(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
2015 年 8 月 6 日(06.08.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/115166 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/027 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050648

(22) 国際出願日: 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015)

(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 2014-016725 2014 年 1 月 31 日(31.01.2014) JP

(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 永原　誠司(NAGAHARA, Seiji); 〒1076325 東京都港区赤坂５－３－１　赤坂Ｂｉｚタワー　東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 白石　豪介(SHIRAISHI, Gousuke); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１　東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 志村　悟(SHIMURA, Satoru); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１　東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 吉原　孝介(YOSHIHARA, Kousuke); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１　東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 川上　真一路(KAWAKAMI, Shinichiro); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１　東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 友野　勝(TOMONO, Masaru); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１　東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 金本　哲男, 外(KANEMOTO, Tetsuo et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町１－２０　角張ビル　はづき国際特許事務所 Tokyo (JP).

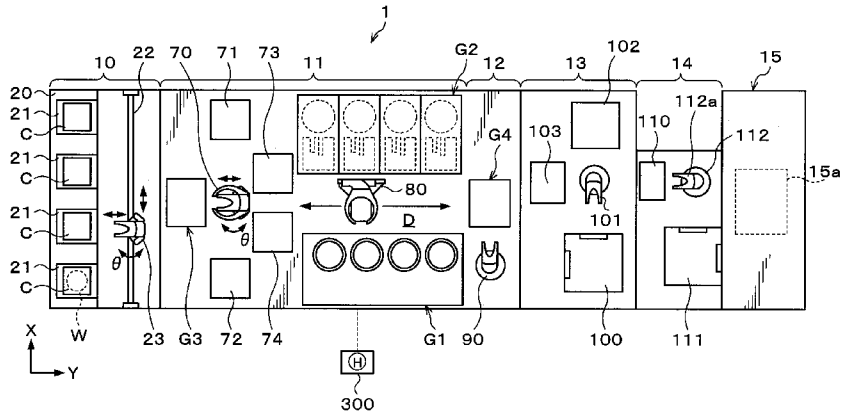
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) **Title**: SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM, SUBSTRATE PROCESSING METHOD, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称 : 基板処理システム、基板処理方法及びコンピュータ記憶媒体



(57) **Abstract**: This substrate processing system has: a processing station that is provided with a plurality of processing apparatuses; an interface station that transfers the substrates between the substrate processing system and an exposure apparatus, which is outside of the system, and which performs pattern exposure; a light irradiation apparatus that performs post exposure using UV light with respect to resist films on the substrates having been subjected to the pattern exposure; an inspection apparatus that inspects the substrates having been subjected to the post exposure and then to development; and a control unit. The control unit is configured to correct, on the basis of substrate inspection results, a heating temperature of heat treatment of the substrates in the processing station and/or a focusing quantity or exposure quantity in the exposure apparatus and/or an exposure quantity in the light irradiation apparatus and/or a wavelength of the UV light to be used in the light irradiation apparatus.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/115166 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

基板処理システムは、複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、システム外にあるパターンの露光を行う露光装置と、基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、パターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、ポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、制御部と、を有し、当該制御部は、基板の検査結果に基づいて、処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、露光装置でのフォーカス若しくは露光量、光照射装置での露光量、又は光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するように構成されている。

明　細　書

発明の名称 ：

基板処理システム、基板処理方法及びコンピュータ記憶媒体

技術分野

[0001]（関連出願の相互参照）

本願は、２０１４年１月３１日に日本国に出願された特願２０１４－０１６７２５号に基づき、優先権を主張し、その内容をここに援用する。

[0002] 本発明は、基板の処理を行う基板処理システム、基板処理システムにおける基板の処理方法及びコンピュータ記憶媒体に関するものである。

背景技術

[0003] 半導体デバイスの製造工程におけるフォトリソグラフィー処理では、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）等の基板上に、感光性被膜としてレジスト膜が形成され、その後レジスト膜に露光処理及び現像処理を施すことで、基板上に所定のレジストパターンが形成される。

[0004] ところで近年、半導体装置のさらなる高集積化に伴い、レジストパターンの微細化が求められている。レジストパターンの微細化を実現するために、既に、ＫｒＦエキシマレーザー、ＡｒＦエキシマレーザーを用いた露光処理が実用化されている。

[0005] このような露光処理に関し、最近では、より一層のパターンの微細化を実現するために、ＥＵＶ（Ｅｘｔｒｅｍｅ　Ｕｌｔｒａｖｉｏｌｅｔ；極端紫外）光を用いた露光処理が提案されている（例えば特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開２００６－７８７４４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、ＥＵＶ光による露光装置は非常に高価であるため、製造コスト

低減の観点からは、ウェハー枚当たりの露光装置での露光時間を削減することが好ましい。しかしながら、ＡｒＦレーザー等に比べてＥＵＶ光はそのエネルギーが弱いため、ＥＵＶ露光を採用すると露光する時間が長くなってしまう。その結果スループットが落ちることにより生産性が低下してしまうと共に製造コストが増加してしまう。また、これを補うべくレジスト膜の感度を高くするのにも限界がある。

[0008] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ＥＵＶ光を用いたフォトリソグラフィー処理においても、スループットの低下を抑制しつつ、基板上に微細なパターンを好適に形成することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 前記の目的を達成するため、本発明は、基板を処理する基板処理システムであって、基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、

前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、制御部と、を有している。そして前記制御部は、前記検査装置での基板の検査結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するように構成されている。

[0010] 本発明によれば、まずパターン露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置を備えているので、例えばパターン露光にエネルギーが弱いＥＵＶ光を用いた場合であっても、当該パターンの露光の後に、ＵＶ光の照射によって補助的にエネルギーを投入して、レジスト膜中の酸発生剤を分解して酸を発生させたり、ラジカル成分

の発生を促進させることができる。したがって、ＥＵＶ露光単独で露光処理を行うのに比べ露光時間を短縮でき、スループットの低下を抑制しつつ、ＥＵＶ露光を採用して微細なパターンを形成できる。しかも現像処理された基板の検査結果に基づいて、加熱温度や露光量、光照射装置で用いるＵＶ光の波長などを補正するので、より精度よく微細なパターンを形成できる。

[0011] 別の観点による本発明は、基板を処理する基板処理システムにおける基板処理方法であって、前記基板処理システムは、基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、を有し、前記基板処理方法は、前記露光装置で基板上のレジスト膜にパターンの露光を行い、前記光照射装置で基板上の露光後のレジスト膜に対してポスト露光を行い、前記処理ステーションでポスト露光後の基板に対して加熱処理と現像処理を行い、前記検査装置での基板の検査を行い、当該検査結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するものである。

[0012] また、別の観点による本発明は、レジスト膜が形成された基板を処理する基板処理方法であって、基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光工程と、前記パターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行うポスト露光工程と、ポスト露光後の基板に対して加熱処理を行う加熱処理工程と、加熱処理後のレジスト膜を現像して基板上にレジストパターンを形成する現像処理工程と、現像処理後の基板上のレジストパターンを検査する検査工程と、を有し、前記基板の検査結果に基

づいて、前記加熱処理工程における基板の加熱温度、前記露光工程におけるフォーカス若しくは露光量、前記ポスト露光工程での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正する。

[0013] 別の観点による本発明は、基板処理方法を基板処理システムによって実行させるように、当該基板処理システムを制御する制御装置のコンピュータ上で動作するプログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体であって、

前記基板処理システムは、基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、 前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、を有している。そして前記基板処理方法は、前記露光装置で基板上のレジスト膜にパターンの露光を行い、前記光照射装置で基板上の露光後のレジスト膜に対してポスト露光を行い、前記処理ステーションでポスト露光後の基板に対して加熱処理と現像処理を行い、前記検査装置での基板の検査を行い、当該検査結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するものである。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ＥＵＶ光を用いたフォトリソグラフィー処理においても、スループットの低下を抑制しつつ、基板上に微細なパターンを好適に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの構成の概略を模式的に示

した平面図である。

[図2]本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの構成の概略を模式的に示した正面図である。

[図3]本実施の形態にかかる塗布現像処理システムの構成の概略を模式的に示した背面図である。

[図4]図１の塗布現像処理システムで用いた光照射装置の構成の概略を模式的に示した側面図である。

[図5]図１の塗布現像処理システムで用いた光照射装置の構成の概略を模式的に示した平面図である。

[図6]サイドウォールアングルについての説明図である。

[図7]露光処理から露光後ベークまでのタイムチャートである。

[図8]露光処理から露光後ベークまでのタイムチャートである。

[図9]他の実施の形態にかかる光照射装置の構成の概略を模式的に示した平面図である。

[図10]他の実施の形態にかかる塗布現像処理システムの構成の概略を模式的に示した平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態について説明する。図１は、本実施の形態にかかる基板処理システムとしての塗布現像処理システム１の構成の概略を模式的に示す説明図である。図２及び図３は、各々塗布現像処理システム１の内部構成の概略を模式的に示す、正面図と背面図である。

