

(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
2010年8月5日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087352 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/051006
- (22) 国際出願日: 2010年1月27日(27.01.2010)
- (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 2009-016120 2009年1月28日(28.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3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): 福井 達雄 (FUKUI Tatsuo) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 信和(ITO Nobukazu); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋2-1-10 山田ライオンビル 8階 Tokyo (JP).

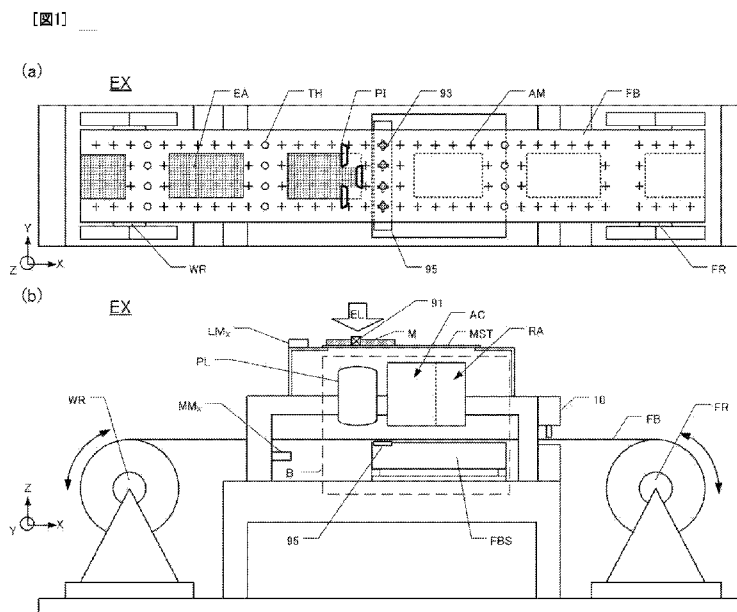
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

(54) 発明の名称: アライメント方法、露光方法、電子デバイスの製造方法、アライメント装置及び露光装置



(57) Abstract: Disclosed is an alignment method that is able to align a band-shaped substrate with a pattern member, on which the pattern to be exposed onto this substrate has been disposed, with high precision. An alignment method aligns a band-shaped substrate (FB) with a pattern member, on which the pattern to be exposed onto said substrate (FB) has been disposed. This alignment method comprises a step wherein first data, related to the relative positions of a reference member (95), on which a stage device that holds and moves the substrate (FB) is disposed, and a pattern member, are detected via a through-hole (TH) disposed on the substrate (FB), a step wherein second data, related to the position of an alignment mark (AM) disposed on the substrate (FB), are detected, a step wherein third data, related to the relative positions of the sensor that detects the position of the alignment mark (AM) and the reference member (95), are detected via the through-hole (TH), and a step wherein the stage device is driven based on the first, second, and third data.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/087352 A1



【課題】 帯状の基板と、この基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを高精度に行うことができるアライメント方法を提供する。【解決手段】 帯状の基板（FB）と、該基板（FB）に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを行うアライメント方法である。このアライメント方法は、基板（FB）を保持して移動するステージ装置に設けられた基準部材（95）とパターン部材との相対位置に関する第1情報を基板（FB）に設けられた貫通孔（TH）を介して検出する工程と、基板（FB）に設けられたアライメントマーク（AM）の位置に関する第2情報を検出する工程と、アライメントマーク（AM）の位置を検出する検出器と基準部材（95）との相対位置に関する第3情報を貫通孔（TH）を介して検出する工程と、第1、第2及び第3情報に基づいてステージ装置を駆動する工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

アライメント方法、露光方法、電子デバイスの製造方法、アライメント装置及び露光装置

技術分野

[0001] 本発明は、帯状の基板と、該基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを行うアライメント技術、そのアライメント技術を使った露光技術に関する。

背景技術

[0002] LCD、PDP又は有機エレクトロルミネッセンスといったフラットパネルディスプレイ（FPD）に用いられるガラス基板又は樹脂基板は、画面の大型化の要望に応じてサイズが大型化する傾向にある。マスクの回路パターンをガラス基板又は樹脂基板に露光する露光装置は、ガラス基板又は樹脂基板の大型化に応じて大型化している。

[0003] また露光装置の中には、FPDなどの量産と大型化に対応するために、ロール状に巻かれた帯状の基板を移送させて露光する装置も出現している。例えば特許文献1で開示される投影露光装置は、帯状の基板を真空及び真空解除を交互に行うとともにステージが移送方向に移動することで、帯状の基板を間欠的に移送している。一旦ステージの移動方向とマスクの投影パターンの方向とを一致させると、投影露光装置はステージを高精度に順次動かして帯状の基板を露光領域に移送し、マスクのパターンを帯状の基板に順次投影露光させている。

また、特許文献2は大型のガラス基板を露光する露光装置を開示する。この露光装置は基準部材を使ってマスクとオフアクシス方式のアライメント検出系との相対位置であるベースライン量を求める技術を開示している。ベースライン量の計測後、アライメント検出系はガラス基板に形成されたアライメントマークを検出している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-114385号公報

特許文献2：特開2003-347185号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1に開示される投影露光装置は、ロール状に巻かれた帯状の基板の移送中に、帯状の基板の位置を観察するアライメントカメラなどについて開示していない。仮に、特許文献2に開示されているベースライン計測及びアライメントマークの検出に関する技術の特許文献1に適用した場合には、移送方向に帯状の基板が連続して存在するため、基準部材を検出するには帯状の基板を介して検出を行わなければならない。しかしながら、帯状の基板を介してマーク検出を行うと、基板の歪み又は厚さの不均一性等の影響を受けることとなり、高精度にマーク検出を行うことができないという問題がある。

[0006] 本発明の態様は、帯状の基板と、この基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを高精度に行うことができるアライメント方法、アライメント装置、露光方法、露光装置及びデバイス製造方法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] 本発明の第1の態様によれば、帯状の基板と、該基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを行うアライメント方法において、基板を保持して移動するステージ装置に設けられた基準部材とパターン部材との相対位置に関する第1情報を基板に設けられた貫通孔を介して検出する工程と、基板に設けられたアライメントマークの位置に関する第2情報を検出する工程と、アライメントマークの位置を検出する検出器と基準部材との相対位置に関する第3情報を貫通孔を介して検出する工程と、第1、第

2 及び第 3 情報に基づいてステージ装置を駆動する工程と、を備えるアライメント方法が提供される。

[0008] 本発明の第 2 の態様によれば、パターン部材に設けられたパターンを帯状の基板に露光する露光方法において、本発明の第 1 の態様のアライメント方法を用いて基板とパターン部材との位置合わせを行う工程と、パターン部材に対して位置合わせが行われた基板に、パターンを介して露光光を照射する工程と、を備える露光方法が提供される。

[0009] 本発明の第 3 の態様によれば、本発明の第 2 の態様の露光方法を用いて、感光剤が塗布された基板にパターンを転写する工程と、パターンが転写された基板の感光剤を現像してパターンに対応する凹凸形状を有した転写パターン層を形成する工程と、転写パターン層を介して基板を加工する工程と、を備えるデバイス製造方法が提供される。

[0010] 本発明の第 4 の態様によれば、帯状の基板と、該基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを行うアライメント装置において、帯状の基板を保持して移動するステージ装置と、ステージ装置に配置された基準部材と、基板に設けられた貫通孔を介して基準部材とパターン部材との相対位置に関する第 1 情報を検出する第 1 検出器と、基板に設けられたアライメントマークの位置に関する第 2 情報を検出する第 2 検出器と、貫通孔を介して第 2 検出器と基準部材との相対位置に関する第 3 情報を検出する第 3 検出器と、第 1、第 2 及び第 3 情報に基づいて、ステージ装置を駆動する駆動機構と、を備えるアライメント装置が提供される。

[0011] 本発明の第 5 の態様によれば、パターン部材に設けられたパターンを帯状の基板に露光する露光装置において、基板とパターン部材との位置合わせを行う本発明の第 4 の態様のアライメント装置と、パターン部材に対して位置合わせが行われた基板に、パターンを介して露光光を照射する照射装置と、を備える露光装置が提供される。

発明の効果

[0012] 本発明の態様によれば、帯状の基板と、この基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを高精度に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] (a) は本実施形態の露光装置 E X を示す概略平面図である。(b) は露光装置 E X の概略側面図である。

[図2] 図 1 (b) の B で示された範囲を拡大した概念側面図である。

[図3] 帯状の基板 F B を支持する基板ステージ F B S の別の実施例を示した概念図である。(a) は本実施形態の基板ステージ F B S を示す概略平面図である。(b) は露光装置 E X の概略側面図である。

[図4] ラフアライメントカメラ R A による貫通孔 T H を検出する状態を示した概念図である。(a) はその平面概念図であり、(b) は X 軸方向から見た概略側面図である。

[図5] アライメントカメラ A C による基板側 A I S マーク 9 3 を検出する状態を示した概念図である。(a) はその平面概念図であり、(b) は X 軸方向から見た概略側面図である。

[図6] ラフアライメントカメラ R A による貫通孔 T H の検出から露光終了までのフローチャートである。

[図7] 貫通孔 T H の検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。(a) はアライメントカメラ A C が貫通孔 T H を通して基板側 A I S マーク 9 3 を検出する状態を示している。(b) はアライメントカメラ A C により先頭側のアライメントマーク A M (F) を検出する状態を示している。(c) はアライメントカメラ A C により後尾側のアライメントマーク A M (B) を検出する状態を示している。

[図8] 貫通孔 T H の検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。(d) は投影光学系 P L による投影像が露光領域 E A の一端に来た状態を示している。(e) は露光領域 E A が露光終了し基板ステージ F B S が下降した状態を示している。

[図9] ラフアライメントカメラ R A による貫通孔 T H の検出から露光終了まで

のフローチャートである。

[図10]貫通孔THの検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。(a)はアライメントカメラAC2が貫通孔THを通して基板側AISマーク93を検出する状態を示している。(b)はアライメントカメラAC1が貫通孔THを通して基板側AISマーク93を検出する状態を示している。(c)はAIS撮像素子99が貫通孔THを通してマスク側AISマーク91及び基板側AISマーク93を検出する状態を示している。

[図11]貫通孔THの検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。(d)は投影光学系PLによる投影像が露光領域EAの一端に来了状態を示している。(e)は露光領域EAが露光終了し基板ステージFBSが下降した状態を示している。

