

(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
2018年10月18日(18.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/189900 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/20 (2006.01) H01L 21/268 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015364

(22) 国際出願日: 2017年4月14日(14.04.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 堺ディスプレイプロダクト株式会社 (SAKAI DISPLAY PRODUCTS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 加藤真裕 (KATO, Masahiro); 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内 Osaka (JP). 今

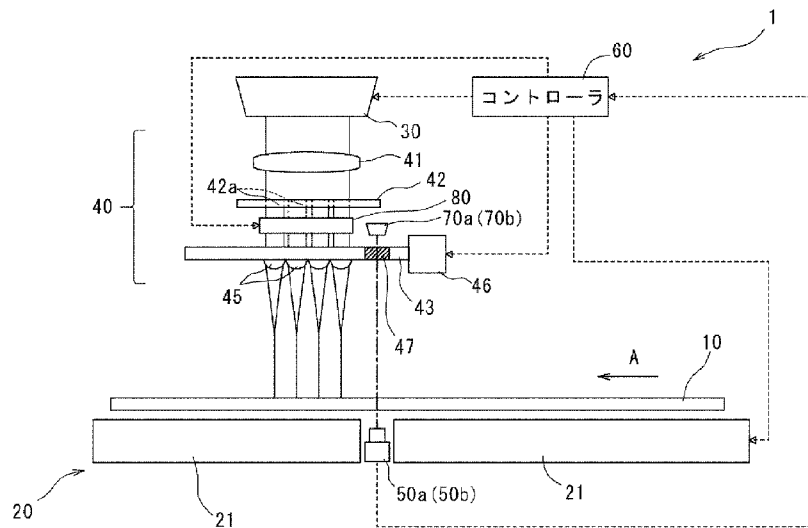
西 康太 (IMANISHI, Kota); 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号 梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: LIGHT IRRADIATION DEVICE

(54) 発明の名称: 光照射装置



60 Controller

(57) Abstract: This light irradiation device 1 is equipped with a conveyance unit 20 for conveying a board, a light source 30, a first imaging unit 50a, a second imaging unit 50b, a drive unit 46, a controller 60, an optical path correction unit 43 · 46, and an optical path blocking unit 80. The controller 60 is equipped with: a first computation unit 61 for calculating a first correction value C1 on the basis of an image captured by the first imaging unit 50a; a first optical path control unit 65 for controlling the optical path correction unit 43 · 46 on the basis of the first correction value C1; a second

MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, 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)）

computation unit 62 for calculating a second correction value C2 on the basis of an image captured by the second imaging unit 50b; and a second optical path control unit 66 for controlling the optical path blocking unit 80 on the basis of the second correction value C2. As a result, the accuracy with which the light irradiation device 1 irradiates light with respect to wires upon the board is improved.

(57) 要約：光照射装置 1 は、基板を搬送する搬送部 20 と、光源 30 と、第 1 撮像部 50 a と、第 2 撮像部 50 b と、駆動部 46 と、コントローラ 60 と、光路補正ユニット 43・46 と、光路遮断ユニット 80 とを備える。コントローラ 60 は、第 1 撮像部 50 a によって撮像した画像に基づいて第 1 補正值 C1 を算出する第 1 演算部 61 と、第 1 補正值 C1 に基づいて光路補正ユニット 43・46 を制御する第 1 光路制御部 65 と、第 2 撮像部 50 b によって撮像した画像に基づいて第 2 補正值 C2 を算出する第 2 演算部 62 と、第 2 補正值 C2 に基づいて光路遮断ユニット 80 を制御する第 2 光路制御部 66 とを備える。これにより、光照射装置 1 による基板の上の配線への光の照射精度を向上させている。

明 細 書

発明の名称：光照射装置

技術分野

[0001] 本発明は、光照射装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶パネルなどの製造工程の一つであるレーザアニール処理工程では、搬送される基板のうち、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）形成領域のアモルファスシリコン膜をポリシリコン化する。このとき、搬送される基板のＴＦＴ形成領域にレーザビームを正確に照射することが必要である。例えば、特許文献１には、搬送中の基板の配線をＣＣＤカメラで撮影し、得られた画像に基づいてレーザビームの照射位置を調整するレーザアニール装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－２８３０７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に開示されているような従来のレーザアニール装置では、ＴＦＴ形成領域にレーザビームを正確に照射できないことがある。例えば、照射位置を調整する基準となる第１配線に追従するレーザビーム照射では、第１配線に沿うＴＦＴ形成領域にレーザビームを正確に照射できるものの、第１配線と向きが異なる第２配線に沿うＴＦＴ形成領域にレーザビームを正確に照射できない。

[0005] 本発明は、光照射装置において、光を照射すべき位置を判断する精度を向上させ、光を照射すべきでない位置への光の照射を防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態に係る光照射装置は、光源；前記光源からの光が照射されるべき表面を有する基板を所定方向に沿って一定速度で搬送する搬送部；前記光源からの前記光が前記表面の所定領域に照射されるように前記光の光路を第1補正值に基づいて補正する光路補正ユニット；前記光源からの前記光が前記表面の所定領域外に照射されないように前記光の光路を第2補正值に基づいて遮断する光路遮断ユニット；前記基板の搬送方向またはその垂直方向に沿って前記表面の上に設けられた複数の配線のうちの第1配線を含む第1画像を撮像する第1撮像部；前記複数の配線のうちの第2配線を含む第2画像を撮像する第2撮像部；および前記第1画像に基づいて前記第1補正值を算出する第1演算部と、前記第2画像に基づいて前記第2補正值を算出する第2演算部と、前記第1補正值に基づいて前記光路補正ユニットを制御する第1光路制御部と、前記第2補正值に基づいて前記光路遮断ユニットを制御する第2光路制御部とを有するコントローラを備える。

発明の効果

[0007] 本発明の上記実施形態によれば、光照射装置において、第1撮像部および第2撮像部と、光路遮断ユニットとが設けられている。従って、一つのヘッドにおいて二箇所での位置合わせを行うことができるため、光を照射すべき位置を判断する精度を向上でき、かつ、光路遮断ユニットによって不要な光の光路を遮断できるため、光を照射すべきでない位置への光の照射を防止できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係るレーザアニール装置の模式的な側面図。

[図2]基板とヘッドの位置関係を示す模式的な平面図。

[図3]ヘッドの詳細を示す平面図。

[図4]図3のIV-IV線に沿った模式的な断面図。

[図5]図3のV-V線に沿った模式的な断面図。

[図6]図1のレーザアニール装置の制御ブロック図。

[図7]図1のレーザアニール装置の制御フローチャート。

[図8]図1のレーザアニール装置の制御フローチャート。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[0010] 図1に示すように、本実施形態のレーザアニール装置（光照射装置）1は、透明なガラス基板であるマザー基板（基板）10上に成膜されたアモルファスシリコン膜のTF T形成領域（所定領域）にレーザビーム（光）を照射するための装置である。レーザアニール装置1は、マザー基板10を水平な所定の方向に沿って搬送する搬送部20と、レーザ光源（光源）30と、レーザ光源30から出射されたレーザビームを集光するための光学機構40と、第1撮像部50aおよび第2撮像部50bと、コントローラ60とを備える。なお、以下では、マザー基板10のことを単に基板10ともいう。

[0011] 図2に、概ね一方向（図中上下方向）に沿って延びる複数の配線11が設けられた表面を有するマザー基板10、およびヘッド43の平面図を示す。本実施形態では、マザー基板10の表面上に、図中破線で示される各配線11に沿ってTF T形成領域12が画定されている。なお、図2では、配線11のパターンは模式的に示されており、一部のTF T形成領域12のみが図示されている。図2には、図中実線によって囲まれた8枚のセル基板13を作製することが予定された1枚のマザー基板10を図示している。複数の配線11はその全てが平行になることが予め企図されているが、必ずしも完全に単一方向に揃っているわけではない。本明細書中において、配線の向きをいう場合、所定の単一方向（図中A方向）と厳密に一致した向きから僅かにずれた向きを含めて、「単一方向に沿って」という。

[0012] 本実施形態のレーザアニール装置1は、レーザ光源30からのレーザビームが基板10の表面のTF T形成領域12に照射されるようにレーザビームの光路を調整する光路補正ユニットと、TF T形成領域12以外に照射されないようにレーザビームの光路を遮断する光路遮断ユニットとを備えている。

