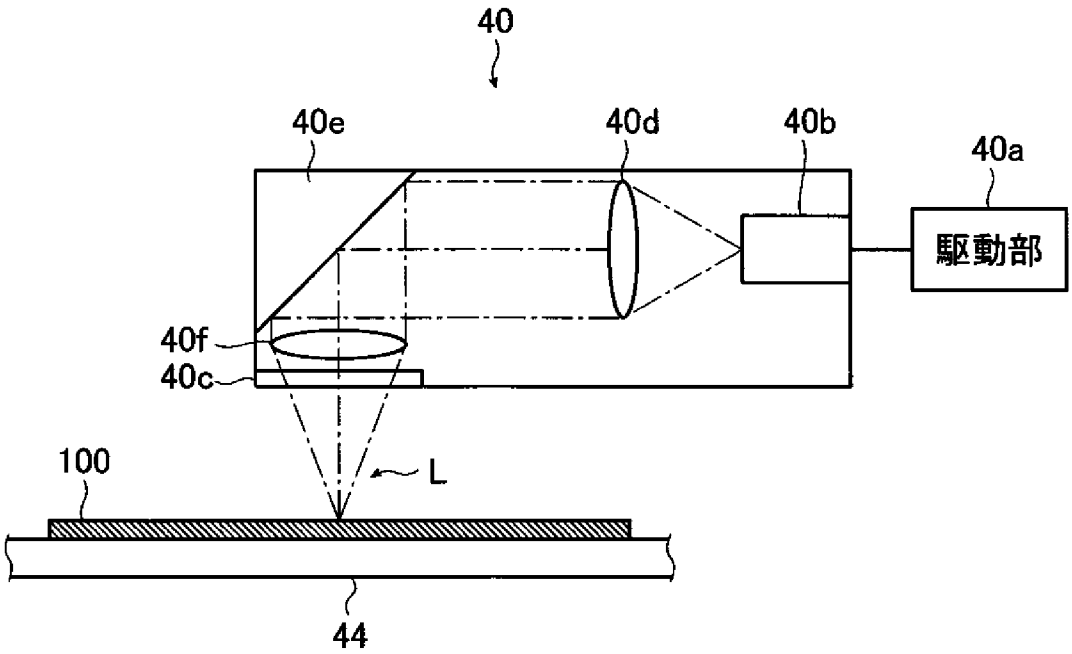
[請求項11] 前記穴部は、ビアホール、コンタクトホール、またはスルーホールである請求項７～１０のいずれか１項に記載のパターン形成装置。