発明を実施するための形態

[0014] <露光装置の全体構成>

以下、本発明の実施形態の露光装置EXについて図1を参照しながら説明する。図1(a)は本実施形態の露光装置EXを示す概略平面図であり、理解を助けるため帯状の基板FBより下側の部分が描かれている。図1(b)は露光装置EXの概略側面図である。

[0015] 露光装置EXは、帯状の基板FBを供給する供給ローラFRと帯状の基板FBを巻き取る巻き取りローラWRとを有する。供給ローラFR及び巻き取りローラWRは帯状の基板FBを矢印方向に移送することができる。ここで帯状の基板FBはロール状に巻き取ることができる薄い樹脂フィルムである。帯状の基板FBはその面積に対して厚さが十分に薄い基板であり可撓性を有する。帯状の基板FBは例えばX軸方向に100メートルの長さであり、Y軸方向に1メートルの幅であり、厚さが100ミクロンメートルである。この帯状の基板FBのマスクM側の片面にフォトリソグが塗布されている。帯状の基板FBは、具体的には、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、エチレンビニル共重合体樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、セルロース樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂

、ポリスチレン樹脂、酢酸ビニル樹脂を使うことができる。

[0016] 露光装置E Xは、パターンが形成されたマスクMを支持するマスクステージM S Tと、帯状の基板F Bを支持する基板ステージF B Sとを備えている。マスクMは石英ガラスに回路パターンなどが描画された部材である。露光装置E Xは、マスクMを支持するマスクステージM S TのX軸方向及びY軸方向における位置を検出する複数のレーザ干渉計L Mと、帯状の基板F Bを支持する基板ステージF B SのX軸方向及びY軸方向における位置を検出する複数のレーザ干渉計M Mとを備えている。マスクステージM S Tは、不図示のリニアモータなどによってX軸方向に長いストロークを移動可能でありY軸方向に短いストロークを移動可能である。基板ステージF B Sも同様にX軸方向に長いストロークを移動可能でありY軸方向に短いストローク移動可能である。なお、図1（b）ではX軸方向の位置を検出するレーザ干渉計L M x 及びレーザ干渉計M M x を1つずつしか描いていない。

[0017] また露光装置E Xは、不図示の照明光学系による露光光E Lで照明されたマスクMのパターンの像を基板ステージF B Sに支持されている帯状の基板F Bに投影する投影光学系P Lを有している。図1（a）にマスクMのパターンの投影像P Iが台形状に示されているように、露光装置E XはX軸方向に2列に配置されてY軸方向に交互に並んだ3つの投影光学系P Lを有している。図1（b）ではその1つの投影光学系P Lが示されている。マスクステージM S Tに支持されているマスクMと基板ステージF B Sに支持されている帯状の基板F Bとは、投影光学系P Lを介して共役な位置関係に配置される。

[0018] 図1（b）に示されているように、露光装置E Xは帯状の基板F Bに所定の貫通孔T Hを形成する穿孔器1 Oが設けられている。穿孔器1 Oは供給ローラF R側に配置されている。穿孔器1 Oは型を押し当てて帯状の基板F Bに貫通孔T Hを形成するものであってもよく、レーザ光などで帯状の基板F Bに貫通孔T Hを形成するものであってもよい。本実施形態の穿孔器1 OはY軸方向に例えば4つの貫通孔T Hを開ける。貫通孔T Hの直径は後述する

基板側 A I S マーク 9 3 などよりも大きな直径であればよい。なお、供給ローラ F R に帯状の基板 F B を取り付けの際にすでに貫通孔 T H が開けられている場合には、穿孔器 1 0 を設ける必要はない。なお、穿孔器 1 0 が開ける 4 つの貫通孔 T H は投影光学系 P L の Y 軸方向の両端の位置と、隣り合う投影光学系 P L の台形形状の投影像 P I が互いに重なる位置とに形成される。

[0019] 露光装置 E X は投影光学系 P L に隣接して帯状の基板 F B に設けられているアライメントマーク A M を検出するアライメントカメラ A C を 4 つ有している。またアライメントカメラ A C に隣接して帯状の基板 F B に設けられている貫通孔 T H を検出する 2 つのラフアライメントカメラ R A を有している。アライメントマーク A M は、帯状の基板 F B において露光光 E L の照射領域である露光領域 E A の周辺にすでに複数形成されている。本実施形態において、1 つの露光領域 E A の周辺ごとに全部で 1 6 個のアライメントマーク A M が形成されている。なお、図ではアライメントマークは「+」として示されているが、例えばボックスマーク「□」でもよい。

[0020] 本実施形態におけるアライメントカメラ A C はオフアクシス方式であり、アライメント処理を行うに際し、マスク M とアライメントカメラ A C との相対位置であるベースライン量が計測される。なお、図 1 (b) ではアライメントカメラ A C 及びラフアライメントカメラ R A を 1 つずつしか描いていない。

[0021] 図 1 (b) に示されるように、マスク M にはベースライン計測用のマスク側 A I S マーク 9 1 が設けられており、基板ステージ F B S にはベースライン計測用の基板側 A I S マーク 9 3 を有する基準部材 9 5 が設けられている。また、マスク側 A I S マーク 9 1 は、マスク M の特定位置（例えば中心位置）に対して所定の位置関係で設けられている。図 1 (a) に示されるように、マスク側 A I S マーク 9 1 と基板側 A I S マーク 9 3 とは対応しており、それぞれ Y 軸方向に例えば 4 つ並んで設けられている。

[0022] ここで、本実施形態に係る露光装置 E X は、露光光 E L に対してマスク M と帯状の基板 F B とを同期移動して走査露光する走査型露光装置であり、以

下の説明において、投影光学系 P L の光軸方向を Z 軸方向、Z 軸方向に垂直な方向でマスク M 及び帯状の基板 F B の同期移動方向を X 軸方向（走査方向）、Z 軸方向及び X 軸方向（走査方向）と直交する方向を Y 軸方向（非走査方向）とする。

[0023] 図 2 は、図 1（b）の B で示された範囲を拡大した概念側面図である。

<基板ステージの構成>

帯状の基板 F B を支持する基板ステージ F B S は真空吸着孔 2 1 を有しており、真空吸着孔 2 1 を介して帯状の基板 F B を保持する。真空吸着孔 2 1 は不図示の真空ポンプなどに接続されている。基板ステージ F B S は、X 軸方向の一次元の走査露光を行うべく X 軸方向に長いストロークと、走査方向と直交する Y 軸方向に位置合わせするための短いストロークとを移動できるように、この基板ステージ F B S の下側に X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向の中心とした θ Z 方向（回転方向）に移動させる基板ステージ移動部 2 8 を備えている。基板ステージ移動部 2 8 は不図示の制御装置により制御される。基板ステージ F B S が X 軸方向に大きく移動した状態を点線で示している。

[0024] 基板ステージ移動部 2 8 の上部には、3 点又は 4 点の高さ調整部 2 6 が載置されている。高さ調整部 2 6 は Z 軸方向に約 10 mm のストロークを有している。例えば露光装置 E X が露光領域 E A を走査露光した後、帯状の基板 F B のみが生送され次の露光領域 E A が基板ステージ F B S の上に移動するまで、帯状の基板 F B と基板ステージ F B S とを数 mm の間隙を空けることが好ましい。そのため高さ調整部 2 6 は帯状の基板 F B と基板ステージ F B S との間隙を形成するためのストロークを有している。また、高さ調整部 2 6 は、投影光学系 P L の結像面と基板ステージ F B S に吸着された帯状の基板 F B の表面とを一致させるため、基板ステージ F B S を光軸方向（Z 軸方向）に移動させる。また、3 点又は 4 点の高さ調整部 2 6 のうちの 1 点又は 2 点を移動させて、X 軸方向を中心とした θ X 方向（回転方向）、及び Y 軸方向を中心とした θ Y 方向（回転方向）に基板ステージ F B S を移動させるこ

とも可能となっている。また、基板ステージFBSをZ軸方向に高さ調整する代わりに基板FBをZ軸方向に高さ調整してもよい。この場合、例えば供給ローラFR及び巻き取りローラWRをZ軸方向に移動させる機構を備える
とよい。

[0025] 図2に示すように、基板ステージFBSの表面と同一面に基準部材95が取り付けられている。基準部材95の下方には、基準部材95を通過した光を集光するレンズ系97と、レンズ系97を介した通過光を受光するAIS撮像素子99とが埋設されている。AIS撮像素子99はMOS又はCCDなど二次元画像素子である。

[0026] 図3は、帯状の基板FBを支持する基板ステージFBSの別の実施例を示した概念図である。図3(a)は本実施形態の基板ステージFBSを示す概略平面図であり、理解を助けるため帯状の基板FBより下側の部分が描かれている。図3(b)は露光装置EXの概略側面図である。

[0027] 図2では帯状の基板FBを支持する基板ステージFBSは真空吸着孔21を備えていたが、必ずしも真空吸着孔21を備える必要はない。例えば図3に示されるように、露光領域EAをX軸方向に挟むように一対の圧着固定部30を設けても良い。圧着固定部30は2対のピストン部33と1対の圧着板35とからなる。2対のピストン部33は基板ステージFBSの四隅付近に配置され、その1対のピストン部33に1枚のY軸方向に伸びる圧着板35が配置されている。一対の圧着板35は、その間に少なくとも露光領域EA及び貫通孔THが入るように配置されている。

[0028] 図3(b)に描かれた状態から2対のピストン部33がZ軸方向に下がると、一対の圧着板35は帯状の基板FBを基板ステージFBSの表面に圧着させる。帯状の基板FBが長いために、余分な張力が帯状の基板FBに加わる場合がある。また、供給ローラFR及び巻き取りローラWRが基板ステージFBSの移動と同期しない場合が生じるおそれもある。これらの場合であっても、帯状の基板FBがZ軸方向に圧着板35で基板ステージFBSに押し付けられているため、帯状の基板FBの位置がずれるおそれがない。

なお、基板ステージFBSに設けられた真空吸着孔21に加えて、圧着固定部30を設けても良い。このような構成にすれば、帯状の基板FBの位置ずれがより少なくなる。

[0029] <アライメントカメラの構成>

再び図2に戻り、アライメントカメラACについて説明する。アライメントカメラACは、帯状の基板FBに設けられているアライメントマークAMを検出する。アライメントカメラACは、交互に並んだ投影光学系PLの間で帯状の基板FBに対向するようにY軸方向に4つ並んで設けられている。