[0013] 図2に示すように、各ヘッド43にマスク44が搭載されている。本実施

形態では、ヘッド43が、1枚のマザー基板10に対して6個配置されている。本実施形態では、6個のヘッド43が、駆動部46（図1参照）によって、基板10の搬送方向に直交する方向（両矢印B方向）に沿って移動される。ヘッド43は、駆動部46によって、基板10の搬送方向に直交する方向だけでなく基板10の搬送方向に交差する任意の方向に沿って移動されてもよい。また、ヘッド43の数も配置態様も特に限定されない。このようなヘッド43および駆動部46は光路補正ユニットを構成する部材の一つである。

[0014] 図1に示すように、搬送部20は、基板10を一定速度にて一定方向（矢印A方向）へ搬送するためのステージ21を備える。本実施形態では、基板10は、配線が設けられた表面の反対面（背面）をステージ21に向け、配線の向きと基板10が搬送されるべき方向とが概ね一致するようにステージ21の上側に配置されている。ステージ21には基板10を浮遊させて、浮いた状態を維持して基板10を搬送する機構が設けられている。この機構によって、基板10はステージ21の上側をステージ21に接することなく搬送される。この機構は、例えば、ガスを噴出する多数の噴出口をステージ21の上面に形成し、該噴出口から噴出されるガスによって基板10を浮遊させることによって実現されてもよい。本実施形態では、このようなステージ21が基板10の搬送方向に沿って二つ直列に設けられている。

[0015] 二つのステージ21の間には、第1撮像部50aおよび第2撮像部50bが配置されている。第1撮像部50aおよび第2撮像部50bは、本実施形態では同一機能のCCDカメラであり、基板10の搬送方向に交差する方向に沿って設けられている。そのため、図1では、第1撮像部50aおよび第2撮像部50bが重なっている。また、照明用光源70aおよび照明用光源70bが、基板10の表側（配線が設けられている表面）へ向けて照明光を照射するように配置されており、第1撮像部50aおよび第2撮像部50bは、それぞれ照明用光源70aおよび照明用光源70bからの光を基板10の裏側から受光するように、基板10の配線が設けられていない表面（背面

）に向けて配置されている。このような構成により、第1撮像部50aは、第1撮像部50aと照明用光源70aとの間を通過する基板10の表面上の配線（第1配線）を基板10の背面から撮像し、第2撮像部50bは、第2撮像部50bと照明用光源70bとの間を通過する基板10の表面上の配線（第2配線）を基板10の背面から撮像し、それぞれ第1画像および第2画像を取得する。

[0016] 搬送部20の上方には、基板10の配線が設けられる表面に向けたレーザ光源30と、基板10とレーザ光源30との間に配置された光学機構40とが設けられている。

[0017] レーザ光源30は、例えば、波長が400nm以下の短波長の紫外線を使用したエキシマレーザである。

[0018] 光学機構40は、レーザ光源30から鉛直方向下向きに出射されるレーザビームの光路上に設けられている。本実施形態では、光学機構40として、光学レンズ群41と、遮光部材42と、シャッター（光路遮断部）80と、マスク44およびレンズアレイ45を備えるヘッド43とが、レーザ光源30から基板10へ向かってこの順で配置されている。

[0019] 光学レンズ群41は、複数のレンズの組み合わせからなる。光学レンズ群41には、レーザ光源30から出射されたレーザビームの強度分布を均一化するレンズと、受けたレーザビームを平行光にするためのレンズとが少なくとも含まれている。

[0020] 光学レンズ群41の下方には、遮光部材42が配置されている。遮光部材42には、必要なレーザビームを通過させる貫通孔42aが形成されている。遮光部材42の上面は、貫通孔42aが形成された部分を除いて不透明な遮光膜によって被覆されている。従って、貫通孔42aを通過する以外のレーザビームは遮光部材42によって遮断される。遮光部材42は、後述するマスク44に集光するために、光学レンズ群41からのレーザビームのビーム形状（ビームプロファイル）を変形させる部材であり、集光させるべきビーム形状に合わせて貫通孔42aの形状および位置が設定されている。本実

施形態では、例えばレーザビームのビーム形状（ビームプロファイル）をマスク４４に合わせて矩形に変形させている。

[0021] 遮光部材４２の下方には、シャッター８０が配置されている。シャッター８０は、遮光部材４２を通過したレーザビームのうち、ＴＦＴ形成領域１２に正しく照射されないレーザビームの光路を遮断するためのものである。そのため、シャッター８０の上面は不透明な遮光膜で被覆されており、レーザビームはシャッター８０を通過できない。シャッター８０は、図示しない駆動機構（第２駆動部）によって基板１０の搬送方向（矢印Ａ方向）と交差する方向に駆動可能である。シャッター８０は、通常時、レーザビームの光路外に配置されているが、後述するコントローラ６０による制御にてレーザビームの光路の遮断が必要と判断された場合、光路内に移動されてレーザビームの光路を遮断する。このシャッター８０の位置および移動の詳細については後述する。このようなシャッター８０および第２駆動部は光路遮断ユニットを構成する部材の一つである。

[0022] シャッター８０の下方には、レンズアレイ４５を備えるヘッド４３が配置されており、レンズアレイ４５によって集光された光を基板１０の表面に向けて（下方へ向けて）直進させるための光学系（図示せず）がヘッド４３の下方に配置されている。この光学系は、レンズアレイ４５の個々のレンズに対応して整列された複数の光学素子から構成されており、光学機構４０の一部である。

[0023] ヘッド４３の平面図の詳細を図３に示す。図３に示すように、ヘッド４３は、その周縁部に設けられた枠状のベース４８と、ベース４８の内側に設けられた矩形のマスク４４とを備える。マスク４４の中央には、必要なレーザビームを通過させるための開口Ｍが形成されている。マスク４４の上面は、開口Ｍが形成された部分および後述するアラインメント領域４７を除いて不透明な遮光膜によって被覆されている。従って、遮光部材４２によってマスク４４に集光されたレーザビームは、開口Ｍを通過するレーザビームを除いてマスク４４によって遮断される。

[0024] また、図示しない基板 10 の搬送方向（矢印 A 方向）における開口 M の上流には、基板 10 の T F T 形成領域 12 とレンズアレイ 45 とを位置合わせするためのアラインメント領域 47 が設けられている。アラインメント領域 47 には、第 1 配線に基づく位置合わせに用いられる第 1 マーク 47 a、第 1 配線と異なる第 2 配線に基づく位置合わせに用いられる第 2 マーク 47 b が設けられている。第 1 マーク 47 a および第 2 マーク 47 b は、レンズアレイ 45 によって集光された光が照射される位置を調整するために用いられる。基板 10 の搬送方向と交差する方向（両矢印 B 方向）において、第 1 マーク 47 a および第 2 マーク 47 b はマスク 44 に形成された開口 M を挟んでいる（図中の破線円参照）。

[0025] 第 1 配線に基づく位置合わせを行うために、上述した第 1 撮像部 50 a は、第 1 配線および第 1 マーク 47 a を基板 10 の背面から撮像した第 1 画像を取得し、上述した第 2 撮像部 50 b は、第 2 配線および第 2 マーク 47 b を基板 10 の背面から撮像した第 2 画像を取得する。

[0026] 第 1 マーク 47 a および第 2 マーク 47 b はいずれも、基板 10 の T F T 形成領域 12 とレンズアレイ 45 とを位置合わせするための印である。第 1 マーク 47 a および第 2 マーク 47 b の形状は、例えば十字型など、任意の形状であり得る。図 3 に示すように第 1 マーク 47 a または第 2 マーク 47 b が十字型である場合、基板の縦方向または横方向に延びる配線 11 と十字型の印との距離を読み取ることができる。具体的には、図 3 の例では、搬送方向（矢印 A 方向）と交差する方向（両矢印 B 方向）において配線 11 と十字型の印は距離 C1 離れている。本実施形態のレーザアニール装置 1 では、搬送方向（矢印 A 方向）および搬送方向と交差する方向（両矢印 B 方向）において、配線 11 と十字型の印が正確に一致しているときまたは所定の範囲内にあるとき、レーザビームが T F T 形成領域 12 に照射されるように設定されている。なお、本実施形態では、位置合わせ用の印として第 1 マーク 47 a および第 2 マーク 47 b のように 2 個の印が設けられているが、位置合わせ用の印の数は 3 個以上設けられてもよい。