[0017] 塗布現像処理システム１は、図１に示すように複数枚のウェハＷを収容したカセットＣが搬入出されるカセットステーション１０と、ウェハＷに所定の処理を施す複数の各種処理装置を備えた処理ステーション１１と、処理ステーション１１に隣接して設けられたインターフェイスステーション１２、パターン露光後のウェハに対してポスト露光を行うポスト露光ステーション１３、ポスト露光ステーション１３に接続されたインターフェイスステーション１４を有している。塗布現像処理システム１のインターフェイスステー

ション１４のＹ方向正方向側には、ウェハＷに対してパターンの露光を行う露光装置１５が隣接して設けられている。インターフェイスステーション１４は、露光装置１５との間でウェハＷの受け渡しを行う。露光装置１５には、レジスト形成後のウェハＷに対して、ＥＵＶ光によってパターンの露光を行う露光ステージ１５ａが設けられている。

[0018] カセットステーション１０には、カセット載置台２０上に複数配置された、カセットＣを載置する複数のカセット載置板２１と、Ｘ方向に延びる搬送路２２上を移動自在なウェハ搬送装置２３が設けられている。ウェハ搬送装置２３は、上下方向及び鉛直軸周り（θ方向）にも移動自在であり、各カセット載置板２１上のカセットＣと、後述する処理ステーション１１の受け渡しブロックＧ３の受け渡し装置との間でウェハＷを搬送できる。

[0019] 処理ステーション１１には、各種装置を備えた複数の、例えば４つのブロックＧ１、Ｇ２、Ｇ３、Ｇ４が設けられている。例えば第１のブロックＧ１には、図２に示すように複数の液処理装置、例えばウェハＷのレジスト膜の下層に反射防止膜（以下「下部反射防止膜」という）を形成する下部反射防止膜形成装置３０、ウェハＷにレジスト液を塗布してレジスト膜を形成するレジスト塗布装置３１、ウェハＷのレジスト膜の上層に反射防止膜（以下「上部反射防止膜」という）を形成する上部反射防止膜形成装置３２、ウェハＷを現像処理する現像処理装置３３が、下から順に例えば４段に重ねられている。

[0020] これら第１のブロックＧ１の各装置３０～３３は、処理時にウェハＷを収容する複数のカップＦ、例えば４台のカップＦを有し、複数のウェハＷを並行して処理することができる。

[0021] 例えば第２のブロックＧ２には、図３に示すようにウェハＷの熱処理を行う熱処理装置４０や、ウェハＷを疎水化処理する疎水化処理装置としてのアドヒージョン装置４１、ウェハＷの外周部を露光する周辺露光装置４２が上下方向と水平方向に並べて設けられている。熱処理装置４０は、ウェハＷを載置して加熱する熱板と、ウェハＷを載置して冷却する冷却板を有し、加熱

処理と冷却処理の両方を行うことができる。

[0022] 受け渡しブロックＧ３には、複数の受け渡し装置５０、５１、５２、５３、５４、５５、５６が下から順に設けられている。受け渡しブロックＧ４には、複数の受け渡し装置６０、６１、６２が下から順に設けられている。

[0023] 図１に示すように受け渡しブロックＧ３のＹ方向正方向側の隣には、ウェハ搬送機構７０が設けられている。ウェハ搬送機構７０は、例えばＹ方向、θ方向及び上下方向に移動自在な搬送アームを有している。ウェハ搬送機構７０のＸ方向正方向側及び負方向側には、ウェハ検査装置７１、７２がウェハ搬送機構７０を挟んで設けられている。

[0024] ウェハ搬送機構７０のＹ方向正方向側には複数のウェハＷを一時的に収容するウェハ載置部７３、７４が設けられている。ウェハ載置部７３は第２のブロックＧ２寄りに、ウェハ載置部７４は第１のブロックＧ１寄りに配置されている。そして、ウェハ搬送機構７０は、ウェハＷを支持した状態で上下に移動して、受け渡しブロックＧ３内の各受け渡し装置、ウェハ検査装置７１、７２及びウェハ載置部７３、７４との間でウェハＷを搬送できる。なお、本実施の形態におけるウェハ検査装置７１は、例えばウェハＷに形成されたパターンの線幅及やサイドウォールアングルなどを測定するものである。ウェハ検査装置７２は、例えば既に形成されているパターンとその後に露光されるパターンとのオーバレイ誤差を測定するものである。

[0025] 図１に示すように第１のブロックＧ１と第２のブロックＧ２との間の領域には、ウェハ搬送領域Ｄが形成されている。ウェハ搬送領域Ｄには、ウェハ搬送機構８０が複数配置されている。ウェハ搬送機構８０は、例えばＹ方向、Ｘ方向、θ方向及び上下方向に移動自在な搬送アームを有している。ウェハ搬送機構８０は、ウェハ搬送領域Ｄ内を移動し、周囲の第１のブロックＧ１、第２のブロックＧ２並びにインターフェイスステーション１２にある受け渡しブロックＧ４内の所定の受け渡し装置及びウェハ載置部７３、７４に対してウェハＷを搬送できる。

[0026] インターフェイスステーション１２には、前記したように、受け渡し装置

６０、６１、６２を有する受け渡しブロックＧ４と、これら複数の受け渡し装置６０、６１、６２に対して、ウェハＷを搬入出可能なウェハ搬送機構９０が設けられている。ウェハ搬送機構９０は、例えばＸ方向、Ｙ方向、θ方向及び上下方向に移動自在なアームを有している。

[0027] ポスト露光ステーション１３には、インターフェイスステーション１２のウェハ搬送機構９０がアクセス可能な位置に、ロードロック室１００が設けられている。そしてこのポスト露光ステーション１３内において、ロードロック室１００とアクセス可能な位置にウェハ搬送機構１０１が設けられている。また、さらにウェハ搬送機構１０１がアクセス可能な位置には、パターン露光後のウェハに対してＵＶ光を照射してポスト露光を行う装置としての、光照射装置１０２と、ウェハＷを一時的に収容するウェハ載置部１０３（バッファ）が設けられている。

[0028] 光照射装置１０２は、たとえば図４及び図５に示すように、ウェハＷを載置する載置台１０４と、載置台１０４上のウェハＷに対して所定の波長のＵＶ光を照射する光照射部１０５とを有している。本実施の形態における光照射部１０５は、ウェハＷ上に形成されたレジスト膜Ｒの全面に対して一括して露光するいわゆる一括露光タイプの装置として構成されている。光照射部１０５は、例えばウェハＷの直径よりも長い直管形状の光源１０６を複数有している。各光源１０６は、例えばウェハＷの上面の全面を覆うように隙間なく並べて配置されている。各光源１０６からは、ＵＶ光がウェハＷに向けて照射される。ＵＶ光の波長は、たとえば２２０～３７０ｎｍであり、使用するレジストの感度に合せて種々の波長帯、例えば２２２ｎｍ、２４８ｎｍ又は２５４ｎｍが用いられる。なお、光照射部１０５は、例えばライン状の光源を採用して、ウェハＷまたは当該光源の少なくとも一方を移動させたり回転させたりして、ウェハＷ上をＵＶ光が走査する構成であってもよく、ウェハＷの上面の全面に対して均一にＵＶ光を照射できるものであれば、本実施の形態の内容に限定されるものではない。また、光照射部１０５としては、露光装置１５におけるパターン露光のショットサイズにに対応して、１シ

ョットずつＵＶ光を照射してポスト露光する構成の光照射装置を採用してもよい。

[0029] ポスト露光ステーション１３は気密に構成され、図示しない減圧装置によって、所定の減圧度、例えば10^{-4}Ｐａ～10^{-7}Ｐａに減圧可能である。これにより、ＵＶ光照射中やポスト露光ステーション１３内での移動において、空気中に微量に含まれるアミン成分や酸素に起因する、酸やラジカルの失活を抑制できる。また、ポスト露光ステーション１３は気密に構成されているので、減圧に代えて、例えば窒素などの非酸化性のガスを封入することで、ポスト露光ステーション１３内を低酸素雰囲気に保持するようにしてもよい。

[0030] ポスト露光ステーション１３と接続されているインターフェイスステーション１４も気密に構成されている。インターフェイスステーション１４における、ポスト露光ステーション１３のウェハ搬送機構１０１がアクセス可能な位置には、載置台等を有する受け渡し装置１１０が設けられている。受け渡し装置１１０の隣には、この受け渡し装置１１０のウェハWを、ロードロック室１１１との間で搬送するウェハ搬送機構１１２が設けられている。

[0031] インターフェイスステーション１４のロードロック室１１１は、露光装置１５と接続されている。ロードロック室１１１は、インターフェイスステーション１４と露光装置１５とを中継する。露光ステージ１５ａでは、たとえば波長が１３．５ｎｍのＥＵＶ光によって、ウェハW上のレジストに対してパターンの露光が行われる。かかる低波長の露光処理では、雰囲気中にガス分子があると、当該ガス分子により吸収されてエネルギーが減衰するため、露光装置１５内は、図示しない減圧装置によって、所定の減圧度、例えば10^{-4}Ｐａ～10^{-7}Ｐａに減圧されている。