[0030] アライメントカメラACは、アライメント用検出光を射出するアライメント用光源81と、アライメント用光源81から射出した検出光を引き伸ばすリレーレンズ82と、リレーレンズ82の光路下流側に設けられたハーフミラー83と、を有する。またアライメントカメラACは、ハーフミラー83を通過した検出光を帯状の基板FB上に照射する対物レンズ84を有している。また、アライメントカメラACは、帯状の基板FBからの反射光を分岐するビームスプリッタ85と倍率の高い高倍用レンズ86と、高倍用撮像素子ACCとを有しており、貫通孔TH内の狭い領域を高精度で計測可能である。高倍用撮像素子ACCはMOS又はCCDなど二次元画像素子である。すなわち、アライメントカメラACは、検出光の照射によりハーフミラー83及び対物レンズ84を介して帯状の基板FB上のアライメントマークAMを照射し、そのアライメントマークAMからの反射光をハーフミラー83、ビームスプリッタ85及び高倍用レンズ86を介して高倍用撮像素子ACCで撮像する。

[0031] <ラフアライメントカメラの構成>

次にラフアライメントカメラRAについて説明する。ラフアライメントカメラRAは、帯状の基板FBに設けられている4つの貫通孔THの位置を検出する。このラフアライメントカメラRAはアライメントカメラACが貫通孔THを介して基板側AISマーク93を検出するために設けられている。ラフアライメントカメラRAはアライメントカメラACと同じように、交互

に並んだ投影光学系PLの間で帯状の基板FBに対向するようにY軸方向に2つ又は4つ並んで設けられている。

[0032] ラフアライメントカメラRAは、アライメントカメラACの光源を共用するため、アライメント用光源81から対物レンズ84までの構成はアライメントカメラACと同じである。ラフアライメントカメラRAは、帯状の基板FBからの反射光を反射する反射ミラー87と倍率の低い低倍用レンズ88と、低倍用撮像素子RCCとを有しており、帯状の基板FBの広い領域を計測可能である。低倍用撮像素子RCCもMOS又はCCDなど二次元画像素子である。すなわち、ラフアライメントカメラRAは、検出光の照射によりハーフミラー83及び対物レンズ84を介して帯状の基板FB上の貫通孔TH及びその周辺を照射する。そしてその貫通孔THの周辺からの反射光をハーフミラー83及び低倍用レンズ88などを介して低倍用撮像素子RCCで撮像する。

[0033] <ラフアライメントカメラによる貫通孔の検出>

図4はラフアライメントカメラRAによる貫通孔THを検出する状態を示した概念図である。図4(a)はその平面概念図であり、図4(b)はX軸方向から見た概略側面図である。

なお、本実施形態では、ラフアライメントカメラRAは、帯状の基板FBの両端側の2つの貫通孔THを検出するようにY軸方向に2つ並べて配置されている。4つの貫通孔THはほぼX軸方向に同じ位置に形成されているため、4つの貫通孔THに対してラフアライメントカメラRAを4つ用意する必要はなく、1つ用意するだけでもよい。

[0034] 図4(b)に示されるように、帯状の基板FBと基板ステージFBSとがZ軸方向に所定の距離だけ離れた状態で、供給ローラFR及び巻き取りローラWR(図1参照)によって帯状の基板FBがX軸方向に移送されてくる。供給ローラFR及び巻き取りローラWRは、穿孔器10によって形成された貫通孔THがラフアライメントカメラRAの真下に来る位置で帯状の基板FBの移送を停止する。

[0035] 図4(a)は貫通孔THがラフアライメントカメラRAの真下に来た状態を示している。この状態で、ラフアライメントカメラRAは検出光を照射する。そしてラフアライメントカメラRAは貫通孔THの周辺からの反射光を対物レンズ84及び低倍用レンズ88などを介して低倍用撮像素子RCCで撮像する。

[0036] ラフアライメントカメラRAは低倍用撮像素子RCCで撮像された画像に基づいて、貫通孔THとその周辺とのエッジ情報から貫通孔THの座標値を求める。なお、貫通孔THの座標値を求める方法として画像処理により貫通孔THの中心位置を求めたり記憶されたテンプレート情報とのパターンマッチング法で求めたりしてもよい。不図示の制御装置は、求められた貫通孔THの座標値を用いて補正パラメータを求める。そして制御装置は、貫通孔THの中心が基準部材95の基板側AISマーク93の位置に合致するように、供給ローラFR及び巻き取りローラWR(図1参照)に補正パラメータを与える。

[0037] <アライメントカメラによる基板側AISマークの検出>

図5はアライメントカメラACによる基板側AISマーク93を検出する状態を示した概念図である。図5(a)はその平面概念図であり、図5(b)はX軸方向から見た概略側面図である。

[0038] 上述したようにラフアライメントカメラRAによって貫通孔THの座標値が求められ、供給ローラFR及び巻き取りローラWRに制御装置から補正パラメータが与えられる。このため、貫通孔THが基板側AISマーク93の位置に合致する位置まで帯状の基板FBがX軸方向に移送される。基板側AISマーク93の上に貫通孔THがなくアライメントカメラACが基板側AISマーク93を検出できない状況を防ぐことができる。そして、図5(b)に示されるように、帯状の基板FBが基板ステージFBSに真空吸着された状態となる。

[0039] 図5(a)は貫通孔THがアライメントカメラACの真下に来た状態を示している。この状態で、アライメントカメラACは検出光を照射する。そしてア

ライメントカメラACは基板側A I Sマーク93からの反射光を対物レンズ84及び高倍用レンズ86などを介して高倍用撮像素子ACCで撮像する。

[0040] アライメントカメラACは高倍用撮像素子ACCで撮像された画像に基づいて、基板側A I Sマーク93の座標値を求める。なお、基板側A I Sマーク93の座標値を求める方法として画像処理により基板側A I Sマーク93の中心位置を求めたり記憶されたテンプレート情報とのパターンマッチング法で求めたりしてもよい。また基板側A I Sマーク93を備える基板ステージFBSの位置は、レーザ干渉計MM（図1参照）で測定されている。このため、不図示の制御装置は、求められた基板側A I Sマーク93の座標値及びレーザ干渉計MMの測定値を用いてアライメントカメラACの位置を基準として基板側A I Sマーク93の位置を求める。

[0041] <ベースライン計測から露光までの動作：第1例>

本実施形態において、アライメントマークAMを検出するに際し、マスクMとアライメントカメラACとの相対位置であるベースライン量が前もって計測される。

[0042] 図6はラフアライメントカメラRAによる貫通孔THの検出から露光終了までのフローチャートである。図7及び図8は貫通孔THの検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。

[0043] ステップS111において、帯状の基板FBと基板ステージFBSとがZ軸方向に離れた状態で、供給ローラFR及び巻き取りローラWR（図1参照）によって帯状の基板FBがX軸方向に移送されてくる。移送されてきた帯状の基板FBの貫通孔THは、一旦、ラフアライメントカメラRAの下側で停止する。そして、ラフアライメントカメラRAは帯状の基板FBの貫通孔THを検出する。

[0044] ステップS112では、ラフアライメントカメラRAの貫通孔THの検出結果に基づいて、供給ローラFR及び巻き取りローラWRが帯状の基板FBを移送させる。この際に基準部材95を設ける基板ステージFBSは初期位置に配置されている。これによって、貫通孔THが基準部材95の基板側A

I S マーク 9 3 の上方に位置決めされる。

ステップ S 1 1 3 では、所定の位置で停止している基板ステージ F B S が高さ調整部 2 6 によって上昇し、帯状の基板 F B と基板ステージ F B S とが接する。そして基板ステージ F B S の真空吸着孔 2 1 が帯状の基板 F B を吸着する。

[0045] ステップ S 1 1 4 から S 1 1 7 において、パターン部材であるマスク M に設けられたマスク側 A I S マーク 9 1 と、基板ステージ F B S の基板側 A I S マーク 9 3 との位置関係、すなわちマスク M とアライメントカメラ A C との相対位置であるベースライン量を計測する。

[0046] ステップ S 1 1 4 では、帯状の基板 F B を吸着した基板ステージ F B S が基板側 A I S マーク 9 3 をアライメントカメラ A C の真下まで移動する。このときに供給ローラ F R 及び巻き取りローラ W R は基板ステージ F B S の移動に合わせて回転する。この帯状の基板 F B の移動によって、アライメントカメラ A C は貫通孔 T H を通して基板側 A I S マーク 9 3 を検出する。この際に基板ステージ F B S の X 軸方向及び Y 軸方向の位置がレーザ干渉計 M M によって計測される。これによりアライメントカメラ A C と基板側 A I S マーク 9 3 との相対位置に関する情報を得ることができる。図 7 (a) はアライメントカメラ A C が貫通孔 T H を通して基板側 A I S マーク 9 3 を検出する状態を示している。

[0047] ステップ S 1 1 5 では、帯状の基板 F B を吸着した基板ステージ F B S が移動し、基板側 A I S マーク 9 3 が投影光学系 P L の真下までくるようにする。このときに供給ローラ F R 及び巻き取りローラ W R は基板ステージ F B S の移動に合わせて回転する。

ステップ S 1 1 6 では、いわゆるスルー・ザ・レンズ (T T L) 方式により、マスク M のマスク側 A I S マーク 9 1 と基板ステージ F B S 上の基板側 A I S マーク 9 3 とを A I S 撮像素子 9 9 で検出する。より具体的には、マスク側 A I S マーク 9 1 を通過した照明光は投影光学系 P L を通過するとともに貫通孔 T H を通過して基板側 A I S マーク 9 3 を照明する。A I S 撮像

素子 99 は、マスク側 A I S マーク 91 の像と基板側 A I S マーク 93 の像とをレンズ系 97 を介して撮像する。この際にマスクステージ M S T 及び基板ステージ F B S の X 軸方向及び Y 軸方向の位置がレーザ干渉計 L M 及びレーザ干渉計 M M によって計測される。これによりパターン部材であるマスク M と基板側 A I S マーク 93 との相対位置に関する情報を得ることができる。図 7 (b) は A I S 撮像素子 99 が貫通孔 T H を通してマスク側 A I S マーク 91 及び基板側 A I S マーク 93 を検出する状態を示している。

[0048] ステップ S 117 では、4 つのアライメントカメラ A C に関して、ステップ S 114 及び S 116 の検出結果に基づいてマスク M の位置とアライメントカメラ A C の位置との相対位置関係、つまりベースライン量を算出することができる。

なお、ステップ S 114 から S 117 までのベースライン量の計測は、露光処理開始毎に行ってもよいし、予め設定した所定ロット数毎または一つロール状に巻かれた帯状の基板 F B の交換時に行うようにしてもよい。