［請求項12］ 前記穴部は、直径が前記基板の厚さ方向において減少している請求項７～１１のいずれか１項に記載のパターン形成装置。

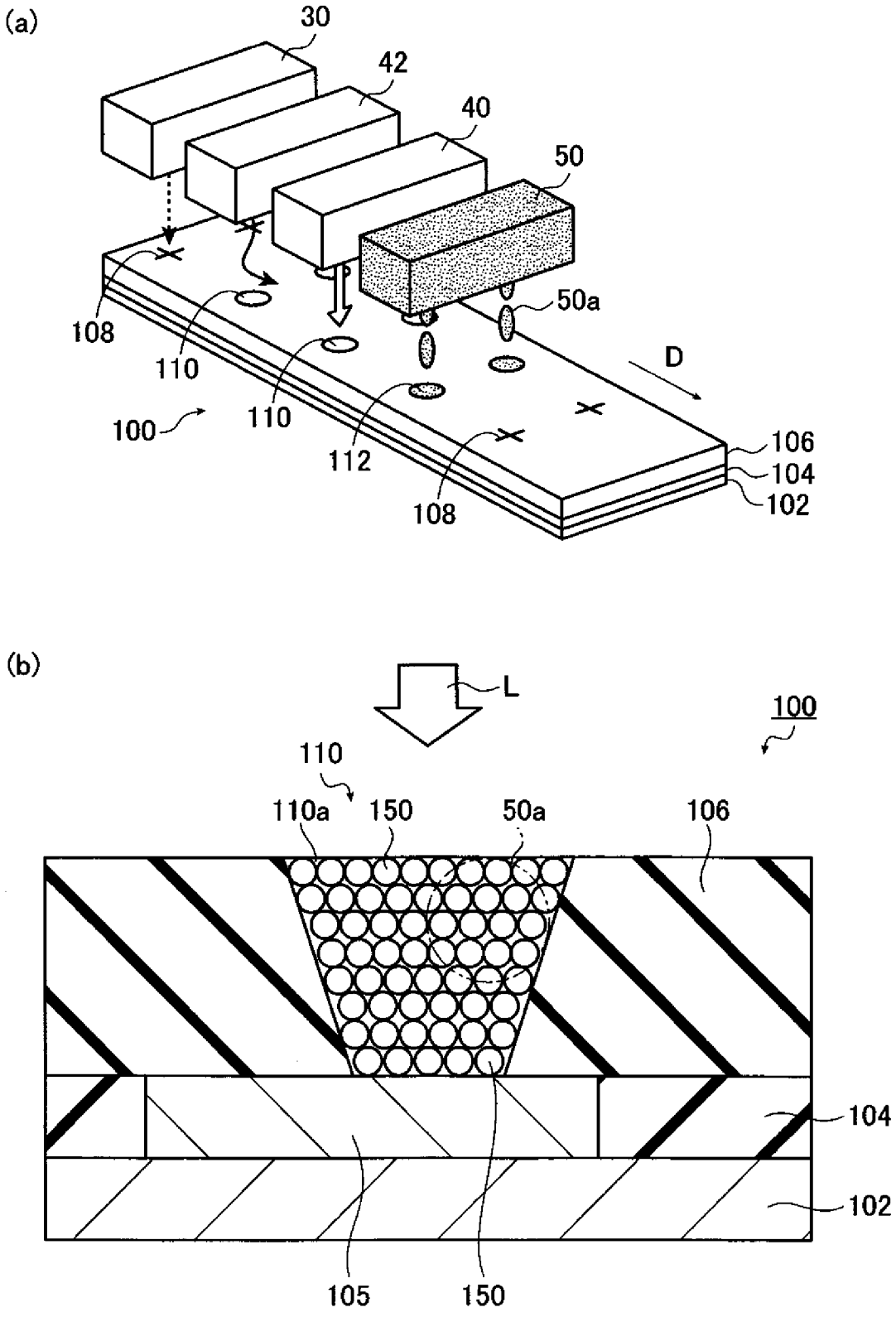
[図1]


10
制御部
22
入力部
18
描画データ作成部
20
第1の画像処理部
26
第2の画像処理部
28
アライメント検出部
24
ガス供給部
42
42a
照射部
40
吐出部
50
50a
30
12
12a
14
14a
16
16a
60
62
32
44
52
100
D