[0027] 図4は、搬送される基板を前方から見た図である。図3および図4に示すように、マスク44の開口Mの下方にはレンズアレイ45が配置されている。レンズアレイ45は、半球状のレンズが複数個マトリクス状に形成されており、マスク44の下面にシートを介して貼り付けられている。レンズアレイ45は、マスク44の開口Mを通過したレーザビームを集光し、集光されたレーザビームが基板10の上のTF T形成領域12に照射される。

[0028] 図5は、搬送される基板を後方から見た図である。図5に示すように、第1マーク47aの下方には第1撮像部50aが配置され、第2マーク47bの下方には第2撮像部50bが配置されている。また、第1マーク47aおよび第1撮像部50aの上方には照明用光源70aが配置され、第2マーク47bおよび第2撮像部50bの上方には照明用光源70bが配置されている。このように、照明用光源70aによって照明された第1マーク47aをその背面から第1撮像部50aが撮像し、照明用光源70bによって照明された第2マーク47bをその背面から第2撮像部50bが撮像する。

[0029] また、図4に示すように、マスク44の開口44aの上方には、前述のシャッター80が配置されている。本実施形態では、シャッター80は、第1撮像部50aの上方ではなく、第2撮像部50bの上方に配置されている。シャッター80は、基板10の搬送方向と交差する方向（両矢印B方向）に駆動され、遮光部材42を通過したレーザビームのうち、第2撮像部50bによって撮像されるTF T形成領域12に照射されるレーザビームの光路を遮断する。ただし、破線で仮想的に示すように、第1撮像部50aの上方にもシャッター80を設けてもよい。

[0030] 図1に示すように、コントローラ60は、搬送部20と、レーザ光源30と、第1撮像部50aおよび第2撮像部50bと、駆動部46と、シャッター80とに電氣的に接続されており、これらを制御する。コントローラ60は、プロセッシングユニット、RAM、ROMのような記憶装置を含むハードウェアと、それに実装されたソフトウェアとにより構築されている。

[0031] 図6に示すように、コントローラ60は、第1演算部61と、第2演算部

62と、判定部63と、レーザ光源制御部64と、第1光路制御部65と、第2光路制御部66と、搬送制御部67とを備える。

[0032] 第1演算部61は、第1撮像部50aによって撮像した画像（第1画像）における配線11と第1マーク47aとの基板10の搬送方向と交差する方向のずれを検出し、検出したずれ幅を第1補正值C1として算出する。ここで、第1補正值C1は、例えば、図3に示すように、配線11と第1マーク47aとの距離であってもよい。同様に、第2演算部62は、第2撮像部50bによって撮像した画像（第2画像）における配線11と第2マーク47bとの基板10の搬送方向と交差する方向のずれを検出し、検出したずれ幅を第2補正值C2として算出する。

[0033] 判定部63は、第1演算部61から第1補正值C1を取得し、第2演算部62から第2補正值C2を取得し、第1補正值C1が所定値C₀未満であるか否か、第2補正值C2が所定値C₀未満であるか否か、第1補正值C1と第2補正值C2との差異値の大きさ（ $|C1 - C2|$ ）が所定の閾値C_{th}未満であるか否かを判定する。ここで、所定の閾値C_{th}は、後述する制御においてシャッター80による光路遮断の有無を決定する値であり、レーザアニール処理に求められる精度から適宜決定され得る。

[0034] レーザ光源制御部64は、レーザ光源2のパルスの周波数を一定周期で変更するようにレーザ光源2を制御している。

[0035] 第1光路制御部65は、判定部63による判定結果に基づいて制御され、第1演算部61によって算出した第1補正值C1に基づいて（第1補正值C1が所定値C₀未満になるように）駆動部46を駆動して基板10のTF T形成領域12とレンズアレイ45とを位置合わせする。本実施形態では、第1光路制御部65は、図3に示す第1補正值C1がゼロとなるようにヘッド43を駆動する。

[0036] 第2光路制御部66は、判定部63による判定結果に基づいて制御され、第2補正值C2に基づいて第2駆動部（図示せず）を駆動する移動量を決定する。そして、当該移動量に基づいてシャッター80を移動させ、レーザビ

ームの光路を遮断し、基板 10 の T F T 形成領域 12 以外にレーザビームを照射しないようにする。詳細には、第 1 補正值 C_1 が所定値 C_0 未満である条件下での第 1 補正值 C_1 と第 2 補正值 C_2 との差 ($|C_1 - C_2|$) が所定の閾値 C_{th} 未満でない場合、好ましくは、第 1 光路制御部 65 によるヘッド 43 の駆動が行われた後に算出された第 2 補正值 C_2 が所定値 C_0' 未満でない場合、シャッター 80 は移動される。

[0037] 搬送制御部 67 は、基板 10 が所定速度で搬送され、必要に応じて所定のタイミングで停止されるように搬送部 20 の駆動を制御する。

[0038] 図 7 に示すように、本実施形態のコントローラ 60 は、制御を開始すると（ステップ S7-1）、第 1 演算部 61 にて第 1 補正值 C_1 を算出する（ステップ S7-2）。さらに、コントローラ 60 は、第 2 演算部 62 にて第 2 補正值 C_2 を算出する（ステップ S7-3）。次いで、コントローラ 60 は、第 1 補正值 C_1 に基づいて駆動部 46 を駆動して基板 10 の T F T 形成領域 12 とレンズアレイ 45 とを位置合わせする（ステップ S7-4）。その後、コントローラ 60 は、第 1 補正值 C_1 と第 2 補正值 C_2 との差異値の大きさ ($|C_1 - C_2|$) が所定の閾値 C_{th} 未満であるか否かを判定する（ステップ S7-5）。第 1 補正值 C_1 と第 2 補正值 C_2 との差異値の大きさ ($|C_1 - C_2|$) が所定の閾値 C_{th} 未満である場合、基板 10 の T F T 形成領域 12 にレーザビームを照射する（ステップ S7-6）。そうでない場合、第 2 補正值 C_2 に基づいてシャッター 80 を駆動し、レーザビームの光路を前述のように部分的に遮断する（ステップ S7-7）。その後、基板 10 の T F T 形成領域 12 にレーザビームを照射する（ステップ S7-8）。その後、レーザビームを照射した領域（既照射領域）を遮蔽するようにシャッター 80 を駆動し（ステップ S7-9）、レーザビームを照射していない領域（未照射領域）にレーザビームを照射する（ステップ S7-10）。

[0039] これらの制御は、レーザビームの照射位置の基準となる配線が第 1 画像および第 2 画像にて検出される限りにおいて繰返し行われる。すなわち、コントローラ 60 は、第 1 補正值 C_1 および第 2 補正值 C_2 が算出可能であるか

を判定し（ステップS 7－1 1）、第1補正值C 1および第2補正值C 2が算出可能である場合には、コントローラ6 0はステップS 7－2に戻って一連の制御を繰り返し、第1補正值C 1および第2補正值C 2が算出可能でない場合には、コントローラ6 0は制御を終える（ステップS 7－1 2）。

[0040] なお、上述したように、本実施形態では、第1補正值C 1がゼロとなるようにヘッド4 3を駆動するため、 $|C 1 - C 2| = |C 2|$ である。よって、 $|C 2| < C_{th}$ の場合にはステップS 7－6へ進み、 $|C 2| \geq C_{th}$ の場合にはステップS 7－7へ進む。

[0041] コントローラ6 0による制御はまた、以下のように行われてもよい。

[0042] 図8に示すように、本実施形態のコントローラ6 0は、制御を開始すると（ステップS 8－1）、第1演算部6 1にて第1補正值C 1を算出し（ステップS 8－2）、第1補正值C 1が所定値 C_0 未満であるか否かを判定する（ステップS 8－3）。

[0043] 第1補正值C 1が所定値 C_0 以上である場合、コントローラ6 0は、第1補正值C 1が所定値未満になるように駆動部4 6を駆動し（ステップS 8－4）、再度ステップS 8－2およびステップS 8－3を実行する。第1補正值C 1が所定値 C_0 未満である場合に、コントローラ6 0は、第2演算部6 2にて第2補正值C 2を算出し（ステップS 8－5）、第2補正值C 2が所定値未満であるか否かを判定する（ステップS 8－6）。