[0049] 次にステップ S 118 では、上述した 4 つのアライメントカメラ A C はアライメントマーク A M (F) を検出する。図 5 に示されたように、露光領域 E A の周辺に複数のアライメントマーク A M (A M (F)、A M (B)、A M (S)) が形成されている。このうち、次に露光する露光領域 E A の先頭側のアライメントマーク A M (F) を検出する。

[0050] この際にレーザ干渉計 M M によって基板ステージ F B S の X 軸方向及び Y 軸方向の位置並びに Z 軸方向の中心とした θ Z 方向の回転も検出される。図 7 (b) はアライメントカメラ A C により先頭側のアライメントマーク A M (F) を検出する状態を示している。なお、この図 7 (b) では A I S 撮像素子 99 が貫通孔 T H を通して基板側 A I S マーク 93 を検出する状態でアライメントカメラ A C がアライメントマーク A M を検出することができる。

[0051] ステップ S 119 では、帯状の基板 F B を吸着した基板ステージ F B S が移動し、4 つのアライメントカメラ A C が図 5 に示された後尾側のアライメントマーク A M (B) の位置にくるようにする。このときに供給ローラ F R

及び巻き取りローラWRは基板ステージFBSの移動に合わせて回転する。

[0052] ステップS120では、4つのアライメントカメラACは、後尾側のアライメントマークAM(B)を検出する。露光領域EAの周辺に複数のアライメントマークAMが形成されている。このうち、次に露光する露光領域EAの後尾側のアライメントマークAM(B)を検出する。図7(c)はアライメントカメラACにより後尾側のアライメントマークAM(B)を検出する状態を示している。

[0053] なお、露光領域EAの横側のアライメントマークAM(S)もステップS118からステップS120にかけて2つのアライメントカメラACが検出してもよい。すべてのアライメントマークAM(AM(F)、AM(B)、AM(S))を検出することで、帯状の基板FBの露光領域EAがどのように伸縮しているかが算出される。

[0054] ステップS121では、ステップS117で求められたベースライン量の計測の結果及びステップS118及びS120で求められたアライメントマークAMの検出結果に基づいて、投影光学系PLによるマスクMのパターンの投影像が露光領域EAの一端にくるように基板ステージFBSを移動させる。この際に基板ステージFBSは、X軸方向だけでなくY軸方向及びθZ方向にも移動する。また、このときに供給ローラFR及び巻き取りローラWRは基板ステージFBSの移動に合わせて回転する。図8(d)は投影光学系PLによる投影像が露光領域EAの一端に来た状態を示している。

[0055] ステップS122では、マスクMと基板ステージFBSとが同期走査し、露光光ELが照射されることで露光が行われる。このときに供給ローラFR及び巻き取りローラWRも基板ステージFBSの動きに同期して回転する。

ステップS123では、露光領域EAの露光が終了した後、帯状の基板FBの真空吸着が解除される。そして基板ステージFBSは高さ調整部26によって下降する。図8(e)は露光領域EAが露光終了し基板ステージFBSが下降した状態を示している。

ステップS124では、帯状の基板FBの貫通孔THがラフアライメント

カメラRAの下側に移送されるように、供給ローラFR及び巻き取りローラWRが帯状の基板FBを移送させる。また基板ステージFBSは初期位置に移動する。

[0056] なお、図6から図8の動作において、アライメントカメラACは先頭側のアライメントマークAM(F)、横側のアライメントマークAM(S)及び後尾側のアライメントマークAM(B)などを検出した。しかし、アライメントカメラACは先頭側のアライメントマークAM(F)のみを検出したり、先頭側のアライメントマークAM(F)及び横側のアライメントマークAM(S)のみを検出したりと、露光領域EAの重ね合わせ精度に合わせて適宜動作を変更してもよい。

[0057] <ベースライン計測から露光までの動作：第2例>

第1例とは異なり、第2例では、ラフアライメントカメラRAがX軸方向に1列、アライメントカメラACがX軸方向に2列配置された例を示す。先頭側のアライメントマークAM(F)と後尾側のアライメントマークAM(B)とを、図10又は図11に示されるX軸方向に2列配置されたアライメントカメラAC1及びアライメントカメラAC2がそれぞれ検出する。アライメントカメラAC1とアライメントカメラAC2とは構成は同じで、X軸方向に先頭側のアライメントマークAM(F)から後尾側のアライメントマークAM(B)まで離れている。

[0058] 図9はラフアライメントカメラRAによる貫通孔THの検出から露光終了までのフローチャートである。図10及び図11は貫通孔THの検出から露光終了までの主要な動作を示した概念側面図である。

[0059] ステップS311において、帯状の基板FBと基板ステージFBSとがZ軸方向に離れた状態で、供給ローラFR及び巻き取りローラWR(図1参照)によって帯状の基板FBがX軸方向に移送されてくる。移送されてきた帯状の基板FBの貫通孔THは、一旦、ラフアライメントカメラRAの下側で停止する。そして、ラフアライメントカメラRAは帯状の基板FBの貫通孔THを検出する。

[0060] ステップS 3 1 2では、ラフアライメントカメラR Aの貫通孔T Hの検出結果に基づいて、供給ローラF R及び巻き取りローラW Rが帯状の基板F Bを移送させる。この際に基準部材9 5を設ける基板ステージF B Sは初期位置に配置されている。これによって、貫通孔T Hが基準部材9 5の基板側A I Sマーク9 3の上方に位置決めされる。

ステップS 3 1 3では、所定の位置で停止している基板ステージF B Sが高さ調整部2 6によって上昇し、帯状の基板F Bと基板ステージF B Sとが接する。そして基板ステージF B Sの真空吸着孔2 1が帯状の基板F Bを吸着する。

[0061] ステップS 3 1 4からS 3 1 9において、マスクMの位置とアライメントカメラA C 1及びアライメントカメラA C 2の位置との相対位置関係、すなわちマスクMとアライメントカメラA C 1及びアライメントカメラA C 2との相対位置であるベースライン量を計測する。

[0062] ステップS 3 1 4では、帯状の基板F Bを吸着した基板ステージF B Sが基板側A I Sマーク9 3をアライメントカメラA C 2の真下まで移動する。この帯状の基板F Bの移動によって、アライメントカメラA C 2は貫通孔T Hを通して基板側A I Sマーク9 3を検出する。この際に基板ステージF B SのX軸方向及びY軸方向の位置がレーザ干渉計M Mによって計測される。これによりアライメントカメラA Cと基板側A I Sマーク9 3との相対位置に関する情報を得ることができる。図1 0（a）はアライメントカメラA C 2が貫通孔T Hを通して基板側A I Sマーク9 3を検出する状態を示している。

[0063] ステップS 3 1 5では、帯状の基板F Bを吸着した基板ステージF B Sが移動し、基板側A I Sマーク9 3がアライメントカメラA C 1の真下までくるようにする。

ステップS 3 1 6では、帯状の基板F Bを吸着した基板ステージF B Sが基板側A I Sマーク9 3をアライメントカメラA C 1の真下まで移動する。この帯状の基板F Bの移動によって、アライメントカメラA C 1は貫通孔T

Hを通して基板側A I Sマーク93を検出する。この際に基板ステージF B SのX軸方向及びY軸方向の位置がレーザ干渉計MMによって計測される。図10(b)はアライメントカメラAC1が貫通孔THを通して基板側A I Sマーク93を検出する状態を示している。

[0064] ステップS317では、帯状の基板FBを吸着した基板ステージFBSが移動し、基板側A I Sマーク93が投影光学系PLの真下までくるとする。

ステップS318では、いわゆるスルー・ザ・レンズ(TTL)方式により、マスクMのマスク側A I Sマーク91と基板ステージFBS上の基板側A I Sマーク93とをA I S撮像素子99で検出する。この検出結果に基づいてマスクMと基板ステージFBSとの相対位置を求める。この際にマスクステージMST及び基板ステージFBSのX軸方向及びY軸方向の位置がレーザ干渉計LM及びレーザ干渉計MMによって計測される。これによりパターン部材であるマスクMと基板側A I Sマーク93との相対位置に関する情報を得ることができる。図10(c)はA I S撮像素子99が貫通孔THを通してマスク側A I Sマーク91及び基板側A I Sマーク93を検出する状態を示している。

[0065] ステップS319では、アライメントカメラAC1及びAC2に関して、ステップS314及びS318の検出結果に基づいてマスクMの位置とアライメントカメラAC1及びAC2の位置との相対的位置関係、つまりベースライン量を算出することができる。

なお、ステップS314からS319までのベースライン量の計測は、露光処理開始毎に行ってもよいし、予め設定した所定ロット数毎または一つロール状に巻かれた帯状の基板FBの交換時に行うようにしてもよい。

[0066] 次にステップS320では、上述したアライメントカメラAC1及びアライメントカメラAC2は、帯状の基板FBに形成された先頭側のアライメントマークAM(F)及び後尾側のアライメントマークAM(B)を同時に検出する。

[0067] この際にレーザ干渉計MMによって基板ステージFBSのX軸方向及びY軸方向の位置並びにZ軸方向の中心とした θ Z方向の回転も検出される。図10(c)はアライメントカメラAC1により先頭側のアライメントマークAM(F)、アライメントカメラAC2により後尾側のアライメントマークAM(B)を検出する状態を示している。なお、この図10(c)ではAIS撮像素子99が貫通孔THを通して基板側AISマーク93を検出する状態でアライメントカメラAC1及びAC2がアライメントマークAM(F)及びAM(B)を検出することができる。

[0068] なお、露光領域EAの横側のアライメントマークAM(S)もステップS320にかけてアライメントカメラAC1又はAC2で検出してもよい。すべてのアライメントマークAM(AM(F)、AM(B)、AM(S))を検出することで、帯状の基板FBの露光領域EAがどのように伸縮しているかが算出される。

[0069] ステップS321では、ステップS319で求められたベースライン量の計測の結果及びステップS320で求められたアライメントマークAM(F)及びAM(B)の検出結果に基づいて、投影光学系PLによるマスクMのパターンの投影像が露光領域EAの一端にくるように基板ステージFBSを移動させる。この際に基板ステージFBSは、X軸方向だけでなくY軸方向及び θ Z方向にも移動する。図11(d)は投影光学系PLによる投影像が露光領域EAの一端に来た状態を示している。

[0070] ステップS322では、マスクMと基板ステージFBSとが同期走査し、露光光ELが照射されることで露光が行われる。このときに供給ローラFR及び巻き取りローラWRも基板ステージFBSの動きに同期して回転する。

ステップS323では、露光領域EAの露光が終了した後、帯状の基板FBの真空吸着が解除される。そして基板ステージFBSは高さ調整部26によって下降する。図11(e)は露光領域EAが露光終了し基板ステージFBSが下降した状態を示している。