[0032] 以上の塗布現像処理システム１には、図１に示すように制御部３００が設けられている。制御部３００は、処理レシピに基づいて上述の各種処理装置や各ウェハ搬送機構などの駆動系の動作を制御する。また制御部３００は、ウェハ検査装置７１で測定されたパターンの線幅などの測定結果に基づいて

、各種処理装置の設定値を補正するように制御を行う。

[0033] なお制御部３００は、例えばＣＰＵやメモリなどを備えたコンピュータにより構成され、例えばメモリに記憶されたプログラムを実行することによって、塗布現像処理システム１における塗布処理を実現できる。なお、塗布現像処理システム１における塗布処理を実現するための各種プログラムは、例えばコンピュータ読み取り可能なハードディスク（ＨＤ）、フレキシブルディスク（ＦＤ）、コンパクトディスク（ＣＤ）、マグネットオプティカルデスク（ＭＯ）、メモリーカードなどの記憶媒体Ｈに記憶されていたものであって、その記憶媒体Ｈから制御部３００にインストールされたものが用いられている。

[0034] 次に制御部による各種処理装置の設定値の補正について説明する。ウェハ検査装置７１での検査結果のうち、例えばパターンの線幅が許容値よりも太い場合は、レジスト膜Ｒに対する露光量（照射時間と照射出力との積）が小さいか、又は露光後に行われる熱処理装置４０での加熱処理（露光後ベーク）における積算加熱量（加熱温度と加熱時間との積）が不足していることが原因として考えられる。その反対に、パターンの線幅が許容値よりも細い場合は、露光量が大きいか、露光後ベークにおける積算加熱量が過剰であると考えられる。したがって、ウェハ検査装置７１での検査の結果、パターンの線幅が予め定められた許容値以上となった場合、ウェハ検査装置７１の検査結果に基づいて、制御部３００により、露光装置１５若しくは光照射装置１０２でのレジスト膜Ｒへの露光量の補正値、又は熱処理装置４０での露光後ベークにおける加熱温度若しくは加熱時間の補正値の少なくともいずれかが算出される。そして、算出された補正値は、当該補正値に係る装置にフィードバックされる。パターンの線幅の調整にあたっては、積算加熱量と露光量のいずれかのみを補正してもよいし、積算加熱量と露光量の双方を補正してもよい。積算加熱量の調整にあたっては、スループットの低下を抑制する観点から、加熱温度を調整することが好ましい。なお、上述のように、ＥＵＶ光はエネルギーが低く、露光装置１５で露光出力を増加させることで露光量

を増加させることは困難であるため、露光装置１５で露光量を増加させるには、必然的に露光時間を長くとる必要があり、スループットの低下を招いてしまう。そのため、パターンの線幅を露光量の補正により調整する場合は、露光装置１５ではなく、露光出力の調整が容易な光照射装置１０２にフィードバックすることがより好ましい。

[0035] また、ウェハ検査装置７１でのサイドウォールアングルの測定結果において、所定の角度と許容値以上の差がある場合は、露光装置１５でのフォーカスが不十分であることが原因と考えられる。なお、サイドウォールアングルとは、例えば図６に示すように、ウェハＷとパターンＰの側壁とのなす角度θであり、通常は９０度に設定されている。また、パターンＰの線幅は、図６に示すような、パターンＰの上面の幅Ｌである。

[0036] フォーカスの調整は、露光装置１５による従来のパターン露光のみで行われる処理の場合は、パターンＰの線幅の調整の場合とは異なり、露光装置１５での露光の焦点距離を調整することによってのみ調整が可能である。したがって、ウェハ検査装置７１での検査の結果、サイドウォールアングルが予め定められた許容値以上となった場合、ウェハ検査装置７１の検査結果に基づいて、制御部３００により、焦点距離の補正値が算出され、露光装置１５にフィードバックされる。ただし、本実施の形態にかかる塗布現像処理システム１は光照射装置１０２を有しているので、当該光照射装置１０２によってフォーカスの調整を行ってもい。具体的には、例えば光照射装置１０２の光照射部１０５に、図示しない波長フィルタ、回折格子、プリズム等を設けて所望の波長のＵＶ光を取り出したり、分光可能な素子を用いて光照射装置１０２の光から所望の波長のＵＶ光のみを取り出して、ポスト露光時の露光波長を調整するようにしてもよい。ポスト露光時の露光波長を調整することにより、レジスト膜の膜厚方向に対してＵＶ光の到達深さが変化することを利用して、光照射装置１０２によってもフォーカスの調整を行うことができる。かかる場合も、ウェハ検査装置７１の検査結果に基づいて、制御部３００により、露光波長の補正値が算出され、光照射装置１０２にフィードバッ

クされる。したがって、本実施の形態にかかる塗布現像処理システム１では、露光装置１５でフォーカスを調整することでサイドウォールアングルの調整を行ってもよいし、ポスト露光時の露光波長によりレジスト膜の膜厚方向に対してＵＶ光の到達深さが変化するという特性を用いて、光照射装置１０２によって線幅とサイドウォールアングルの双方を調整するようにしてもよい。

[0037] なお、露光装置１５でのパターン露光にＥＵＶ光を用いる場合、パターンの線幅を露光量の補正により調整する場合には、光照射装置１０２の露光出力を調整することが好ましいことを考慮すると、パターンの線幅の調整にあたっては光照射装置１０２と熱処理装置４０にのみ補正値をフィードバックすることが好ましい。

[0038] 次に、以上のように構成された塗布現像処理システム１で行われるウェハＷの処理方法について、塗布現像処理システム１全体で行われるウェハ処理のプロセスと共に説明する。

[0039] ウェハＷの処理にあたっては、先ず、複数枚のウェハＷを収容したカセットＣがカセットステーション１０の所定のカセット載置板２１に載置される。その後、ウェハ搬送装置２３によりカセットＣ内の各ウェハＷが順次取り出され、処理ステーション１１の受け渡しブロックＧ３に搬送される。

[0040] 次にウェハＷは、ウェハ搬送機構７０によって例えばウェハ載置部７３に搬送される。次いでウェハＷは、ウェハ搬送機構８０によって第２のブロックＧ２の熱処理装置４０に搬送され温度調節される。その後、ウェハＷは、ウェハ搬送機構８０によって例えば第１のブロックＧ１の下部反射防止膜形成装置３０に搬送され、ウェハＷ上に下部反射防止膜が形成される。その後ウェハＷは、第２のブロックＧ２の熱処理装置４０に搬送され、加熱処理が行われる。

[0041] その後ウェハＷは、第２のブロックＧ２のアドヒージョン装置４１に搬送され、疎水化処理される。その後ウェハＷは、ウェハ搬送機構８０によってレジスト塗布装置３１に搬送され、ウェハＷ上にレジスト膜が形成される。

この場合、ウェハWに形成されるレジスト膜は、ＥＵＶ露光用の、いわゆる光増感型のレジストである。その後ウェハWは、熱処理装置４０に搬送されて、プリベーク処理される。

[0042] 次にウェハWは、上部反射防止膜形成装置３２に搬送され、ウェハW上に上部反射防止膜が形成される。その後ウェハWは、熱処理装置４０に搬送されて、加熱され、温度調節される。その後、ウェハWは、周辺露光装置４２に搬送され、周辺露光処理される。

[0043] 次にウェハWは受け渡しブロックＧ４に搬送され、インターフェイスステーション１２のウェハ搬送機構９０によって、ポスト露光ステーション１３のロードロック室１００へと搬送される。次いでウェハWは、ウェハ搬送機構１０１、インターフェイスステーション１４のウェハ搬送機構１１２によって、ロードロック室１１１へと搬送され、その後露光装置１５へと搬送される。露光装置１５では、既述のように、露光ステージ１５ａによるＥＵＶ露光によって、ウェハWに対してパターンの露光がなされる。

[0044] パターンの露光が終了したウェハWは、ロードロック室１１１へと搬送され、その後インターフェイスステーション１４、ポスト露光ステーション１３と同じ減圧度にされた後、ウェハ搬送機構１１２によって受け渡し装置１１０へと搬送され、次いでウェハ搬送機構１０１によって、一旦ウェハ載置部１０３に収容される。ウェハ載置部１０３にウェハWを収容しておく時間は、例えば露光装置１５での露光終了から、熱処理装置４０での露光後ベーク処理の開始までの時間が一定になるように、制御部３００によりウェハ搬送機構１０１の動作を制御することにより調整される。

[0045] 具体的に、例えば同一ロットの複数のウェハWに対して、露光装置１５でのパターン露光を連続的に行う場合を例にして説明する。ＵＶ光の照射によりレジスト膜Ｒ中に発生した酸濃度をウェハW毎に一定にすることが好ましい。そして本発明者らによれば、レジスト膜Ｒ中に発生した酸濃度を一定にするには、ＵＶ光によるポスト露光の終了から露光後ベーク開示までの時間を一定にすればよいことが確認されている。したがって、塗布現像処理シス