[0044] 第2補正值C 2が所定値 C_0' 未満ある場合、基板1 0のTF T形成領域1 2にレーザビームを照射する（ステップS 8－7）。そうでない場合、コントローラ6 0は、第2補正值C 2に基づいてシャッター8 0を駆動し、レーザビームの光路を前述のように部分的に遮断する（ステップS 8－8）。その後、基板1 0のTF T形成領域1 2にレーザビームを照射する（ステップS 8－9）。次いで、レーザビームを照射した領域（既照射領域）を遮蔽するようにシャッター8 0を駆動し（ステップS 8－1 0）、レーザビームを照射していない領域（未照射領域）にレーザビームを照射する（ステップS 8－1 1）。

[0045] なお、上述したように、これらの制御は、レーザビームの照射位置の基準となる配線が第1画像および第2画像にて検出される限り繰り返される。すなわち、コントローラ60は、第1補正值C1および第2補正值C2が算出可能であるかを判定し（ステップS8-12）、第1補正值C1および第2補正值C2が算出可能である場合には、コントローラ60はステップS8-2に戻って一連の制御を繰り返し、第1補正值C1および第2補正值C2が算出可能でない場合には、コントローラ60は制御を終える（ステップS8-13）。

[0046] 本実施形態のレーザアニール装置1の具体的な作用効果の一例を説明する。

[0047] 図2に示す6個のヘッド43のうち、左から2番目のヘッド43（または左から5番目のヘッド43）は、隣接する二つのセル基板13に跨って配置されている。これらの二つのセル基板13に設けられた配線の向きは、僅かにずれている。仮に、撮像部が一つのみ設けられており、一つのヘッドに一つの位置合わせマークのみが設けられている場合、位置合わせは一つのヘッド43において一箇所で行われる。しかし、マスク44の開口Mによってカバーされる領域におけるレーザアニール処理は一度に行われる。そのため、前記領域内に異なる向きの配線11が存在する場合、基板10上の一部の配線11のみがレーザアニール装置1によって追従され、その一部の配線11と向きが異なる配線11はレーザアニール装置1によって追従されない。これに対し、上記実施形態の構成では、一つのヘッド43において二箇所に基づいて上記位置合わせを行うことができるため、追従の精度を向上させている。従って、一定領域内に二つの異なる向きの配線11が存在する場合であっても、異なる向きの配線11の各々に正確に検知できる。また、配線を正確に検知しかつ追従することによって、後述のように正確にレーザアニール処理を正確に実行できる。

[0048] また、基板10の搬送方向と交差する方向において、マスク44の開口Mの両側に第1マーク47aおよび第2マーク47bが設けられているため、

マスク 4 4 に形成された開口 M の両側で追従すべき配線を正確に検知できる。即ち、マスク 4 4 の開口 M の両側で異なる向きの配線 1 1 が存在することを確実に検知でき、追従の正確さを一層高精度に向上できる。

[0049] また、このようにして上記位置合わせが正確に実行されていないと検知された場合、照射位置がずれているレーザビームの光路をシャッター 8 0 によって遮断できるため、T F T 形成領域 1 2 以外へのレーザビームの照射を防止できる。

[0050] 本発明の好ましい実施形態を以下に示す。

[0051] 一実施形態において、本発明に係る光照射装置は、光源；前記光源からの光が照射されるべき表面を有する基板を所定方向に沿って一定速度で搬送する搬送部；前記光源からの前記光が前記表面の所定領域に照射されるように前記光の光路を第 1 補正值に基づいて補正する光路補正ユニット；前記光源からの前記光が前記表面の所定領域外に照射されないように前記光の光路を第 2 補正值に基づいて遮断する光路遮断ユニット；前記基板の搬送方向またはその垂直方向に沿って前記表面の上に設けられた複数の配線のうちの第 1 配線を含む第 1 画像を撮像する第 1 撮像部；前記複数の配線のうちの第 2 配線を含む第 2 画像を撮像する第 2 撮像部；および前記第 1 画像に基づいて前記第 1 補正值を算出する第 1 演算部と、前記第 2 画像に基づいて前記第 2 補正值を算出する第 2 演算部と、前記第 1 補正值に基づいて前記光路補正ユニットを制御する第 1 光路制御部と、前記第 2 補正值に基づいて前記光路遮断ユニットを制御する第 2 光路制御部とを有するコントローラを備える。

[0052] この構成によれば、第 1 撮像部および第 2 撮像部が設けられている。そのため、基板の表面上に照射される光の位置の調整を二つの情報に基づいて行うことができ、従って、搬送中の基板に対する光照射位置を高精度に設定することができる。また、追従のずれが発生していると検知された場合、照射位置がずれているレーザビームの光路をシャッター 8 0 によって遮断できるため、T F T 形成領域 1 2 以外にレーザビームが照射されることを防止できる。

[0053] 一つの局面において、前記光路補正ユニットは、開口が形成されたマスクと、前記開口を通過した前記光源からの光を集光するためのレンズアレイと、前記第1画像内にて前記第1配線とともに撮像される第1マークと、前記第2画像内にて前記第2配線とともに撮像される第2マークとが設けられているヘッド；および、前記搬送方向に交差する方向に沿って前記ヘッドを移動させる駆動部、を備えることが好ましい。

[0054] この構成によれば、第1撮像部および第2撮像部のそれぞれに対応して位置合わせ用の第1マークおよび第2マークが一つのヘッドに設けられている。そのため、一つのヘッド内にて、TF形成領域と前記レンズアレイとの位置合わせを二箇所で行うことができ、従って、搬送中の基板に追従する光照射を高精度に行うことができる。仮に、撮像部が一つのみ設けられており、一つのヘッドに一つの位置合わせマークのみが設けられている場合、上記位置合わせの正確さは一つのヘッド内において一箇所のみでしか確認することができる。しかし、ヘッドは一定領域内のレーザアニール処理を一度に行うため、この一定領域内に異なる向きの配線が存在する場合、基板上の一部の配線にのみ追従する光照射がなされ、この光照射は、その一部の配線と向きが異なる配線には追従しない。これに対し、上記実施形態の構成では、一つのヘッドにおいて二箇所ですべて上記位置合わせの正確さを確認できるため、追従の正確さの検知精度を向上できる。

[0055] 一つの局面において、前記第1マークと前記第2マークは、前記基板の搬送方向と交差する方向において、前記マスクの前記開口の両側に設けられていてもよい。

[0056] この構成によれば、基板の搬送方向と交差する方向において、開口の両側にて行われる配線の追従の正確さを確認できる。具体的には、基板の配線はある範囲の領域を一区画として複数区画形成されることが多いため、開口の両側にて異なる区画のパターンが存在することを確実に確認し、即ち二つの異なる区画において互いに向きの異なる配線が存在することを確実に確認し、上記位置合わせの正確さを一層向上できる。

- [0057] 一つの局面において、第1撮像部は第1配線および前記第1マークを同一視野内に撮像してもよく、第2撮像部は第2配線および前記第2マークを同一視野内に撮像してもよい。
- [0058] 一つの局面において、前記第1演算部は、前記第1画像内での前記第1配線と前記第1マークとの間における前記搬送方向に交差する前記方向でのずれを前記第1補正值として算出し、前記第2演算部は、前記第2画像内での前記第2配線と前記第2マークとの間における前記搬送方向に交差する前記方向でのずれを前記第2補正值として算出することが好ましい。
- [0059] 一つの局面において、前記コントローラは、前記第1補正值、前記第2補正值、および前記第1補正值と前記第2補正值との間の差異値の大きさの少なくとも一つが所定値未満であるか否かを判定する判定部をさらに有することが好ましい。
- [0060] 一つの局面において、前記判定部による判定結果に基づいて第1光路制御部および第2光路制御部の少なくとも一つが制御されることが好ましい。
- [0061] 一つの局面において、前記光路遮断ユニットは、前記表面以外へ照射される前記光の光路を遮断する光路遮断部と、前記光路遮断部を移動させる第2駆動部とを備えることが好ましい。

符号の説明

- [0062] 1 レーザアニール装置
- 20 搬送部
 - 21 ステージ
 - 30 レーザ光源
 - 40 光学機構
 - 41 光学レンズ群
 - 42 遮光部材
 - 42a 貫通孔
 - 43 ヘッド（光路補正ユニット）
 - 44 マスク