ステップS324では、帯状の基板FBの貫通孔THがラフアライメント

カメラRAの下側に移送されるように、供給ローラFR及び巻き取りローラWRが帯状の基板FBを移送させる。また基板ステージFBSは初期位置に移動する。

産業上の利用可能性

[0071] なお、上記実施形態ではパターン部材として石英ガラスに描画されたマスクMを使って説明したが、マスク以外に複数の小さなミラーを有するDMD（ダイレクト・マイクロ・ミラー・デバイス）素子を使用した場合でも、本実施形態のアライメント方法を適用できる。

符号の説明

- [0072] 10 … 穿孔器
21 … 真空吸着孔
26 … 高さ調整部
28 … 基板ステージ移動部
30 … 圧着固定部
33 … ピストン部
35 … 圧着板
81 … アライメント用光源
82 … リレーレンズ
83 … ハーフミラー
84 … 対物レンズ
85 … ビームスプリッタ
86 … 高倍用レンズ
91 … マスク側AISマーク
93 … 基板側AISマーク
95 … 基準部材
97 … レンズ系
99 … AIS撮像素子
AC … アライメントカメラ

A C C … 高倍用撮像素子
A M … アライメントマーク
E A … 露光領域
E L … 露光光
E X … 露光装置
F B … 基板
F B S … 基板ステージ
F R … 供給ローラ
L M, L M x … レーザ干渉計
M … マスク
M S T … マスクステージ
M M, M M x … レーザ干渉計
P I … 投影像
P L … 投影光学系
R A … ラフアライメントカメラ
R C C … 低倍用撮像素子
T H … 貫通孔
W R … 巻き取りローラ

請求の範囲

- [請求項1] 帯状の基板と、該基板に露光されるパターンが設けられたパターン部材との位置合わせを行うアライメント方法において、
- 前記基板を保持して移動するステージ装置に設けられた基準部材と前記パターン部材との相対位置に関する第1情報を前記基板に設けられた貫通孔を介して検出する工程と、
- 前記基板に設けられたアライメントマークの位置に関する第2情報を検出する工程と、
- 前記アライメントマークの位置を検出する検出器と前記基準部材との相対位置に関する第3情報を、前記貫通孔を介して検出する工程と、
- 前記第1、第2及び第3情報に基づいて、前記ステージ装置を駆動する工程と、
- を備えるアライメント方法。
- [請求項2] 前記ステージ装置と前記貫通孔との相対位置に関する第4情報を検出する工程と、
- 前記第4情報に基づいて前記基準部材と前記貫通孔との位置合わせを行い、該位置合わせが行われた前記基板を前記ステージ装置によって保持する工程と、
- を備える請求項1に記載のアライメント方法。
- [請求項3] 前記第1情報を検出する工程と前記第2情報を検出する工程とは同時に行われる請求項1又は2に記載のアライメント方法。
- [請求項4] 前記基板に前記貫通孔を形成する工程と、
- 前記貫通孔が形成された前記基板を移送して前記貫通孔を前記ステージ装置上に配置する工程と、
- を備える請求項1から3のいずれか一項に記載のアライメント方法。
- [請求項5] パターン部材に設けられたパターンを帯状の基板に露光する露光方

法において、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のアライメント方法を用いて
前記基板と前記パターン部材との位置合せを行う工程と、

前記パターン部材に対して前記位置合わせが行われた前記基板に、
前記パターンを介して露光光を照射する工程と、
を備える露光方法。

[請求項6] 前記露光光を照射する工程が前記基板に前記露光光を連続して照射
する照射期間に、前記基板を保持した前記ステージ装置を前記基板上
の前記露光光の照射領域に対して該基板の長手方向に沿って移動させ
る工程を備える請求項 5 に記載の露光方法。

[請求項7] 前記位置合せを行う工程は前記照射期間に前記位置合せを連続的に
行う請求項 6 に記載の露光方法。

[請求項8] 請求項 5 から 7 のいずれか一項に記載の露光方法を用いて、感光剤
が塗布された前記基板に前記パターンを転写する工程と、
前記パターンが転写された前記基板の前記感光剤を現像して、前記
パターンに対応する凹凸形状を有した転写パターン層を形成する工程と
、
前記転写パターン層を介して前記基板を加工する工程と、
を備えるデバイス製造方法。

[請求項9] 帯状の基板と、該基板に露光されるパターンが設けられたパターン
部材との位置合わせを行うアライメント装置において、
前記基板を保持して移動するステージ装置と、
前記ステージ装置に配置された基準部材と、
前記基板に設けられた貫通孔を介して前記基準部材と前記パターン
部材との相対位置に関する第 1 情報を検出する第 1 検出器と、
前記基板に設けられたアライメントマークの位置に関する第 2 情報
を検出する第 2 検出器と、
前記貫通孔を介して前記第 2 検出器と前記基準部材との相対位置に

関する第 3 情報を検出する第 3 検出器と、

前記第 1、第 2 及び第 3 情報に基づいて、前記ステージ装置を駆動する駆動機構と、

を備えるアライメント装置。

[請求項10]

前記ステージ装置と前記貫通孔との相対位置に関する第 4 情報を検出する第 4 検出器と、

前記基板を移送して前記貫通孔を前記ステージ装置上に配置する移送機構と、を備え、

前記駆動機構および前記移送機構の少なくとも一方は、前記第 4 情報に基づいて前記基準部材と前記貫通孔との位置合せを行い、前記ステージ装置はこの位置合せが行われた前記基板を保持する請求項 9 に記載のアライメント装置。

[請求項11]

前記基板に前記貫通孔を形成する穿孔器と、

前記貫通孔が形成された前記基板を移送して前記貫通孔を前記ステージ装置上に配置する移送機構と、

を備える請求項 9 に記載のアライメント装置。

[請求項12]

パターン部材に設けられたパターンを帯状の基板に露光する露光装置において、

前記基板と前記パターン部材との位置合せを行う請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載のアライメント装置と、

前記パターン部材に対して前記位置合わせが行われた前記基板に、前記パターンを介して露光光を照射する照射装置と、

を備える露光装置。

[請求項13]

前記照射は、前記基板に前記露光光を所定期間照射し、前記駆動機構は、前記基板を保持した前記ステージ装置を前記基板上の前記露光光の照射領域に対して該基板の長手方向に沿って移動させる請求項 12 に記載の露光装置。

[請求項14]

前記アライメント装置は前記所定期間に前記位置合せを連続的に

う請求項 1 3 に記載の露光装置。

[請求項15]

前記照射装置は第 1 照射装置と第 2 照射装置とを含み、

前記第 1 照射装置によって露光される第 1 照射領域と前記第 2 照射装置によって露光される第 2 照射領域とは前記基板の長手方向と交差する方向に重複する重複領域があり、

前記基板は、前記貫通孔が前記重複領域と重なるように保持される請求項 1 2 から 1 4 のいずれか一項に記載の露光装置。

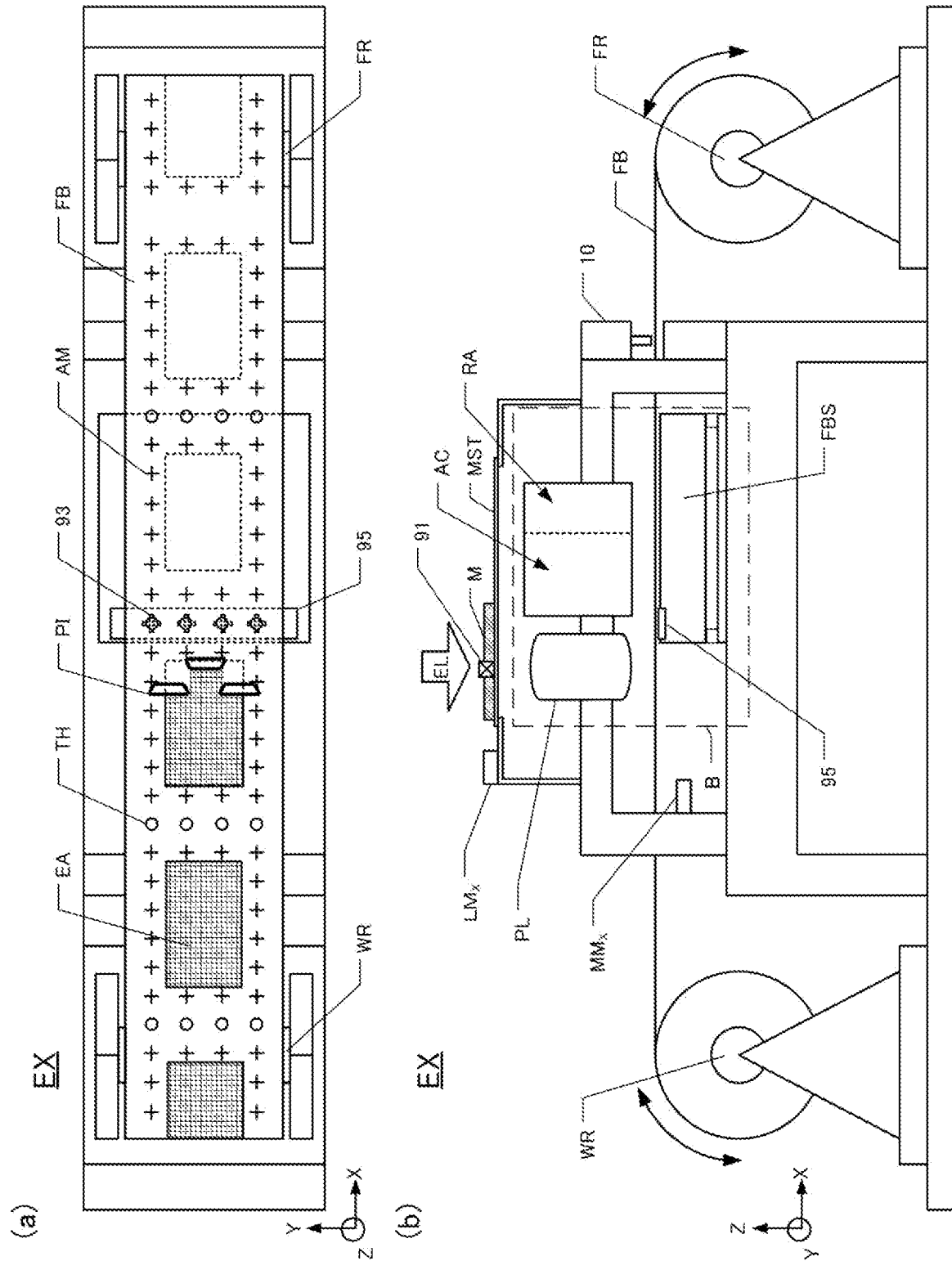
[請求項16]

