

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 11 月 17 日 (17.11.2005)

PCT

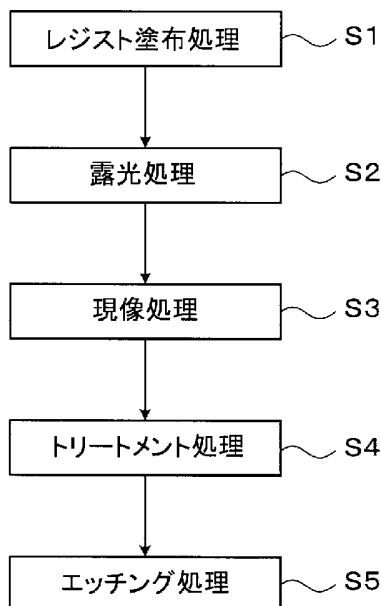
(10) 国際公開番号  
WO 2005/109476 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/027, G03F 7/40, H01L 21/3065 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩下 光秋 (IWASHITA, Mitsuaki) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 志村 悟 (SHIMURA, Satoru) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 田内 啓士 (TANOUCHI, Keiji) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/008128
- (22) 国際出願日: 2005 年 4 月 28 日 (28.04.2005)
- (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2004-139458 2004 年 5 月 10 日 (10.05.2004) JP (74) 代理人: 金本 哲男, 外(KANEMOTO, Tetsuo et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町 1-12 新宿曙橋ビル はづき国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING SUBSTRATE AND APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 基板の処理方法及び基板の処理装置



S1 RESIST COATING  
S2 EXPOSURE  
S3 DEVELOPMENT  
S4 TREATMENT  
S5 ETCHING

(57) Abstract: It is aimed to improve the etching resistance of a resist pattern prepared for dealing with exposure light sources of short wavelengths. Specifically, after forming a resist pattern by exposing and developing a resist film on a substrate, a treatment is conducted by supplying a fluorine-containing liquid onto the surface of the resist pattern. A foundation film is then etched using the thus-treated resist pattern as a mask. By being subjected to such a treatment, the density of fluorine molecules is increased in the surface of the resist pattern, thereby improving the etching resistance of the resist pattern.

(57) 要約: 【課題】 短波長の露光光源に対応したレジストパターンのエッチング耐性を向上する。【解決手段】 基板上のレジスト膜が露光され、現像されてレジストパターンが形成された後に、当該レジストパターンの表面にフッ素系の液体を供給するトリートメント処理を行う。そして、その後当該レジストパターンをマスクとした下地膜のエッチング処理を行う。こうすることにより、エッチング処理する前に、レジストパターンの表面におけるフッ素分子の密度が上昇し、レジストパターンのエッチング耐性が向上される。

WO 2005/109476 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (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, HU,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 基板の処理方法及び基板の処理装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、基板の処理方法及び基板の処理装置に関する。

#### 背景技術

[0002] フォトリソグラフィ技術を用いた半導体デバイスの製造プロセスにおいては、例えばウェハ表面の被エッチング膜上にレジスト液が塗布されてレジスト膜が形成されるレジスト塗布処理、ウェハ上の前記レジスト膜を所定のパターンで露光する露光処理、露光されたウェハ上のレジスト膜を現像してレジストパターンを形成する現像処理、レジストパターンをマスクにして下地膜をエッチングするエッチング処理等が順に行われている。

[0003] ところで、近年回路パターンをさらに微細化するため、ArFレーザ、F2レーザなどの193nm以下の短波長の露光光源を用いる露光技術が採用されつつある。このため、ウェハ表面上に塗布されるレジスト液もこの短波長の露光光源に対応した材料を用いる必要がある。

[0004] しかしながら、193nm以下の短波長光に対応したレジスト液は、比較的エッチング耐性が低く、エッチング処理の際にレジストパターンが下地膜と共に削れることがあった。このため、最終的に下地膜に形成される溝やホール寸法が予定のものより大きくなり、所望の寸法の回路パターンを安定して形成できなかった。