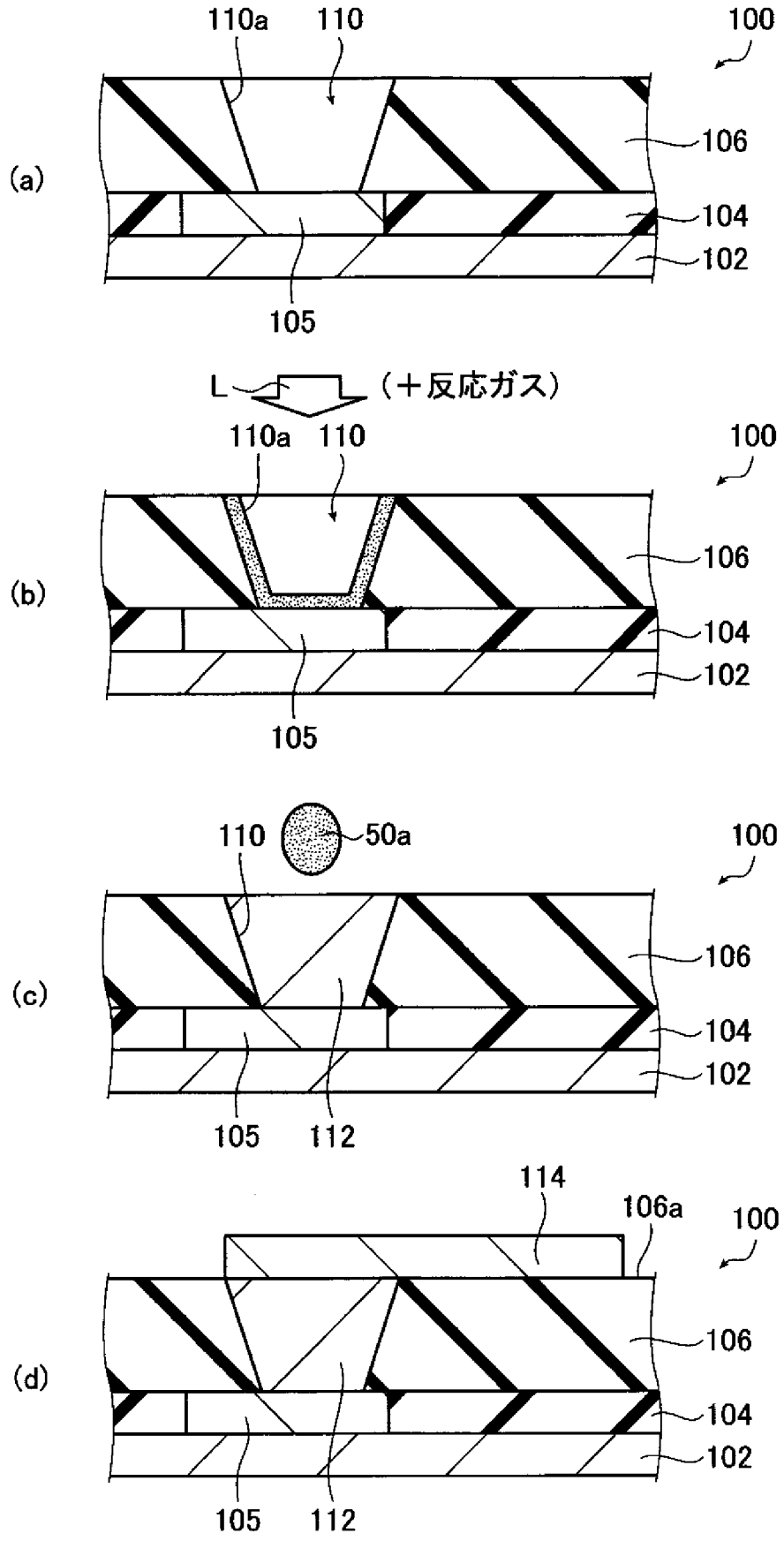
[図2]