テム１においても、ポスト露光の終了から露光後ベーク開始、即ち熱処理装置４０への搬送までの時間を一定にすることが望まれる。

[0046] そして、図７に示されるように、塗布現像処理システム１のスループットを最大にする観点から、露光装置１５でのパターン露光を連続的に行いつつ、ポスト露光から露光後ベーク開示までの時間Ｌ１を一定にするようにすると、例えば図７の「Ｂ」に示される時間だけ、ウェハ載置部１０３にウェハＷを一時的に待機させるようにウェハ搬送機構１０１の動作を制御することが考えられる。具体的には、同一ロットの１番目のウェハ（図７の「ウェハ１」）に続く「ウェハ２」以降において、ポスト露光を開始する前に、ウェハ載置部１０３に待機させる時間Ｂを調整する。これにより、ポスト露光から露光後ベーク開示までの時間Ｌ１を一定にすることができる。

[0047] なお、レジスト膜Ｒ中に発生した酸濃度を一定にするという観点からは、露光装置１５でのＥＵＶ光によるパターン露光からポスト露光までの時間Ｌ２についても一定にすることが好ましいが、時間Ｌ１のみを一定にするように制御すると、塗布現像処理システム１内のウェハＷの搬送状況等により、ウェハ載置部１０３に待機させる時間Ｂにばらつきが生じるため、時間Ｌ２が一定にならない場合がある。かかる場合、例えば図８に示すように、同一ロットの１番目の「ウェハ１」の時点において、予め所定の時間Ｂ１だけウェハ載置部１０３に待機させ、「ウェハ２」以降の後続のウェハについても同様に時間Ｂ１だけウェハ載置部１０３に待機させるようにしてもよい。こうするとこで、全てのウェハＷについて、時間Ｌ１及び時間Ｌ２を一定にし、レジスト膜Ｒ中に発生した酸濃度にばらつきをさらに抑えることができる。

[0048] そして光照射装置１０２では、ＥＵＶ光によってパターンの露光が終了したウェハＷに対して、所定波長のＵＶ光によって、一括露光がなされる。これによって、ウェハＷ上に、現像処理前の最終のレジストパターンが形成される。

[0049] その後ウェハＷは、ウェハ搬送機構８０によって熱処理装置４０に搬送さ

れ、露光後ベーク処理される。その後ウェハWは、たとえば現像処理装置３３に搬送されて現像処理される。現像処理終了後、ウェハWは、熱処理装置４０に搬送され、ポストベーク処理される。

[0050] その後ウェハWは、ウェハ載置部７３、７４に搬送される。次いでウェハWはウェハ搬送機構７０によってウェハ検査装置７１、７２に搬送される。ウェハ検査装置７１では、例えば最終パターンの線幅が測定され、測定結果は、制御部３００に出力される。またウェハ検査装置７２に搬送されたウェハWに対しては、オーバレイ誤差の測定が行われ、測定結果は制御部３００に出力される。そして、制御部３００では、例えばウェハ検査装置７１における測定結果に基づき、必要に応じて露光装置１５、光照射装置１０２及び熱処理装置４０へ補正値がフィードバックされる。これにより、例えば同一ロットの他のウェハについては補正値がフィードバックされた設定値により処理が行われ、より精度の高いパターン形成が行われる。

[0051] 以上の実施の形態によれば、ＥＵＶ光によって微細なパターンの露光がなされたウェハWは、その後ポスト露光ステーション１３の光照射装置１０２によるＵＶ光によって、一括露光がなされるので、微弱なエネルギーによるパターン露光処理が、いわば光増感されて、解像度が高く、しかもコントラストが向上した現像処理前のレジストパターンがウェハW上に形成される。したがって、露光装置１５におけるＥＵＶ光による露光を補助することが可能であり、露光装置１５の露光処理部によるＥＵＶの露光時間、露光エネルギーの低減を図ることが可能であり、スループットの向上、装置の効率の良い運用が可能である。その結果、ＥＵＶを用いたフォトリソグラフィー処理においても、スループットの低下を抑制しつつ、基板上に微細なパターンを形成することが可能である。

[0052] しかも、現像処理されたウェハWの検査結果に基づいて、露光装置１５や光照射装置１０２、熱処理装置４０に補正値をフィードバックするので、より精度よく微細なパターンＰを形成することができる。

[0053] また、以上の実施の形態では、ポスト露光から露光後ベーク開示までの時

間Ｌ１と、ＥＵＶ光によるパターン露光からポスト露光までの時間Ｌ２についても、ウェハＷをウェハ載置部１０３に一時的に収容する時間を調整することで一定化するので、パターンＰの線幅のばらつき等をさらに低減することができる。

[0054] なお、以上の実施の形態では、光照射装置１０２においてウェハＷの全面に対して一括してポスト露光する場合について説明したが、ポスト露光は必ずしも一括で行う必要はなく、例えば光源１０６に代えて、図９に示すように、ウェハＷの直径より短い複数の光源１２０を、ウェハＷの一端側からウェハＷの他端側に向けてウェハＷの直径以上の長さにわたって直線上に並べることにより光照射部１２１を構成してもよい。かかる場合、例えば光照射部１２１を、ウェハＷに対して当該光照射部１２１の長さ方向と直交する方向に相対的に移動させる移動機構１２２が設けられる。ウェハ検査装置７１では、例えばウェハＷの全面にわたって検査が行われるが、所定の領域のみについて線幅を調整したい場合には、

光照射部１２１を各光源１２０ごとに露光出力を増減させるように構成することで、所定の領域についてのみさらに露光量を調整することができる。なお、図９では、光照射部１２１をウェハＷに対して相対的に移動させる移動機構１２２を描図しているが、例えば光照射部１２１を固定しておき、例えば載置台１０４に移動機構を設けてウェハＷを光照射部１２１に対して相対的に移動させるようにしもよい。

[0055] また、上述したような、露光装置１５におけるパターン露光のショットサイズに対応して１ショットずつポスト露光を行う光照射装置１０２を用いる場合は、例えば制御部３００で露光装置１５での各ショットの露光順序の情報を受信し、当該情報に基づいて露光装置１５と同じ順序で光照射装置１０２により各ショットのポスト露光を行ってもよい。そうすることで、露光装置１５におけるパターン露光から、光照射装置１０２におけるポスト露光までの時間Ｌ２をショット単位で厳密に管理できるので、ウェハＷ上により精度の高いパターンを形成できる。さらには、パターンの線幅やサイドウォー

ルアングルの調整をショット毎に行い、各ショット内での調整をより精度よく行うことができる。かかる場合、載置台１０４か光照射部１０５の少なくともいずれかに、載置台１０４と光照射部１０５を例えばＸＹ方向に相対的に移動させる移動機構（図示せず）を設けるようにしてもよい。

[0056] なお、前記した実施の形態では、ポスト露光ステーション１３は、インターフェイスステーション１４とは隣接したセクションとして構成していたが、もちろんポスト露光ステーション１３は、インターフェイスステーション１４とを一体にして、１つのポスト露光ステーション又はインターフェイスステーションとして構成してもよい。

[0057] また前記した実施の形態では、ウェハ検査装置７１で測定されたパターンの線幅を測定し、測定結果は制御部３００を介して、光照射装置１０２や熱処理装置４０にフィードバックされるので、測定結果に基づいて光照射装置１０２の光の強度や加熱温度等を制御することが可能である。このようにＥＵＶによるパターン露光後のＵＶ露光や熱処理温度の方を制御することで、ＥＵＶ光により露光量を制御する場合と比較して、より効果的にパターンＰの線幅を制御することが可能である。すなわち、露光装置１５のたとえば露光量、時間等を調整しても、その効果は極めて小さいが、光照射装置１０２のＵＶ光や熱処理装置４０の加熱温度を制御するとその効果は顕著であり、したがって、より効果的かつ効率的に、たとえばパターンＰの線幅等の調整をすることができる。

[0058] 前記した実施の形態では、インターフェイスステーション１２を介して、パターン露光後のウェハに対してＵＶ光によってポスト露光を行うポスト露光ステーション１３、ポスト露光ステーション１３と同一雰囲気のインターフェイスステーション１４、ウェハＷに対してＥＵＶ光によってパターンの露光を行う露光装置１５が、いわば直線状に直列に配置されていたが、図１０に示したように配置してもよい。

[0059] すなわち、図１０に示した塗布現像処理システム１５１では、処理ステーションに隣接するインターフェイスステーション１２に対して、露光装置１

５とポスト露光ステーション１３とが並列に接続されている。この場合、インターフェイスステーション１２には、カセットステーション１０のウェハ搬送装置２３と同様に、Ｘ方向に延伸した搬送路１６１上を移動自在なウェハ搬送装置１６２が設けられる。そしてこのウェハ搬送装置１６２は、受け渡しブロックＧ４、露光装置１５のロードロック室１１１、そしてポスト露光ステーション１３に設置される、載置台等を有する受け渡し装置１６３とアクセス自在に構成されている。

[0060] 図１０に示した塗布現像処理システム１５１によれば、１つのインターフェイスステーション１２に対して、異なった波長の光源を有する露光装置１５と、光照射装置１０２を収容したポスト露光ステーション１３とが、並列に接続されているため、１つのインターフェイスステーション１２と１台のウェハ搬送装置１６２とによって、ＥＵＶ光によるパターン露光、ＵＶ光によるポスト露光の処理を速やかに行うことができ、極めて効率が良い。