[0005] レジストパターンのエッチング耐性を向上させるために、レジスト材料の開発が進められているが、それにも限界があり、未だ十分なものができていない。また、ウェハ処理のプロセス中に、レジストパターンの全面に感光性の光を照射し、その後レジストパターンをベークすることによって、エッチング耐性を向上するレジストパターンの形成方法が提案されている(例えば、特許文献1参照。)

[0006] しかしながら、上記方法は、250nm以上の露光光源に対応したベンゼン環を有するレジストパターンを対象としたものであり、193nm以下の短波長の露光光源に対応したレジストパターンには、十分な効果が得られない。

特許文献1:特開平6-69118号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、短波長の露光光源に対応したレジストパターンのエッチング耐性を向上するウェハなどの基板の処理方法及び基板の処理装置を提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記目的を達成するために、本発明の基板の処理方法は、基板上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工程と、その後、前記レジストパターンをマスクとして下地膜をエッチングするエッチング工程と、を有し、前記現像工程とエッチング工程との間に、前記レジストパターンに対しフッ素系の液体を供給する工程を有することを特徴とする。
- [0009] 本発明によれば、現像工程とエッチング工程の間に、レジストパターンにフッ素系の液体を供給するので、レジストパターンの表面の分子と液体中のフッ素系の分子が結合し、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を上昇させることができる。この結果、短波長の露光光源に対応したレジストパターンであっても、エッチング耐性を向上させることができる。
- [0010] 前記フッ素系の液体は、分子量が50以上の化合物により構成されていてもよい。かかる場合、液体中のフッ素系分子の多くがレジストパターンの内部に浸透せず、表面に付着するので、レジストパターンの表面の分子とフッ素系の分子との結合を効果的に行うことができる。
- [0011] 前記フッ素系の液体は、OH基を含有していてもよい。かかる場合、液体中のフッ素系の分子がレジストパターンの表面の分子と結合し易くなり、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させることができる。
- [0012] 上記基板の処理方法は、前記現像工程と前記エッチング工程との間に、前記レジストパターンに対しOH基を含有した他の液体を供給する工程をさらに有していてもよい。かかる場合、他の液体内に含まれるOH基の作用によりレジストパターンの表面が活性化され、レジストパターンの表面とフッ素系の液体との反応性を向上するこ

とができる。この結果、フッ素系の液体の供給時に、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させることができる。

[0013] 前記OH基を含有した他の液体を供給する工程は、前記フッ素系の液体を供給する工程よりも前に行われてもよく、前記フッ素系の液体を供給する工程と同時に進行してもよい。

[0014] 前記フッ素系の液体の温度は、前記OH基を含有した他の液体の温度よりも高く設定されていてもよい。かかる場合、例えばレジストパターンに対するフッ素系の液体の反応性を向上させつつ、OH基を含有した他の液体の温度による劣化を抑制できる。なお、前記OH基を含有する他の液体は、界面活性剤であってもよい。

[0015] 前記基板の処理方法は、前記フッ素系の液体が供給された前記レジストパターンに対しエネルギーを供給して、前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させてもよい。また、前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させる工程は、基板を加熱することによって行われてもよいし、基板に紫外線を照射することによって行われてもよい。

[0016] 前記基板の処理方法は、前記現像工程の後であって、前記フッ素系の液体を供給する工程の前に、前記レジストパターンの表面を酸化する工程をさらに有していてもよい。このようにフッ素系の液体の供給前にレジストパターンの表面を酸化することによって、レジストパターンに対するフッ素系の液体の反応性を向上することができる。この結果、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させ、エッチング耐性を適正に向上することができる。

[0017] なお、前記レジストパターンの表面を酸化する工程は、基板を酸素ガス含有雰囲気内に維持した状態で基板に紫外線を照射することによって行われてもよい。

[0018] 本発明の別な観点によれば、本発明は基板の処理装置であって、現像処理により基板上にレジストパターンが形成されてから、前記レジストパターンをマスクとして下地膜がエッチング処理されるまでの間の前記レジストパターンに対し、フッ素系の液体を供給する液体供給部を備えている。

[0019] 本発明によれば、現像工程とエッチング工程の間に、レジストパターンにフッ素系の液体を供給できるので、レジストパターンの表面の分子と液体中のフッ素系の分子が

結合し、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を上昇させることができる。この結果、レジストパターンのエッチング耐性を向上できる。