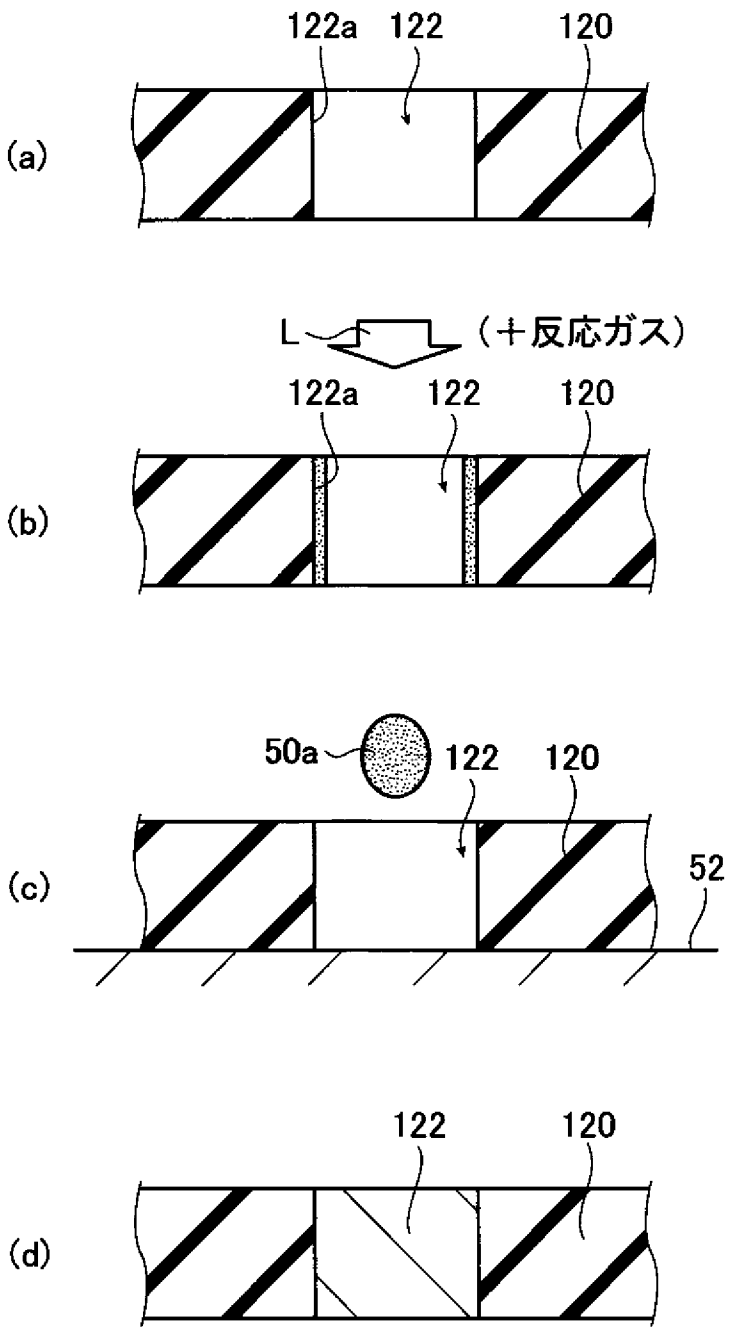
[図3]


(a)
30
42
40
50
50a
108
110
110
100
112
108
D
106
104
102
(b)
L
100
110
110a
150
50a
106
104
102
105
150