- 4 4 a 開口
- 4 5 レンズアレイ
- 4 6 駆動部（光路補正ユニット）
- 4 7 アライメント領域
- 4 7 a 第1 マーク
- 4 7 b 第2 マーク
- 4 8 ベース
- 5 0 a 第1 撮像部
- 5 0 b 第2 撮像部
- 6 0 コントローラ
- 6 1 第1 演算部
- 6 2 第2 演算部
- 6 3 判定部
- 6 4 レーザ光源制御部
- 6 5 第1 光路制御部
- 6 6 第2 光路制御部
- 6 7 搬送制御部
- 7 0 a, 7 0 b 光源
- 8 0 シャッター（光路遮断部）（光路遮断ユニット）

請求の範囲

[請求項1]

光源と、
前記光源からの光が照射されるべき表面を有する基板を所定方向に沿って一定速度で搬送する搬送部と、
前記光源からの前記光が前記表面の所定領域に照射されるように前記光の光路を第1補正值に基づいて補正する光路補正ユニットと、
前記光源からの前記光が前記表面の所定領域外に照射されないように前記光の光路を第2補正值に基づいて遮断する光路遮断ユニットと、
、
前記基板の搬送方向またはその垂直方向に沿って前記表面の上に設けられた複数の配線のうちの第1配線を含む第1画像を撮像する第1撮像部と、
前記複数の配線のうちの第2配線を含む第2画像を撮像する第2撮像部と、
前記第1画像に基づいて前記第1補正值を算出する第1演算部、前記第1補正值に基づいて前記光路補正ユニットを制御する第1光路制御部、前記第2画像に基づいて前記第2補正值を算出する第2演算部、および前記第2補正值に基づいて前記光路遮断ユニットを制御する第2光路制御部を有するコントローラと
を備える、光照射装置。

[請求項2]

前記光路補正ユニットは、
開口が形成されたマスク、前記開口を通過した光を集光するためのレンズアレイ、前記第1画像内にて前記第1配線とともに撮像される第1マーク、および前記第2画像内にて前記第2配線とともに撮像される第2マークが設けられているヘッドと、
前記搬送方向と交差する方向に移動させる駆動部と
を備える、請求項1に記載の光照射装置。

[請求項3]

前記第1マークと前記第2マークは、前記基板の搬送方向と交差す

る方向において、前記マスクの前記開口の両側に設けられている、請求項 2 に記載の光照射装置。

[請求項4] 前記第 1 演算部は、前記第 1 画像内での前記第 1 配線と前記第 1 マークとの間における前記搬送方向に交差する前記方向でのずれを前記第 1 補正值として算出し、

前記第 2 演算部は、前記第 2 画像内での前記第 2 配線と前記第 2 マークとの間における前記搬送方向に交差する前記方向でのずれを前記第 2 補正值として算出する、請求項 2 または 3 に記載の光照射装置。

[請求項5] 前記コントローラは、

前記第 1 補正值、前記第 2 補正值、および前記第 1 補正值と前記第 2 補正值との間の差異値の大きさの少なくとも一つが所定値未満であるか否かを判定する判定部

をさらに有する、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の光照射装置。

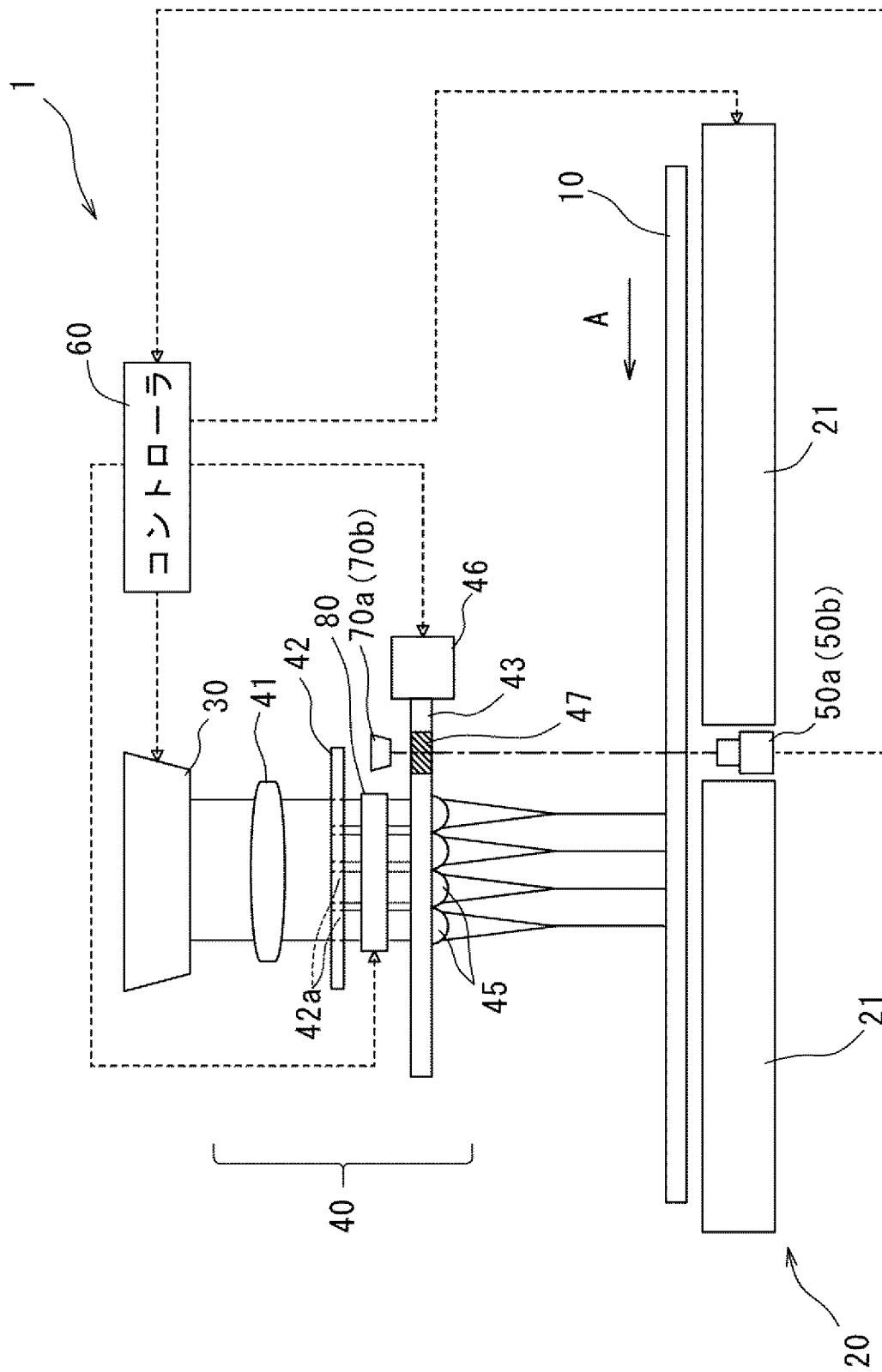
[請求項6] 前記判定部による判定結果に基づいて第 1 光路制御部および第 2 光路制御部の少なくとも一つによる制御が行われる、請求項 5 に記載の光照射装置。