[0061] なお、以上の実施の形態では、露光装置１５においてＥＵＶ光によりパターンの露光を行う場合を例として説明したが、パターン露光に用いる光はＥＵＶ光に限定されず、ＡｒＦ露光やＫｒＦ露光によりパターン露光を行った場合や、ｉ線、ｇ線によりパターン露光を行った場合、あるいは電子ビーム描画露光等を用いた場合においても適用できる。

[0062] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。以上の実施の形態では、撮像対象は基板の表であったが、基板の裏面を撮像する場合にも本発明は適用できる。また、上述した実施の形態は、半導体ウェハの塗布現像処理システムにおける例であったが、本発明は、半導体ウェハ以外のＦＰＤ（フラットパネルディスプレイ）、フォトマスク用のマスクレチクルなどの他の基板の塗布現像処理システムである場合にも適用でき

る

産業上の利用可能性

[0063] 本発明は、ＥＵＶ露光処理を行う基板処理システムを構築する際に有用である。

符号の説明

[0064] １、１５１　塗布現像処理システム

１０　カセットステーション

１１　処理ステーション

１２、１４　インターフェイスステーション

１３　ポスト露光ステーション

１５　露光装置

２０　カセット載置台

２１　カセット載置板

２２　搬送路

２３　ウェハ搬送装置

３０　下部反射防止膜形成装置

３１　レジスト塗布装置

３２　上部反射防止膜形成装置

３３　現像処理装置

４０　熱処理装置

４１　アドヒージョン装置

４２　周辺露光装置

７０　ウェハ搬送機構

７１、７２　ウェハ検査装置

８０　ウェハ搬送機構

９０　ウェハ搬送機構

１００、１１１　ロードロック室

１０２　光照射装置

３００　制御部

Ｗ　　ウェハ

Ｄ　　ウェハ搬送領域

Ｃ　　カセット

請求の範囲

[請求項1] 基板を処理する基板処理システムであって、

基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、

前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、

前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、

前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、

制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記検査装置での基板の検査結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するように構成されている。

[請求項2] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

複数の基板を一時的に収容する基板載置部と、

前記処理ステーション内の各処理装置と前記基板載置部との間で基板を搬送する基板搬送機構と、を有し、

前記制御部は、前記基板載置部での収容時間を調整することで、前記露光装置での露光の終了から前記処理ステーションでの加熱処理の開始までの時間を、複数の基板相互間で一定にするように、前記基板搬送機構を制御するように構成されている。

[請求項3] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記光照射装置は、

基板の直径より短い複数の光源を、基板の基板の一端側から基板の他端側に向けて基板の直径以上の長さにわたって直線上に並べて設けられた光照射部と、

前記光照射部と基板を、前記光照射部と直交する方向に相対的に移動させる移動機構と、を有する。

[請求項4] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記光照射装置は、前記インターフェイスステーションと前記露光装置との間に設けられている。

[請求項5] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記露光装置は、ＥＵＶ光により基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う。

[請求項6] 基板を処理する基板処理システムにおける基板処理方法であって、

前記基板処理システムは、

基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、

前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、

前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、

前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、を有し、

前記基板処理方法は、

前記露光装置で基板上のレジスト膜にパターンの露光を行い、

前記光照射装置で基板上の露光後のレジスト膜に対してポスト露光を行い、

前記処理ステーションでポスト露光後の基板に対して加熱処理と現像処理を行い、

前記検査装置での基板の検査を行い、当該検査の結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するものである。

[請求項7] 請求項６に記載の基板処理方法において、

前記基板処理システムは、複数の基板を一時的に収容する基板載置部と、前記処理ステーション内の各処理装置と前記基板載置部との間で基板を搬送する基板搬送機構と、を有し、

前記基板載置部での収容時間を調整することで、前記露光装置での露光の終了から前記処理ステーションでの加熱処理の開始までの時間を、複数の基板相互間で一定にする。

[請求項8] 請求項６に記載の基板処理方法において、

前記光照射装置は、基板の直径より短い複数の光源を、基板の一端側から基板の他端側に向けて基板の直径以上の長さにわたって直線上に並べて設けられた光照射部を有し、

前記光照射部と基板を、前記光照射部と直交する方向に相対的に移動させることによりポスト露光を行う。

[請求項9] 請求項６に記載の基板処理方法において、

前記露光装置でのパターン露光は、ＥＵＶ光により行われる。

[請求項10] レジスト膜が形成された基板を処理する基板処理方法であって、

基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光工程と、

前記パターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行うポスト露光工程と、

ポスト露光後の基板に対して加熱処理を行う加熱処理工程と、

加熱処理後のレジスト膜を現像して基板上にレジストパターンを形成する現像処理工程と、

現像処理後の基板上のレジストパターンを検査する検査工程と、を有

し、

前記基板の検査結果に基づいて、前記加熱処理工程における基板の加熱温度、前記露光工程におけるフォーカス若しくは露光量、前記ポスト露光工程での露光量、又は前記ポスト露光工程で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正する。

[請求項11] 請求項１０に記載の基板処理方法において、

前記露光工程では、ＥＵＶ光によりパターンの露光が行われる。

[請求項12] 基板処理方法を基板処理システムによって実行させるように、当該基板処理システムを制御する制御装置のコンピュータ上で動作するプログラムを格納した読み取り可能なコンピュータ記憶媒体であって、

前記基板処理システムは、

基板に現像処理及び加熱処理を行う複数の処理装置が設けられた処理ステーションと、

前記基板処理システムの外部に設けられて基板上のレジスト膜にパターンの露光を行う露光装置と、前記基板処理システムの間で、基板を受け渡すインターフェイスステーションと、