前記第 2 検出器は、前記基板の長手方向に空間的に離れた第 1 アライメントマーク検出器と第 2 アライメントマーク検出器とを含む請求項 1 2 から 1 5 のいずれか一項に記載の露光装置。

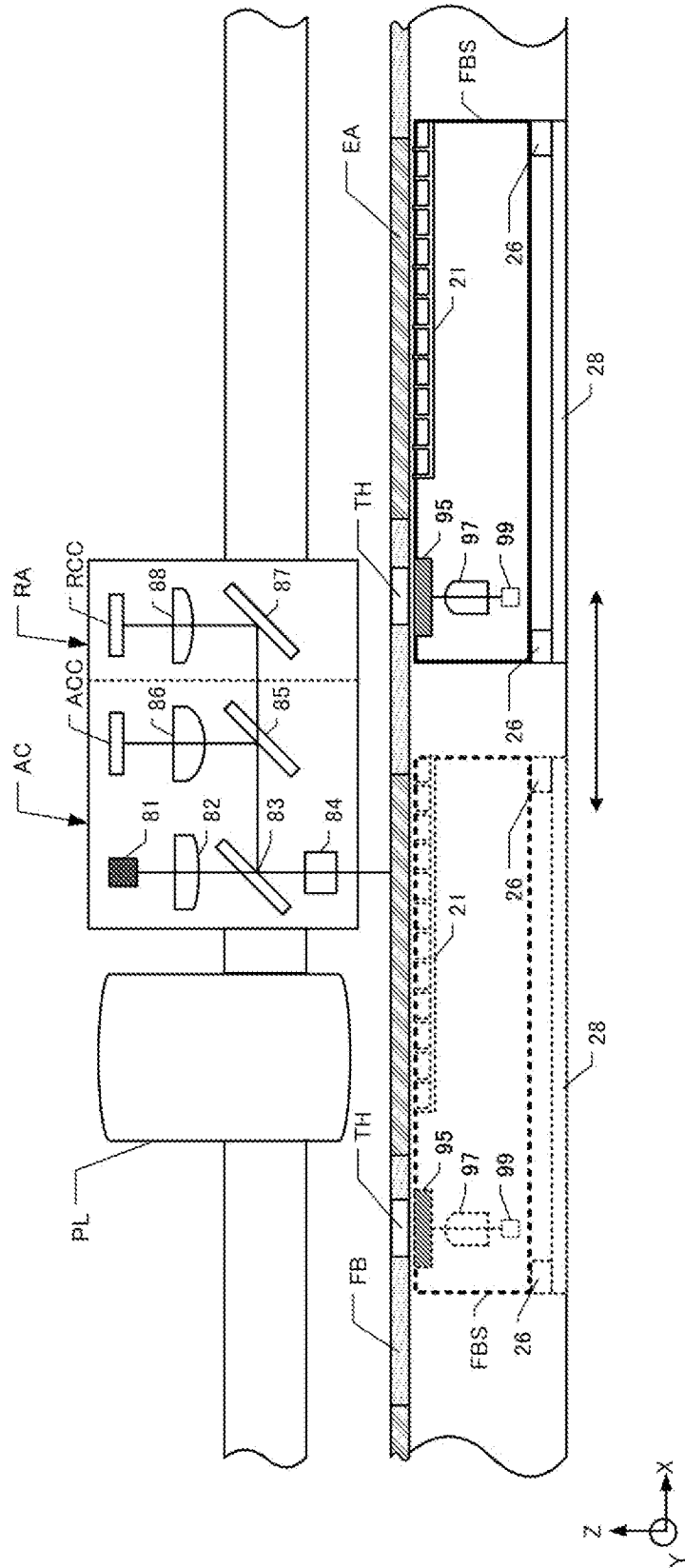
[請求項17]

前記貫通孔は、前記照射領域の外側に形成されている請求項 1 2 から請求項 1 6 のいずれか一項に記載の露光装置。

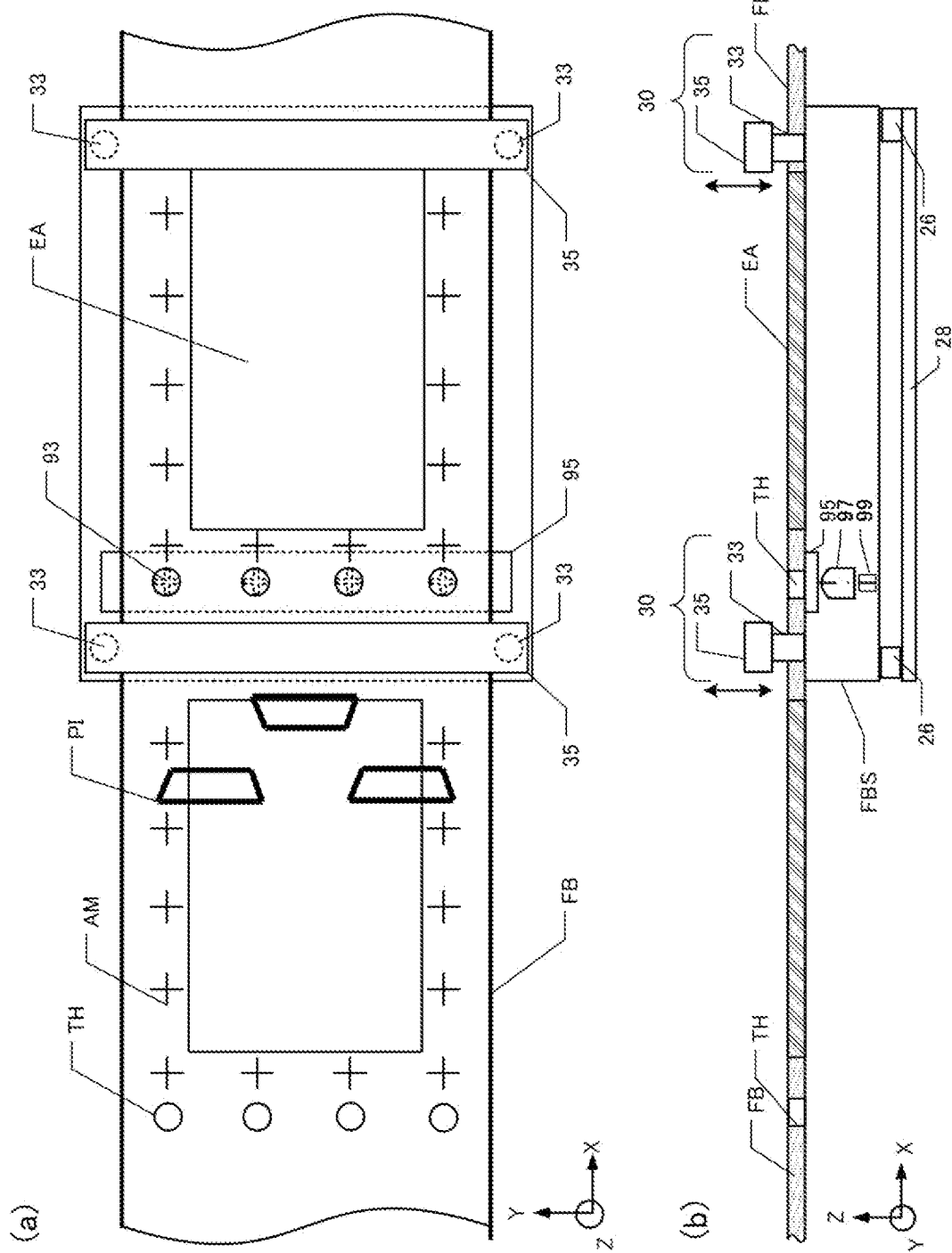
[図1]



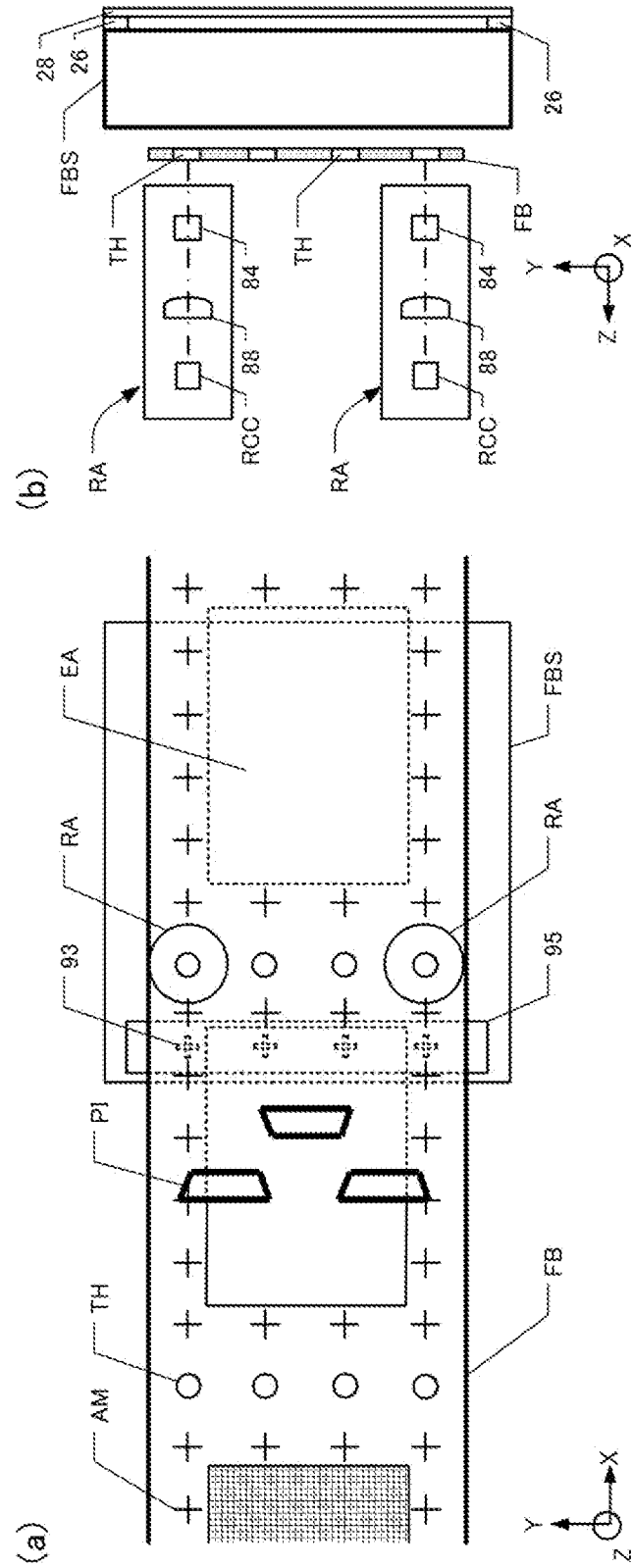
[図2]