[請求項7] 前記光路遮断ユニットは、

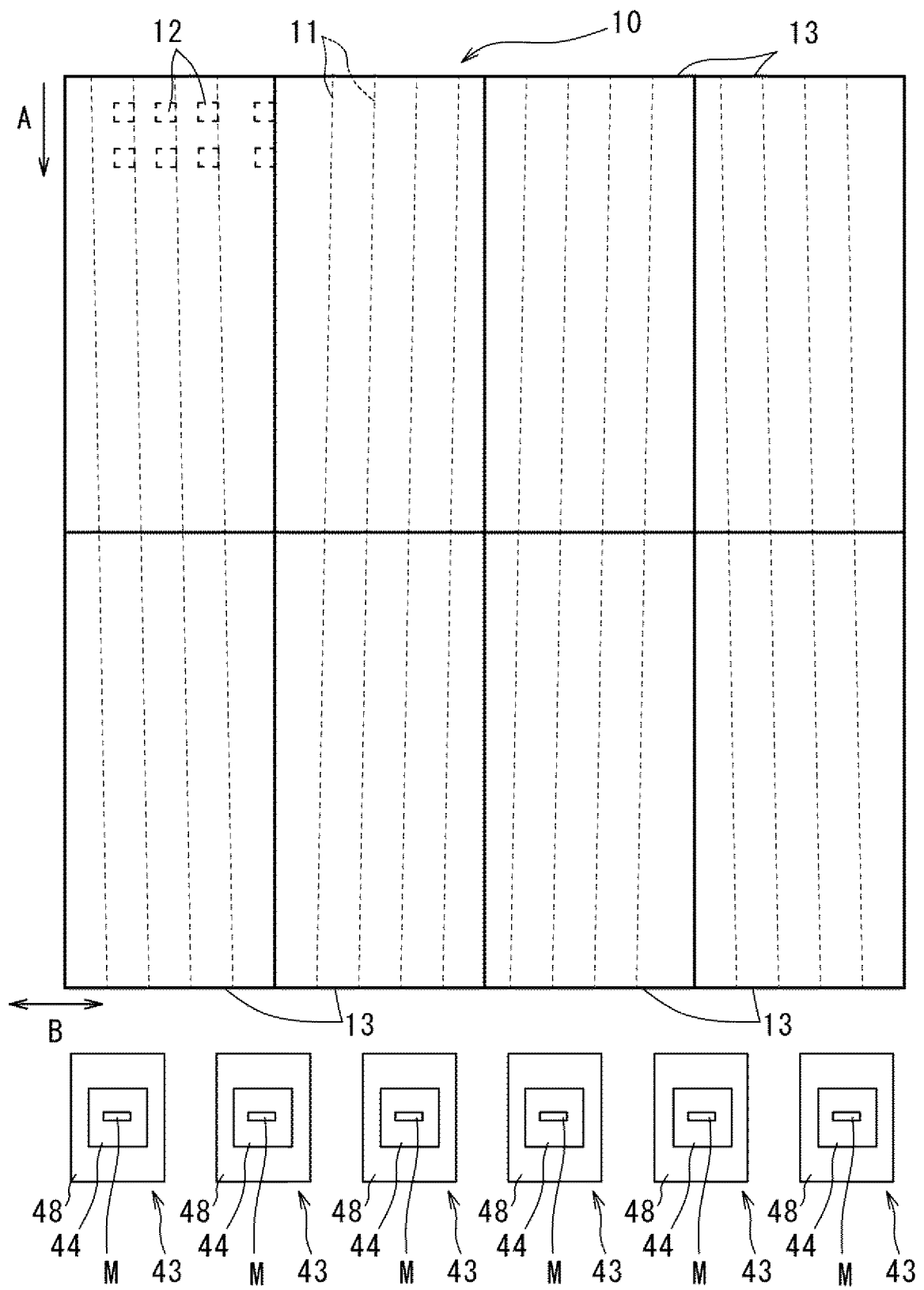
前記表面以外へ照射される前記光の光路を遮断する光路遮断部と、
前記光路遮断部を移動させる第 2 駆動部と

を備える、請求項 2 ～ 6 のいずれか一項に記載の光照射装置。

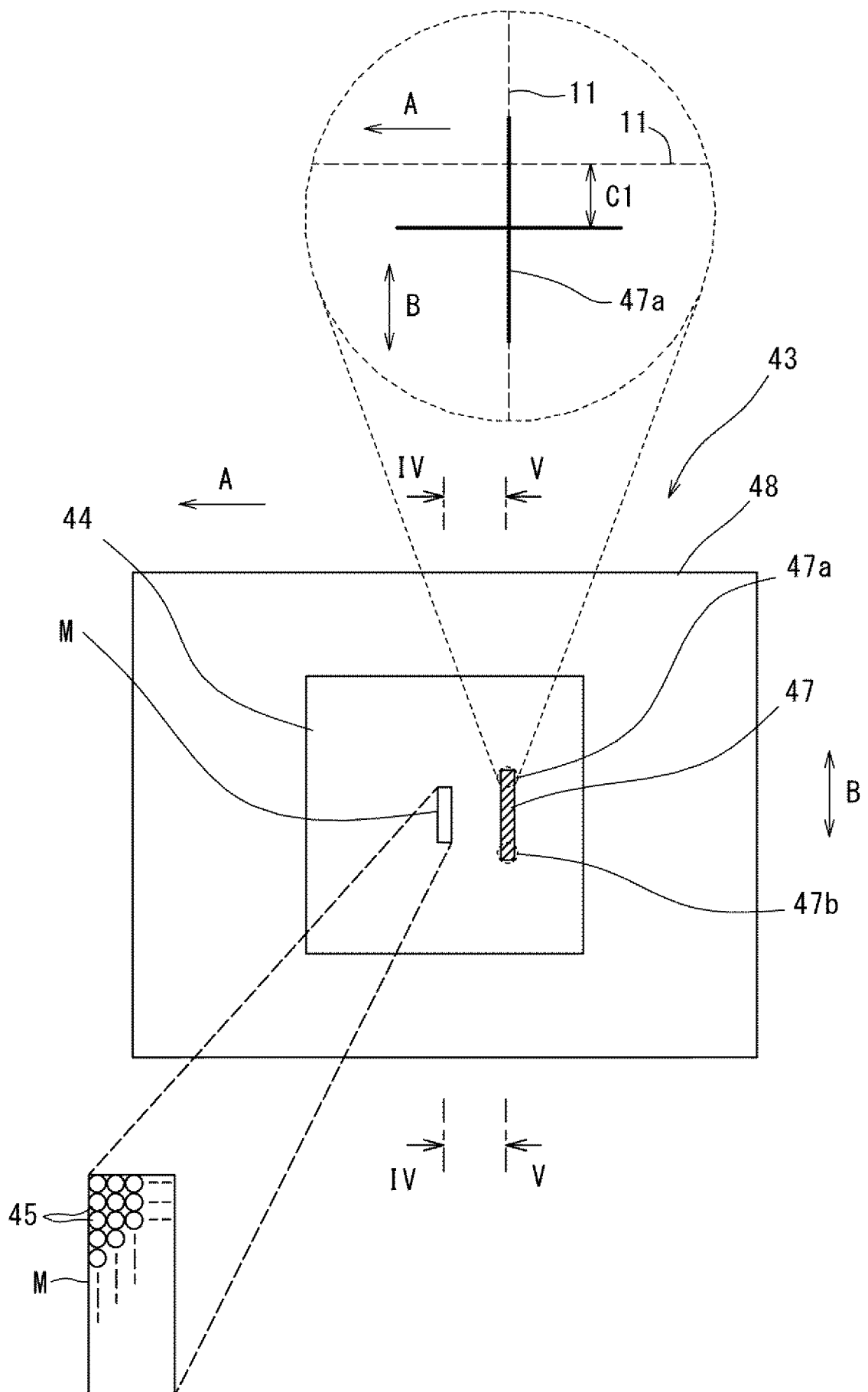
[図1]



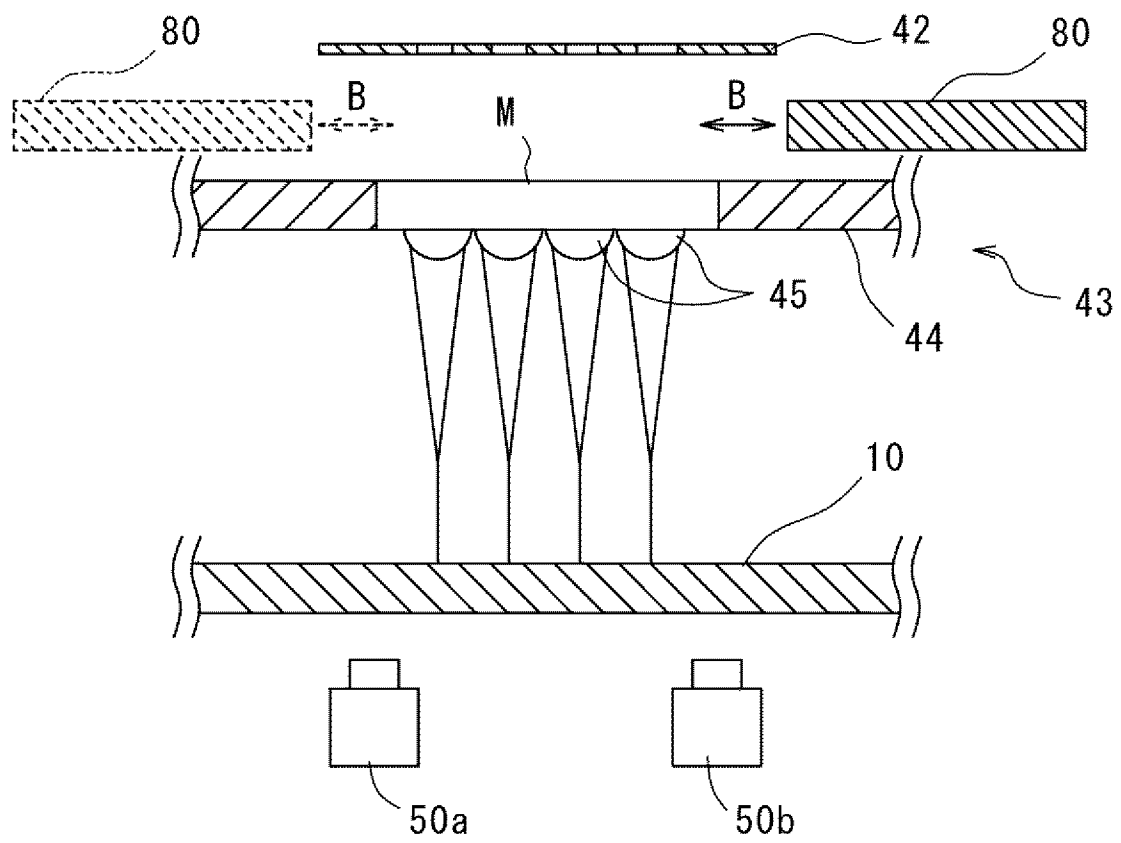
[図2]