前記露光装置でパターンの露光が行なわれた後の基板上のレジスト膜に対して、ＵＶ光によるポスト露光を行う光照射装置と、

前記光照射装置によってポスト露光され、その後現像処理された基板を検査する検査装置と、を有し、

前記基板処理方法は、

前記露光装置で基板上のレジスト膜にパターンの露光を行い、

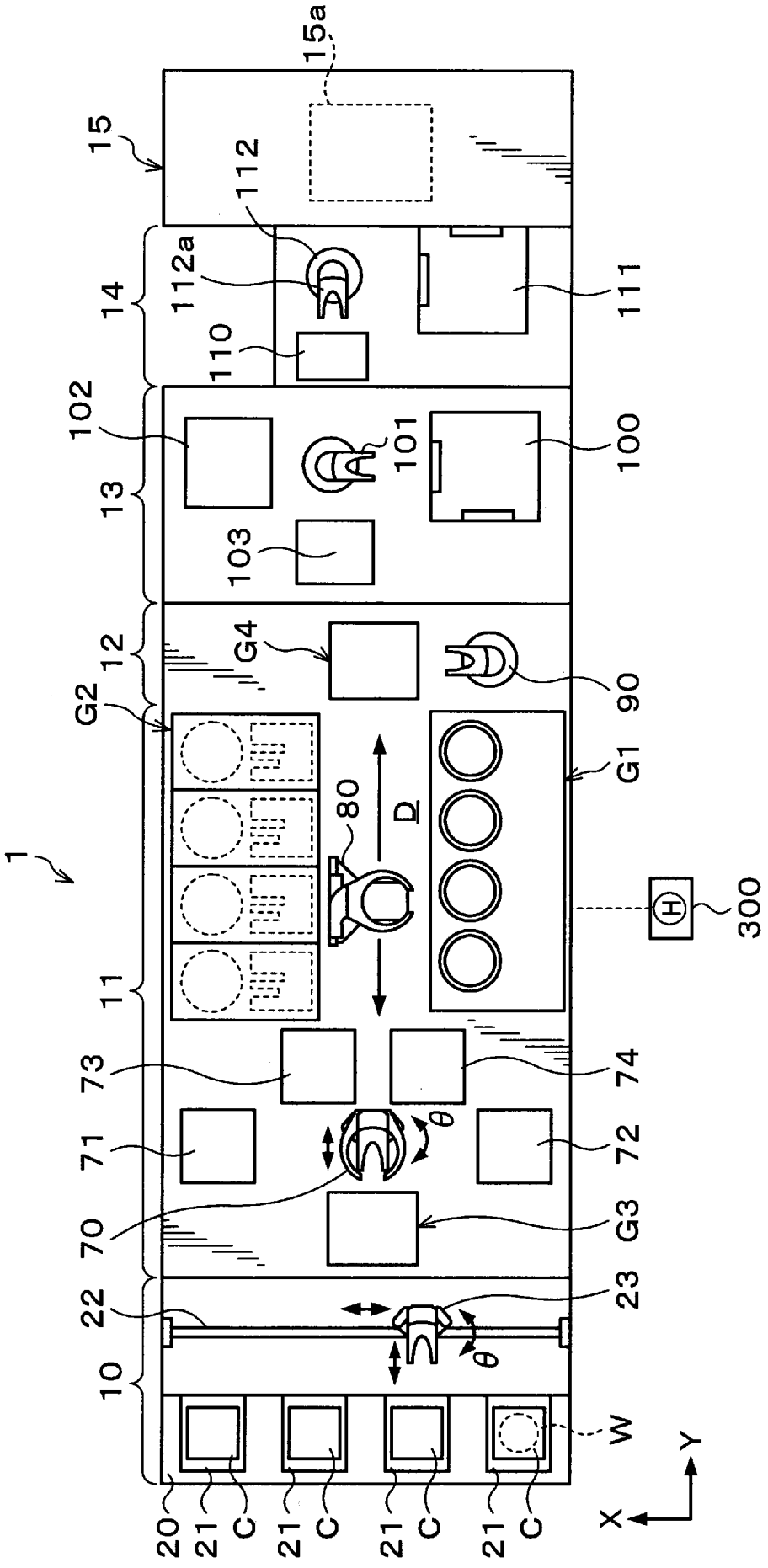
前記光照射装置で基板上の露光後のレジスト膜に対してポスト露光を行い、

前記処理ステーションでポスト露光後の基板に対して加熱処理と現像処理を行い、

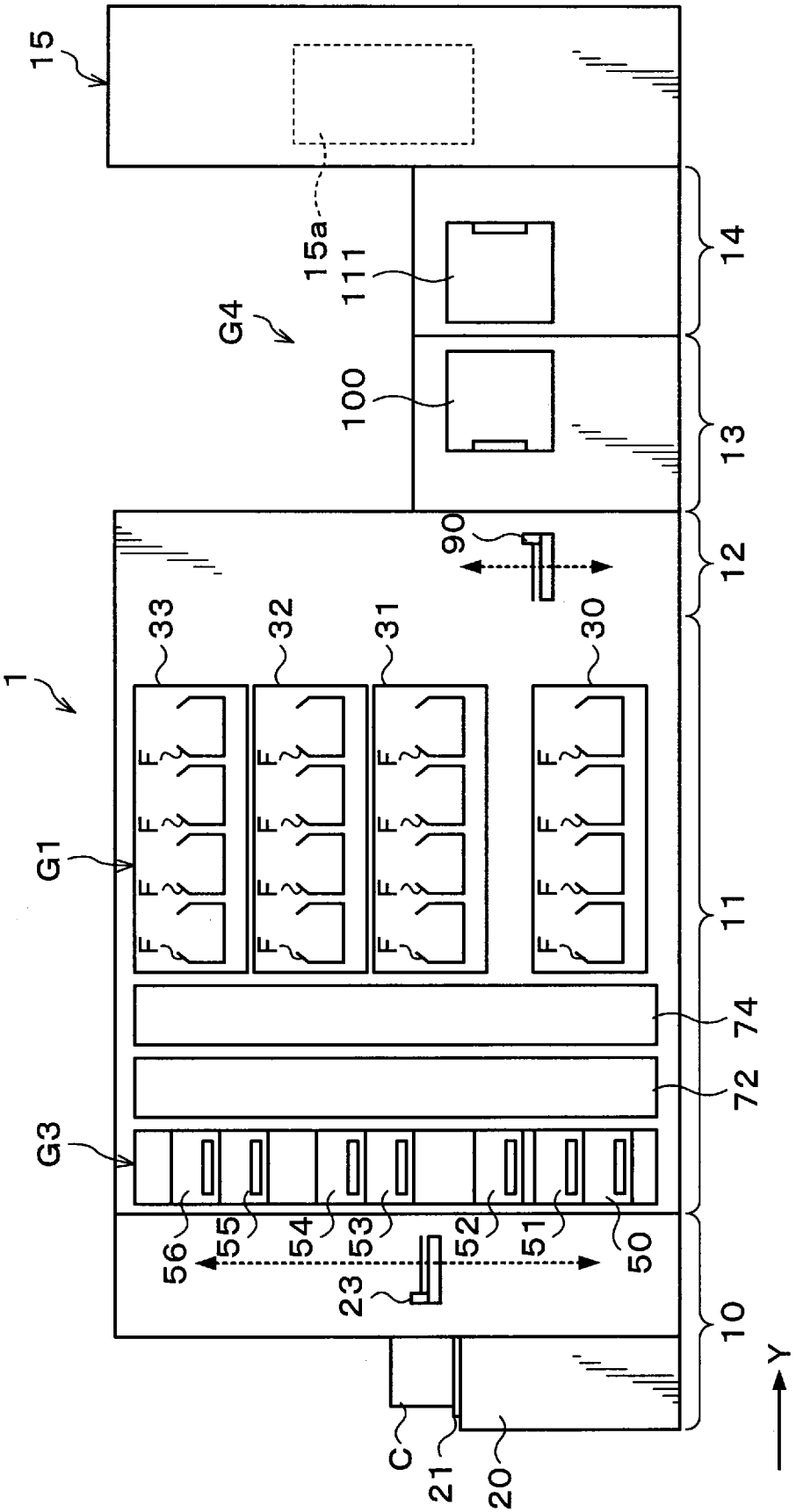
前記検査装置での基板の検査を行い、当該検査結果に基づいて、前記処理ステーションでの基板の加熱処理における加熱温度、前記露光装

置でのフォーカス若しくは露光量、前記光照射装置での露光量、又は前記光照射装置で用いるＵＶ光の波長のうち、少なくともいずれかを補正するものである。

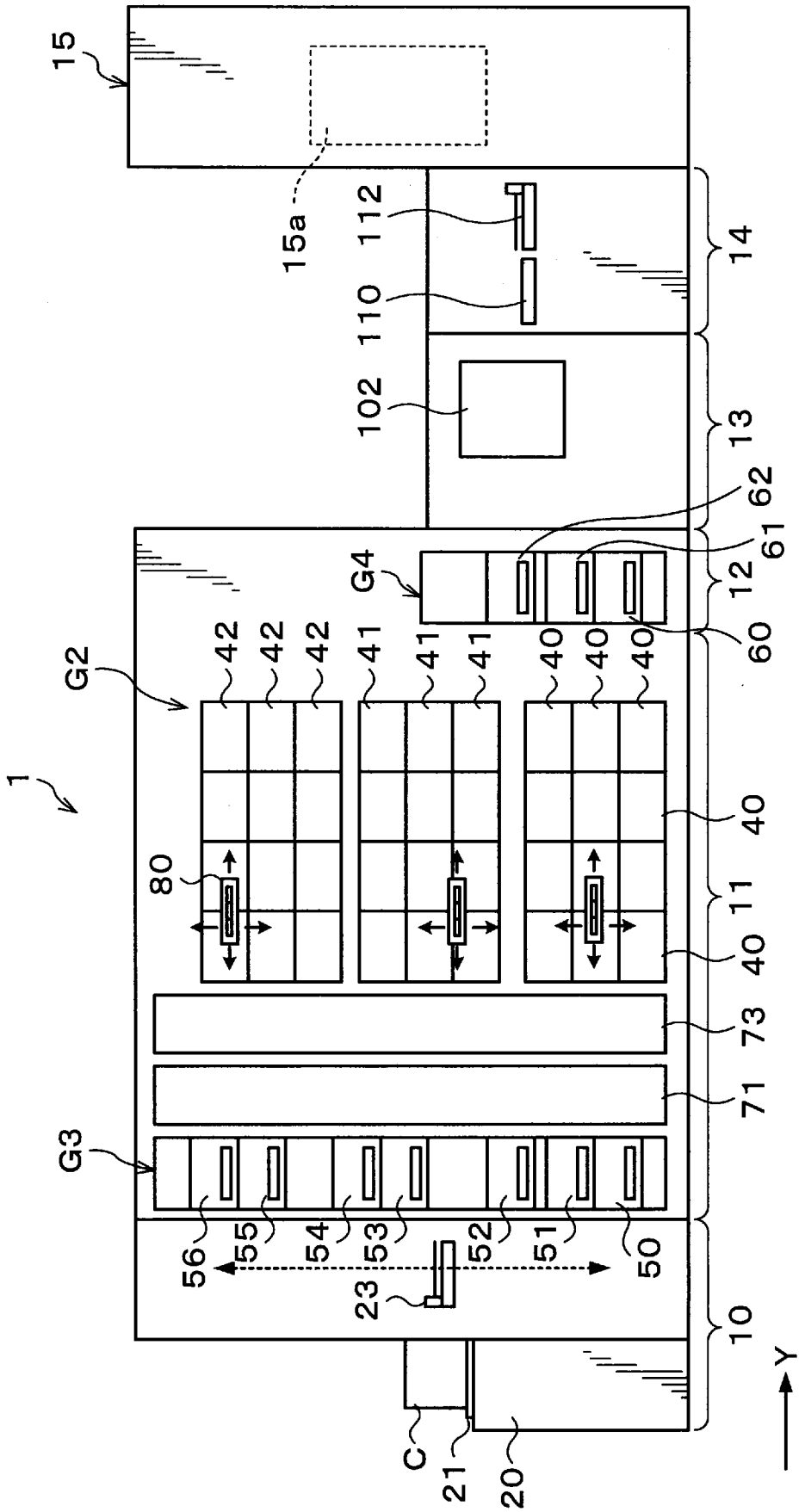
[図1]