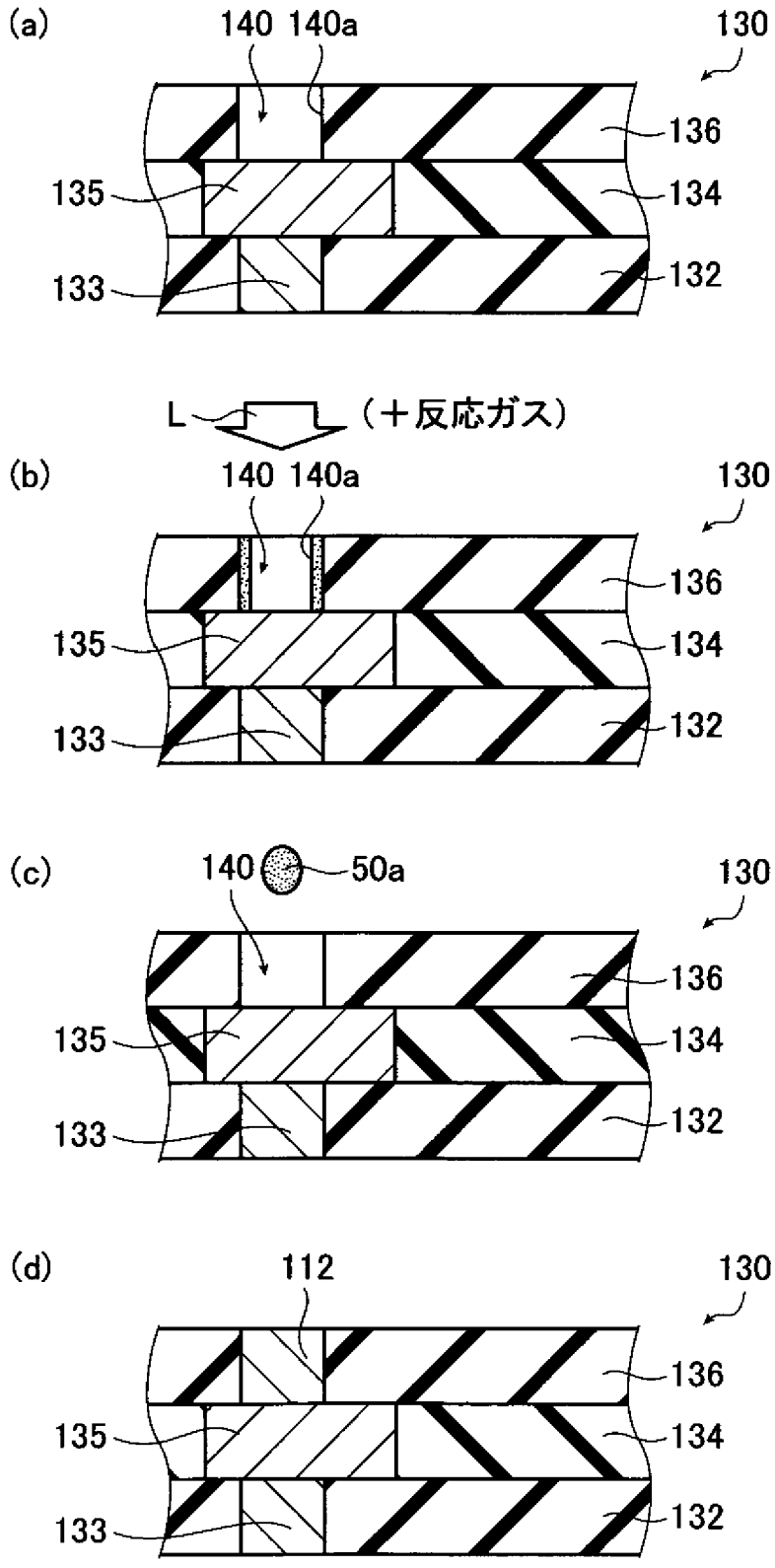
[図4]


(a)
110a
110
100
106
104
102
105
L
（＋反応ガス）
(b)
110a
110
100
106
104
102
105
(c)
110
50a
100
106
104
102
105
112
(d)
114
106a
100
106
104
102
105
112

[図5]



[図6]


(a)
140 140a
130
136
135
134
133
132
L
(十反応ガス)
(b)
140 140a
130
136
135
134
133
132
(c)
140
50a
130
136
135
134
133
132
(d)
112
130
136
135
134
133
132

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/054421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/10(2006.01)i, *H05K3/00*(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)
H05K3/10, H05K3/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2004-349618 A (Noda Screen Co., Ltd.), 09 December 2004 (09.12.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2005-81159 A (Ricoh Co., Ltd.), 31 March 2005 (31.03.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2010-104977 A (Sharp Corp.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 April, 2012 (23.04.12)	01 May, 2012 (01.05.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/054421

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 2010-36488 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2010-204421 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), entire text; all drawings & KR 10-2010-0100626 A	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５４４２１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/10(2006.01)i, H05K3/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/10, H05K3/00

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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 2004-349618 A (株式会社野田スクリーン) 2004.12.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－１２
A	JP 2005-81159 A (株式会社リコー) 2005.03.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－１２
A	JP 2010-104977 A (シャープ株式会社) 2010.05.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－１２

☑　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 ２３．０４．２０１２	国際調査報告の発送日 ０１．０５．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｓ　９２５２ 中田　誠二郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３９１

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 2010-36488 A（富士ゼロックス株式会社）2010.02.18, 全文，全図（ファミリーなし）	１－１２
Ａ	JP 2010-204421 A（大日本スクリーン製造株式会社）2010.09.16, 全文，全図 & KR 10-2010-0100626 A	１－１２