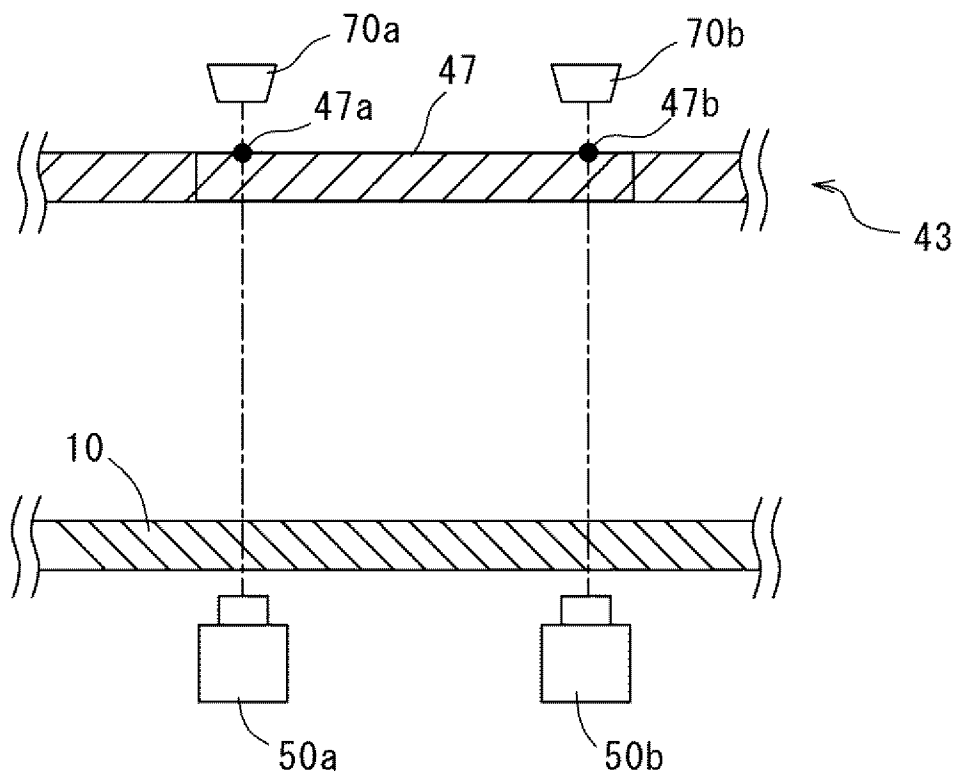
[図3]



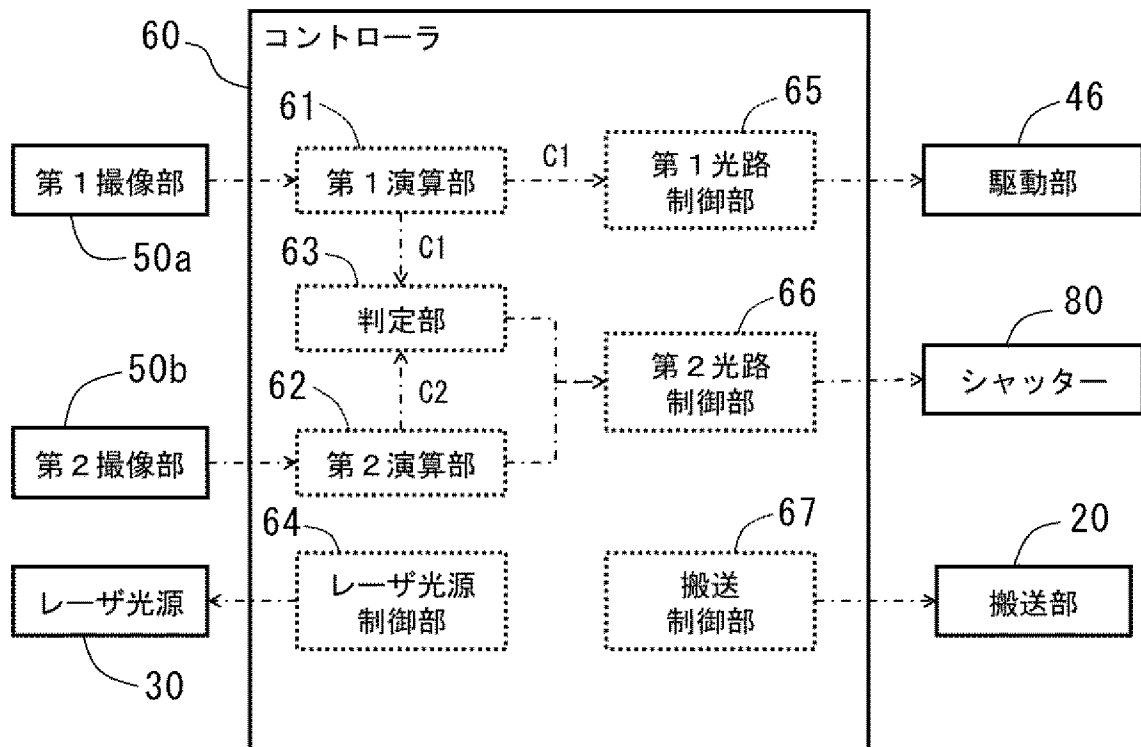
[図4]