15a
15
112
112a
111
14
110
102
101
100
13
103
G4
12
90
G2
G1
80
D
1
300
11
73
74
71
72
θ
70
G3
23
22
θ
10
W
Y
X
20
21
C
21
C
21
C
21
C

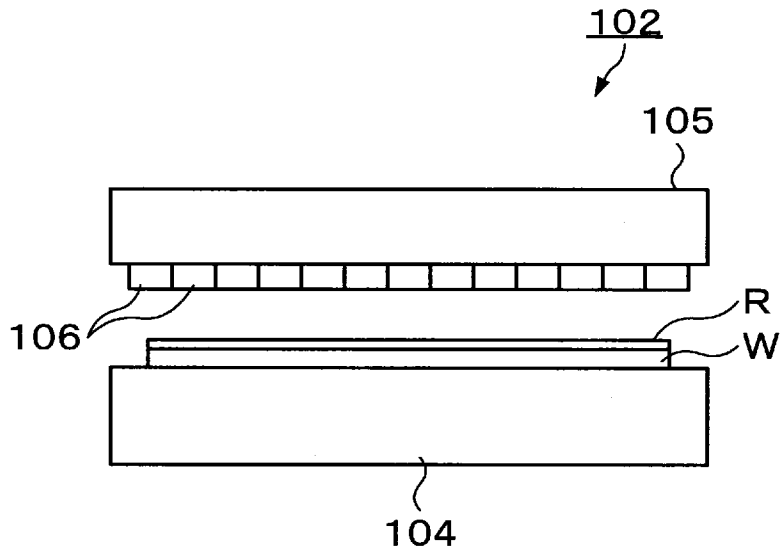
[図2]


15
15a
111
G4
100
14
13
90
12
33
32
31
30
1
G1
F
11
74
72
G3
56
55
54
53
52
51
50
23
10
Y
C
21
20

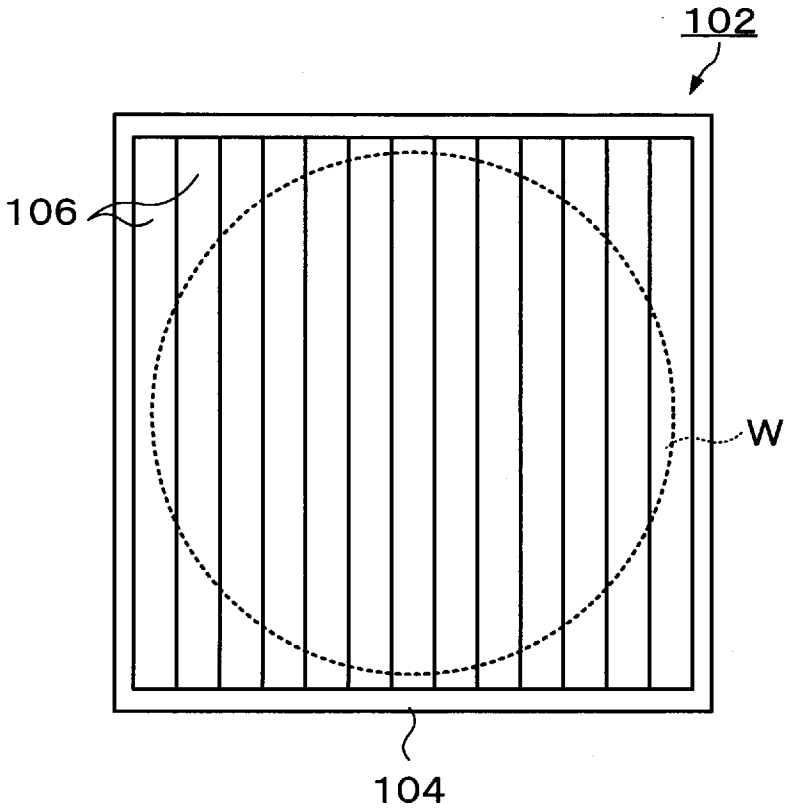
[図3]


15
15a
112
110
102
14
13
62
61
12
60
G4
G2
42
41
40
1
80
11
73
71
G3
56
55
54
53
52
51
50
23
10
Y
C
21
20

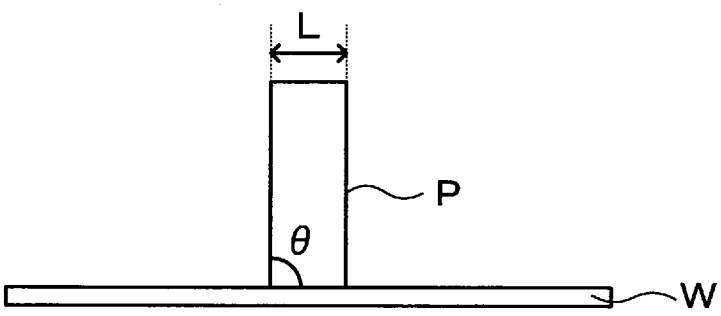
[図4]



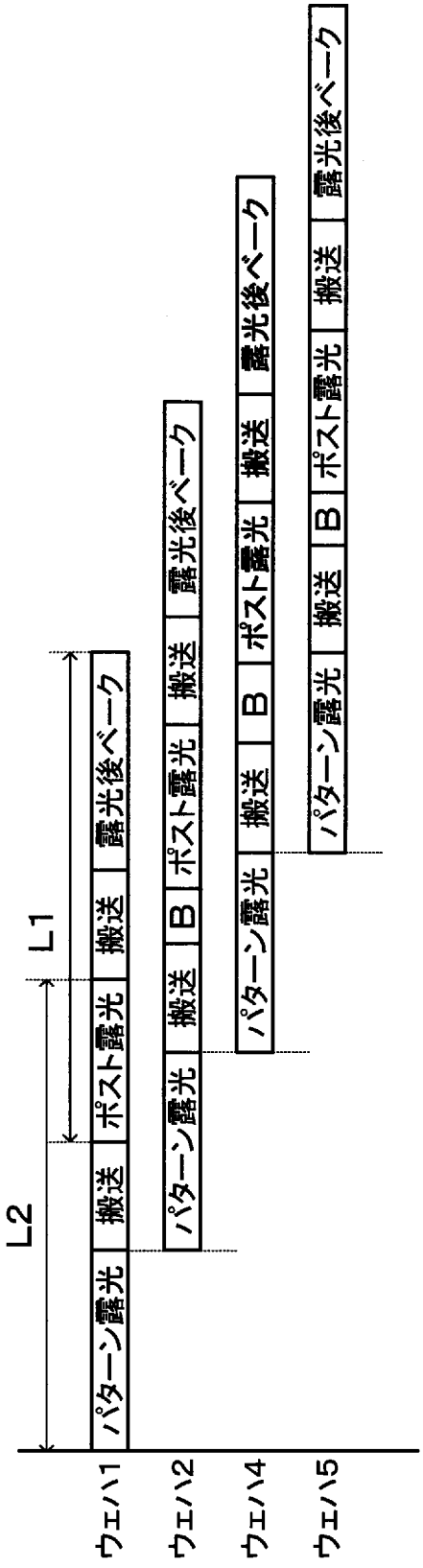
[図5]



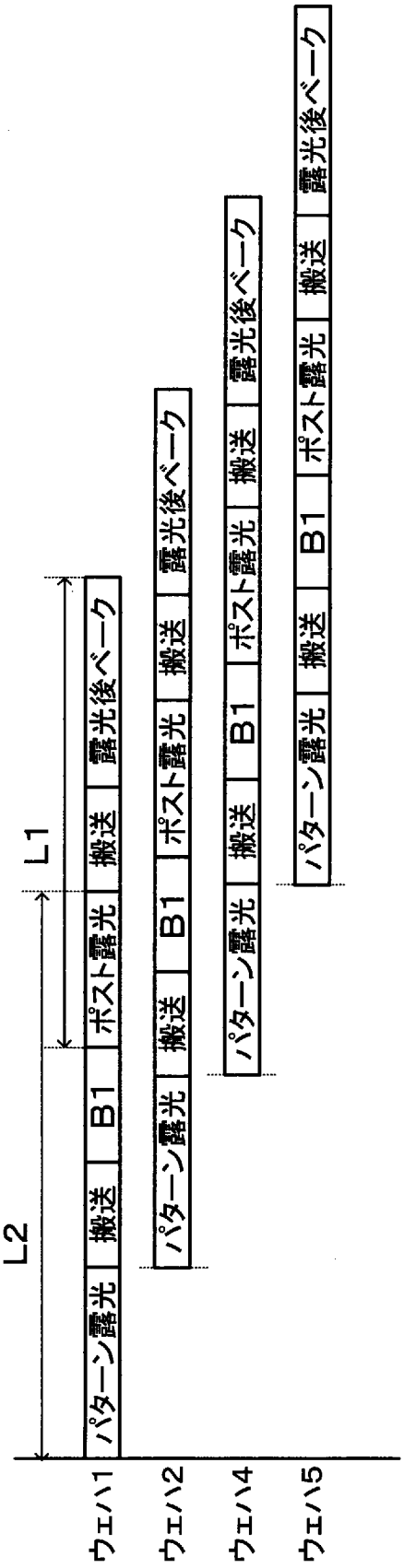
[図6]