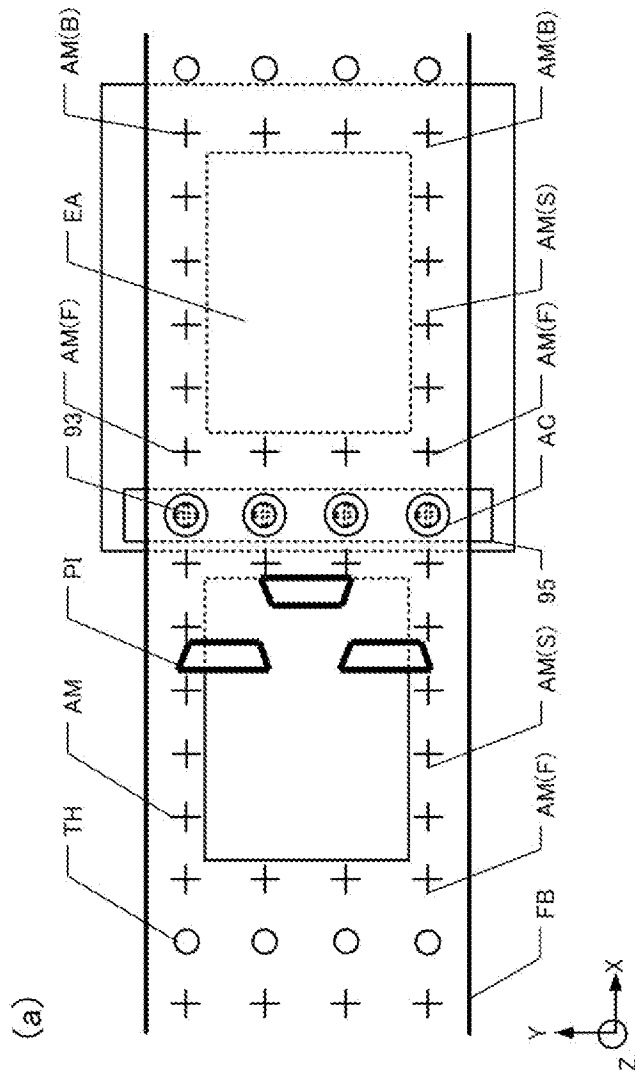
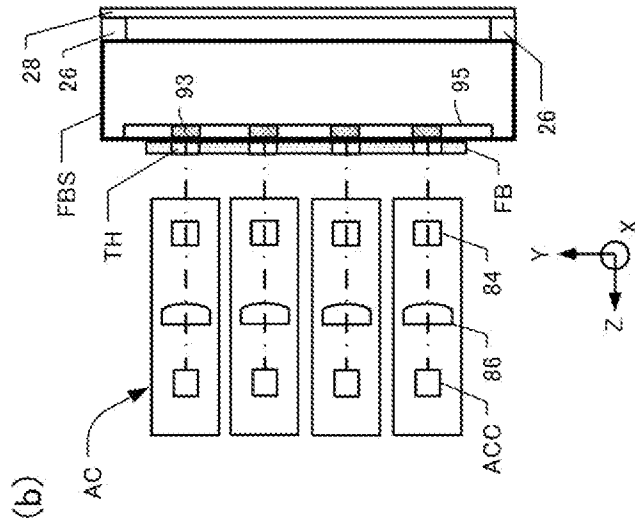
[図3]



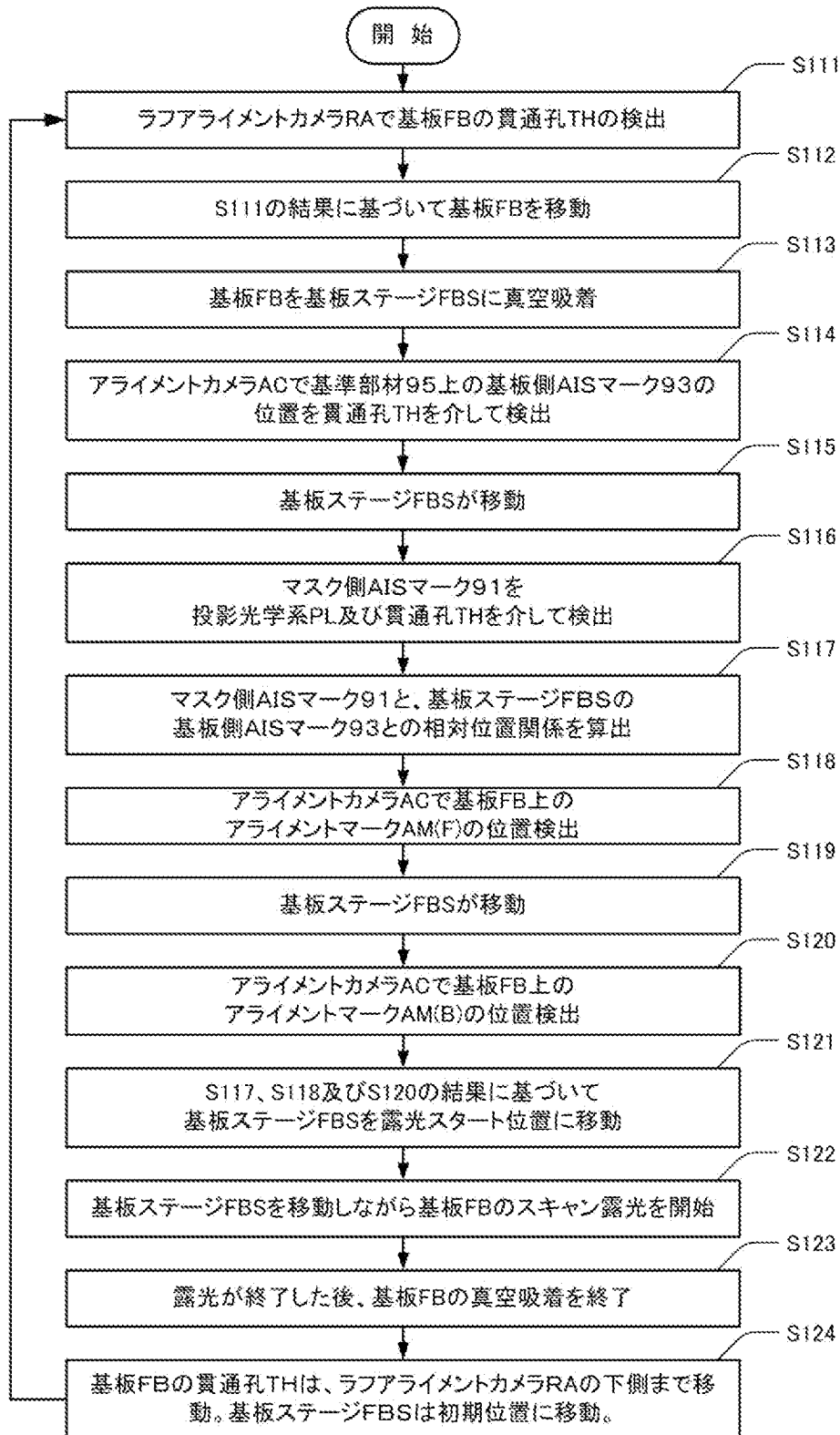
[図4]



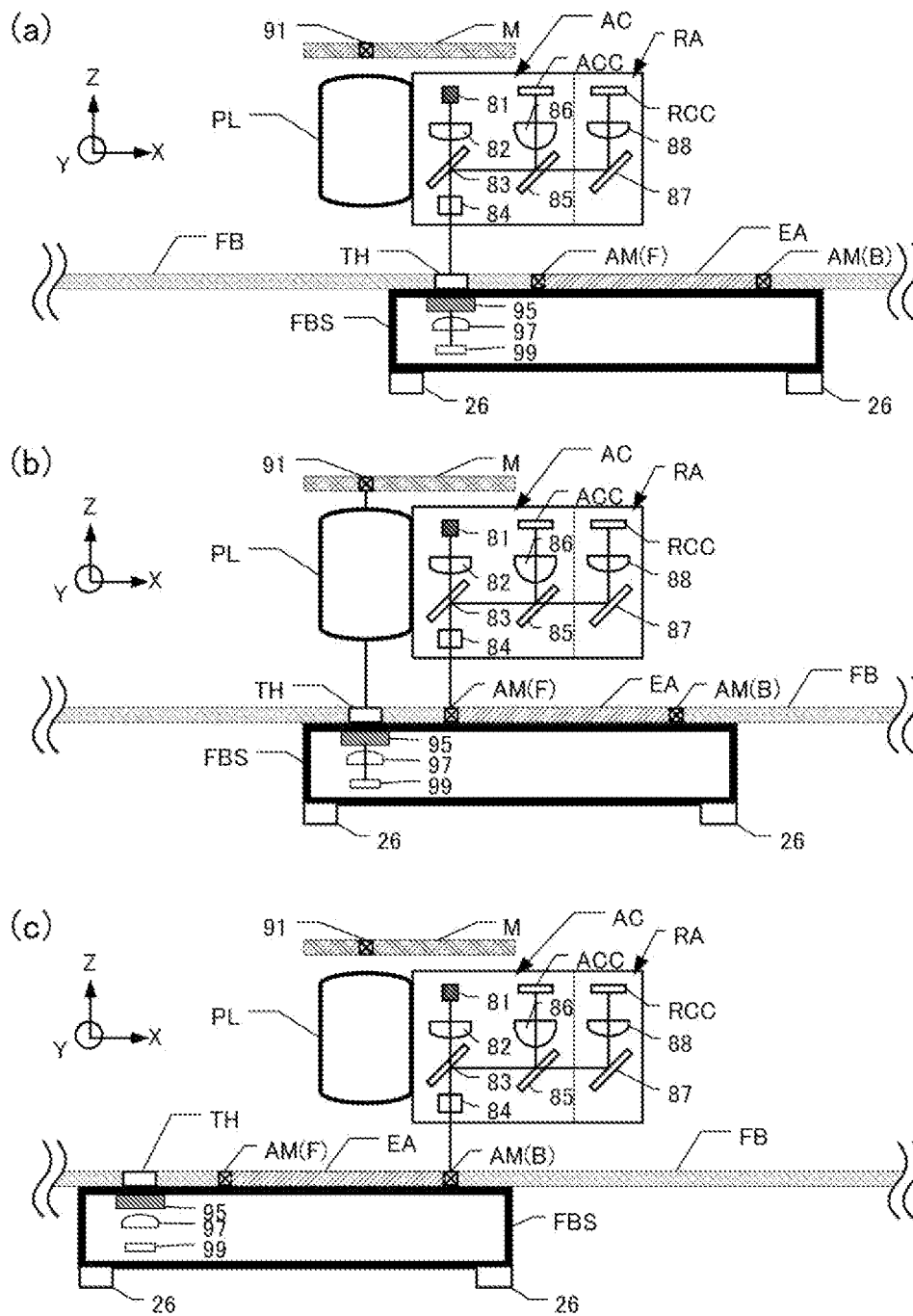
[5]