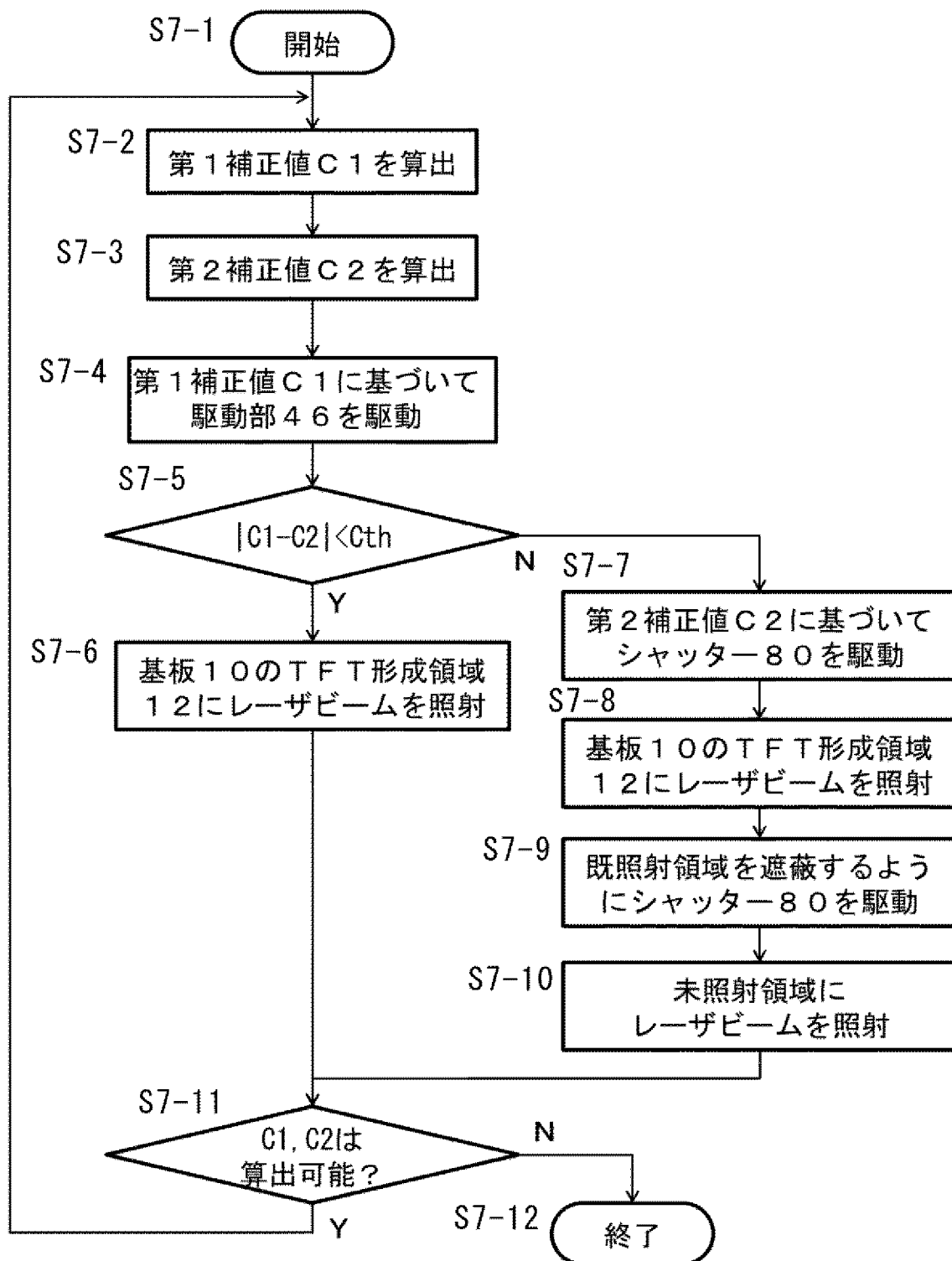
[図5]



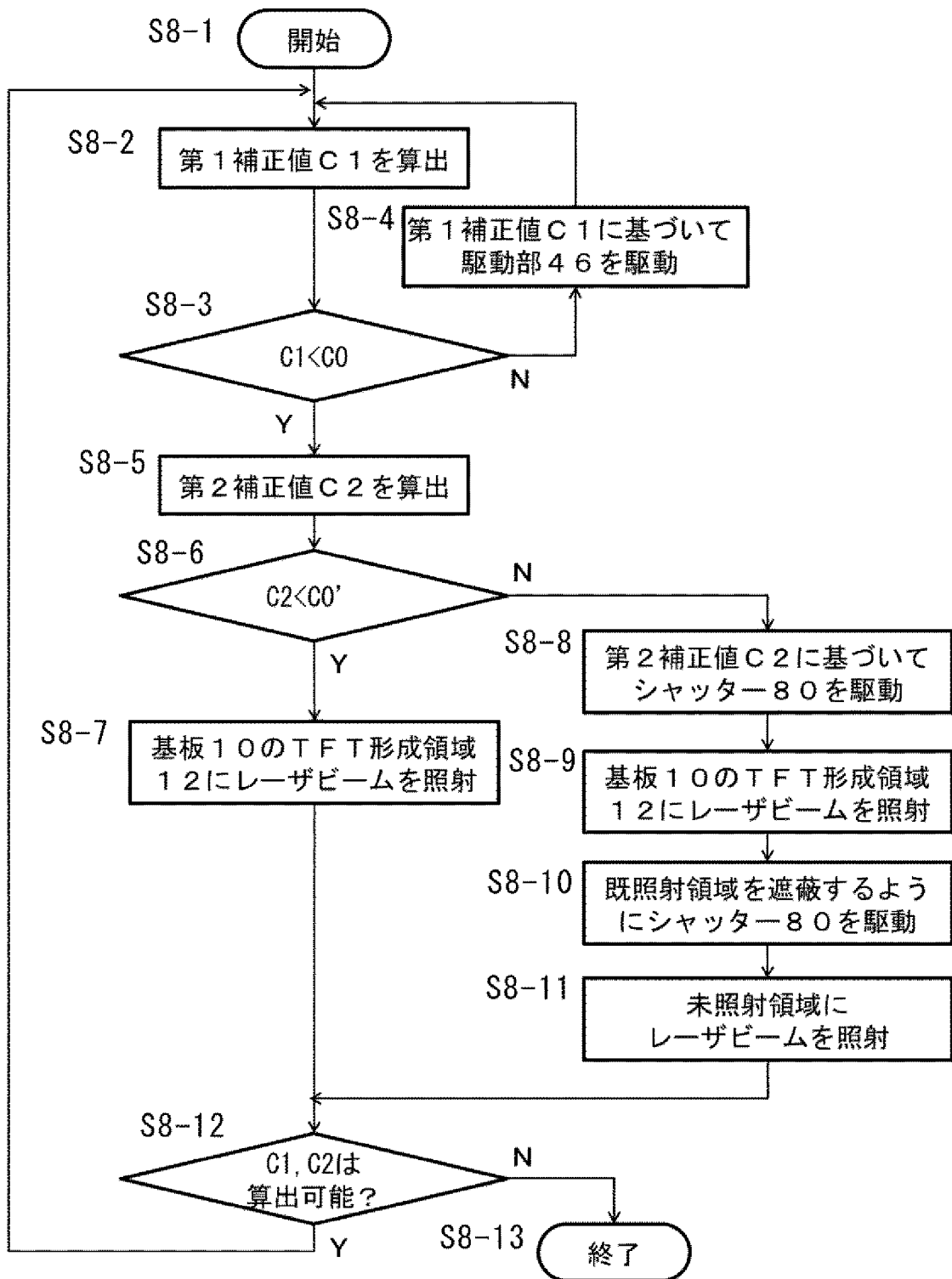
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/20(2006.01)i, H01L21/268(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)

H01L21/20, H01L21/268

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2013-041938 A (V Technology Co., Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0022] to [0049]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2010-283073 A (V Technology Co., Ltd.), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraphs [0018] to [0044]; fig. 1 to 7 & US 2012/0077351 A1 paragraphs [0028] to [0057]; fig. 1 to 7 & WO 2010/140505 A1 & TW 20110236 A & CN 102449740 A & KR 10-2012-0027243 A	1-7

☒ 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
23 June 2017 (23.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

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/JP2017/015364

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 2005-347741 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0025] to [0037]; fig. 1 to 4 & US 2005/0247684 A1 paragraphs [0038] to [0050]; fig. 1 to 4	1-7
Y	JP 11-354463 A (Toshiba Corp.), 24 December 1999 (24.12.1999), paragraphs [0013] to [0025]; fig. 3 to 7 (Family: none)	1-7
A	JP 2016-219581 A (V Technology Co., Ltd.), 22 December 2016 (22.12.2016), & WO 2016/186043 A1 & TW 201705295 A	1-7
A	JP 2007-214388 A (Shimadzu Corp.), 23 August 2007 (23.08.2007), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/20(2006.01)i, H01L21/268(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. H01L21/20, H01L21/268

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2013-041938 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2013.02.28, 段落【0022】 - 【0049】, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2010-283073 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2010.12.16, 段落【0018】 - 【0044】, 第1-7図 & US 2012/0077351 A1, 段落【0028】 - 【0057】, 第1-7図 & WO 2010/140505 A1 & TW 201110236 A & CN 102449740 A & KR 10-2012-0027243 A	1-7

☒ 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

23.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

桑原 清

50

9375

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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
Y	JP 2005-347741 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2005. 12. 15, 段落【0025】 - 【0037】, 第 1-4 図 & US 2005/0247684 A1, 段落【0038】 - 【0050】, 第 1-4 図	1 - 7
Y	JP 11-354463 A (株式会社東芝) 1999. 12. 24, 段落【0013】 - 【0025】, 第 3-7 図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2016-219581 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2016. 12. 22, & WO 2016/186043 A1 & TW 201705295 A	1 - 7
A	JP 2007-214388 A (株式会社島津製作所) 2007. 08. 23, (ファミリーなし)	1 - 7