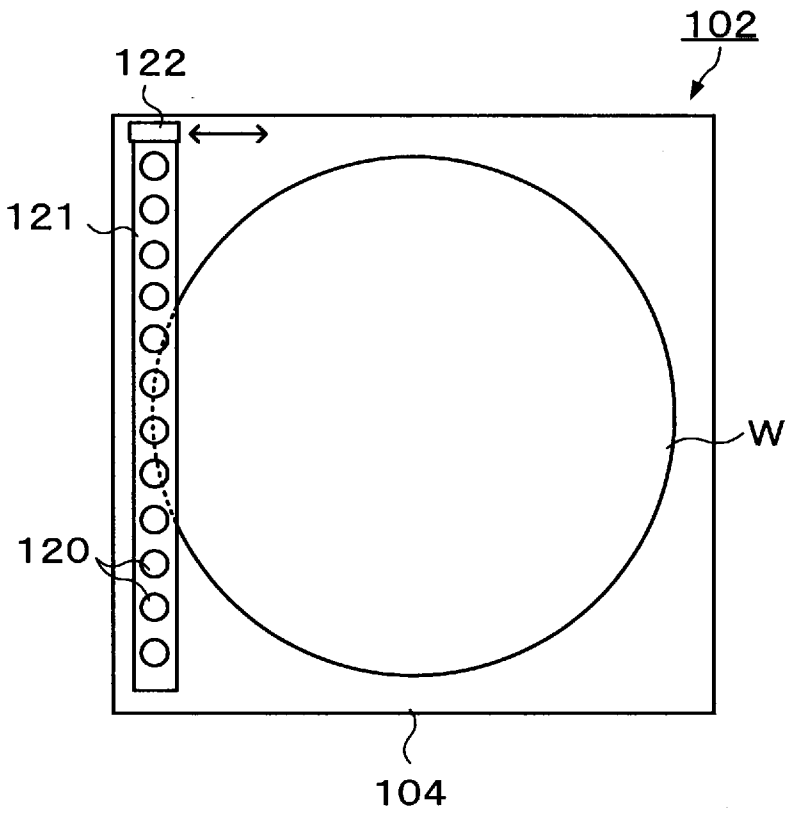
[図7]


L2
L1
パターン露光
搬送
ポスト露光
搬送
B
露光後ベーク
ウェハ1
パターン露光
搬送
B
ポスト露光
搬送
露光後ベーク
ウェハ2
パターン露光
搬送
B
ポスト露光
搬送
露光後ベーク
ウェハ4
パターン露光
搬送
B
ポスト露光
搬送
露光後ベーク
ウェハ5

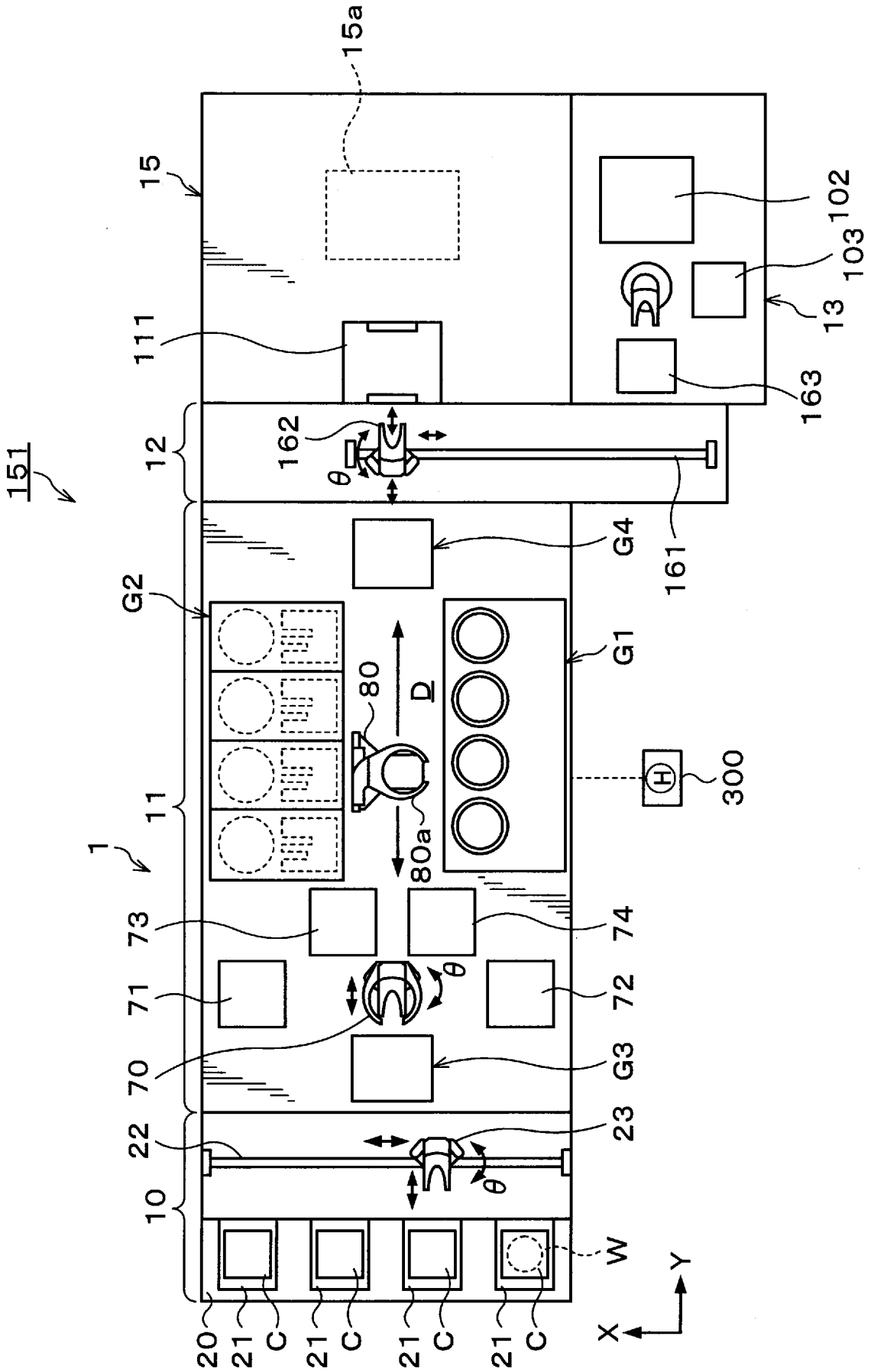
[図8]



[図9]



[図10]


15a
15
102
103
13
111
163
162
θ
12
151
161
G4
G2
G1
80
D
300
11
1
80a
73
74
71
72
70
G3
22
23
10
W
Y
X
20
21
C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/027(2006.01)i, *G03F7/20*(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)
H01L21/027, G03F7/20

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-197337 A (Toshiba Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), claim 1; paragraphs [0010] to [0023], [0064] to [0075]; fig. 8 (Family: none)	1-2,4-7,9-12 3,8
Y	JP 2002-198289 A (Hitachi, Ltd.), 12 July 2002 (12.07.2002), claim 1; paragraph [0075] & US 2002/0081758 A1	1-12
Y A	JP 2010-157671 A (Nikon Corp.), 15 July 2010 (15.07.2010), claims 1 to 3; paragraph [0047]; fig. 5 (Family: none)	1-4,6-10,12 5,11

☒ 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
07 April 2015 (07.04.15)	14 April 2015 (14.04.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050648

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-186302 A (San Ei Giken Inc.), 13 July 2006 (13.07.2006), claim 1; fig. 4, 8 & KR 10-2006-0059181 A & CN 1782885 A	3,8 1-2,4-7,9-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５０６４８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/027(2006.01)i, G03F7/20(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.　H01L21/027, G03F7/20

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 2013-197337 A (株式会社東芝) 2013.09.30, ［請求項１］、［００１０］－［００２３］、［００６４］－［００７５］及び［図８］（ファミリーなし）	1-2, 4-7, 9-12
A		3, 8
Y	JP 2002-198289 A (株式会社日立製作所) 2002.07.12, ［請求項１］、［００７５］ & US 2002/0081758 A1	1-12
Y	JP 2010-157671 A (株式会社ニコン) 2010.07.15, ［請求項１］－［請求項３］、［００４７］、［図５］（ファミリーなし）	1-4, 6-10, 12
A		5, 11

☑　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	国際調査報告の発送日
０７．０４．２０１５	１４．０４．２０１５

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）　２Ｍ　４８４１
関口　英樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７４

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 A	JP 2006-186302 A（サンエー技研株式会社）2006.07.13, ［請求項１］、［図４］、［図８］ & KR 10-2006-0059181 A & CN 1782885 A	3, 8 1-2, 4-7, 9-12