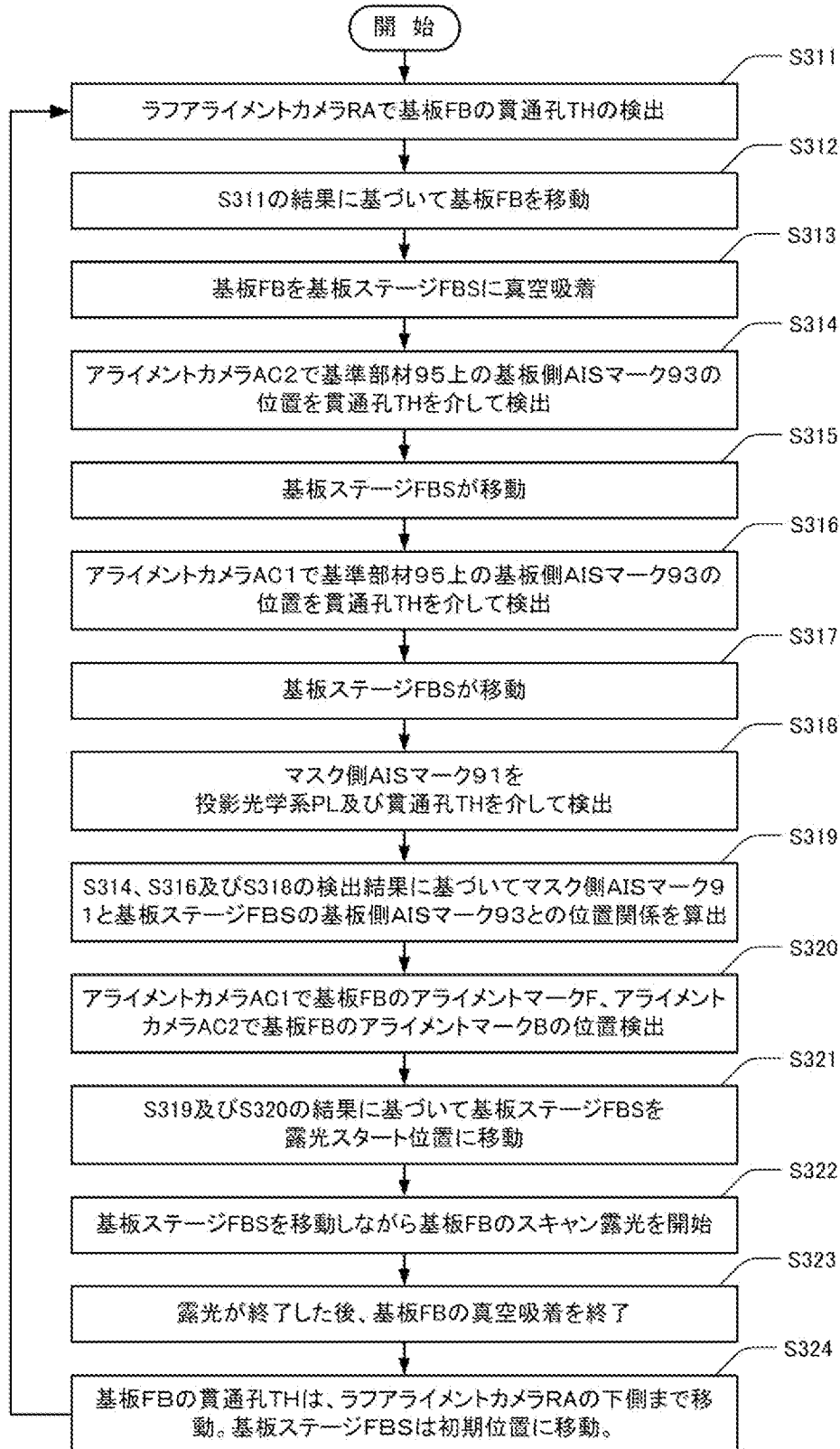
[図6]



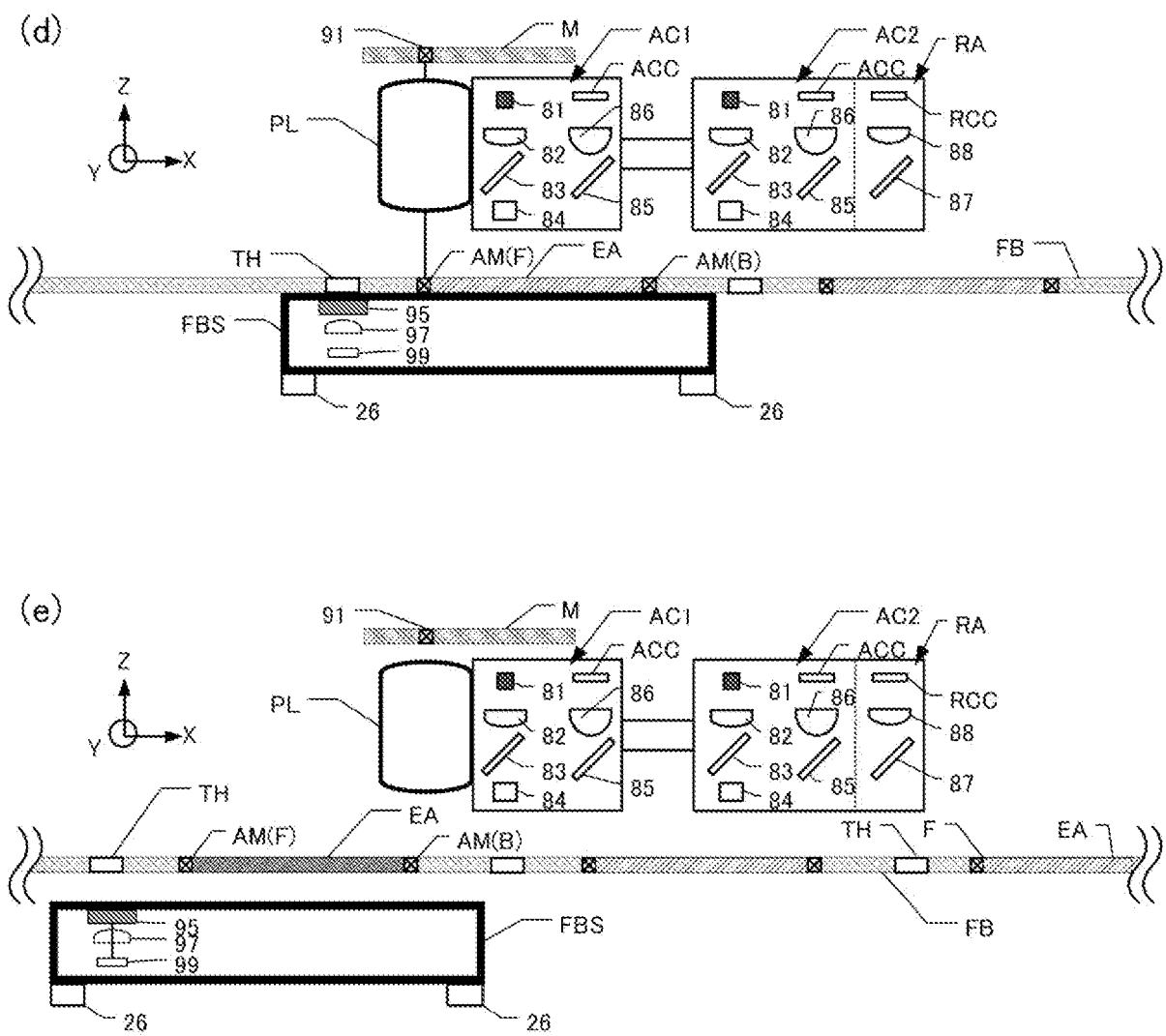
[図7]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F9/00 (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)

G03F9/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-314347 A (ORC Mfg. Co., Ltd.), 06 December 2007 (06.12.2007), page 1 & CN 101063831 A	1-17
A	JP 2007-114357 A (Mejiro Precision, Inc.), 10 May 2007 (10.05.2007), page 1 (Family: none)	1-17
A	JP 2007-114385 A (Mejiro Precision, Inc.), 10 May 2007 (10.05.2007), page 1 (Family: none)	1-17

☒ 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
21 April, 2010 (21.04.10)

Date of mailing of the international search report
11 May, 2010 (11.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051006

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 2000-305274 A (Ushio Inc.), 02 November 2000 (02.11.2000), page 1 (Family: none)	1-17
A	JP 10-187937 A (Ushio Inc.), 21 July 1998 (21.07.1998), page 1 (Family: none)	1-17
A	JP 9-274520 A (Ushio Inc.), 21 October 1997 (21.10.1997), page 1 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03F9/00(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（I P C））

Int.Cl. G03F9/00

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-314347 A（株式会社オーク製作所）2007. 12. 06, 第 1 頁 & CN 101063831 A	1-17
A	JP 2007-114357 A（株式会社目白プレシジョン）2007. 05. 10, 第 1 頁（ファミリーなし）	1-17
A	JP 2007-114385 A（株式会社目白プレシジョン）2007. 05. 10, 第 1 頁（ファミリーなし）	1-17

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

岩本 勉

2 M

9 3 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 4

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 2000-305274 A (ウシオ電機株式会社) 2000. 11. 02, 第 1 頁 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 10-187937 A (ウシオ電機株式会社) 1998. 07. 21, 第 1 頁 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 9-274520 A (ウシオ電機株式会社) 1997. 10. 21, 第 1 頁 (ファミリーなし)	1-17