[0020] 前記基板の処理装置は、前記現像処理が行われてから前記エッチング処理が行われるまでの間の前記レジストパターンに対し、OH基を含有した他の液体を供給する他の液体供給部を、さらに備えていてもよい。かかる場合、他の液体に含まれるOH基の作用によりレジストパターンの表面を活性化させ、レジストパターンの表面の分子とフッ素系の分子との結合を促進させることができる。この結果、フッ素系の液体の供給時に、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させることができる。

[0021] 前記基板の処理装置は、前記フッ素系の液体が供給された前記レジストパターンに対しエネルギーを供給して、前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させるエネルギー供給装置を、さらに備えていてもよい。

[0022] 前記基板の処理装置は、前記フッ素系の液体が供給される前の前記レジストパターンの表面を酸化する酸化装置を、さらに備えていてもよい。かかる場合、フッ素系の液体の供給前にレジストパターンの表面を酸化することができるので、レジストパターンに対するフッ素系の液体の反応性を向上することができる。この結果、レジストパターンの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させ、エッチング耐性を適正に向上することができる。

[0023] なお前記酸化装置は、基板を収容する収容容器と、前記収容容器内に酸素含有ガスを供給する酸素含有ガス供給部と、前記収容容器内の基板に対して紫外線を照射する紫外線照射部と、を有していてもよい。

### 発明の効果

[0024] 本発明によれば、短波長光用のレジストパターンに対するエッチング耐性が向上するので、回路パターンの微細化が図られる。

### 図面の簡単な説明

[0025] [図1]本実施の形態における塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

[図2]図1の塗布現像処理システムの正面図である。

[図3]図1の塗布現像処理システムの背面図である。

[図4]液体供給装置の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

[図5]液体供給装置の構成の概略を示す横断面の説明図である。

[図6]液体供給ノズルの斜視図である。

[図7]X方向から見た液体供給ノズルの縦断面図である。

[図8]本実施の形態におけるウェハ処理のフロー図である。

[図9]防護膜が形成された状態を示すレジストパターンの縦断面図である。

[図10]現像液供給ノズルを備えた液体供給装置の構成の概略を示す横断面の説明図である。

[図11]紫外線照射装置の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

[図12]酸化装置の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

#### 符号の説明

- [0026] 1 塗布現像処理システム
- 33 液体供給装置
- 131 液体供給ノズル
- W ウェハ

#### 発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本発明にかかる基板の処理装置としての塗布現像処理装置1の構成の概略を示す平面図であり、図2は、塗布現像処理システム1の正面図であり、図3は、塗布現像処理装置1の背面図である。

[0028] 塗布現像処理装置1は、図1に示すように例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりするカセットステーション2と、フォトリソグラフィ工程の中で枚葉式に所定の処理を施す複数の各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

[0029] カセットステーション2では、カセット載置台5上の所定の位置に、複数のカセットC

をX方向(図1中の上下方向)に一系列に載置自在となっている。カセットステーション2には、搬送路6上をX方向に向かって移動可能なウェハ搬送体7が設けられている。ウェハ搬送体7は、カセットCに収容されたウェハWのウェハ配列方向(Z方向;鉛直方向)にも移動自在であり、X方向に配列された各カセットC内のウェハWに対して選択的にアクセスできる。

[0030] ウェハ搬送体7は、Z軸周りの $\theta$ 方向に回転可能であり、後述する処理ステーション3側の第3の処理装置群G3に属する温度調節装置60やトランジション装置61に対してもアクセスできる。

[0031] カセットステーション2に隣接する処理ステーション3は、複数の処理装置が多段に配置された、例えば5つの処理装置群G1～G5を備えている。処理ステーション3のX方向負方向(図1中の下方向)側には、カセットステーション2側から第1の処理装置群G1、第2の処理装置群G2が順に配置されている。処理ステーション3のX方向正方向(図1中の上方向)側には、カセットステーション2側から第3の処理装置群G3、第4の処理装置群G4及び第5の処理装置群G5が順に配置されている。第3の処理装置群G3と第4の処理装置群G4の間には、第1の搬送装置10が設けられている。第1の搬送装置10は、第1の処理装置群G1、第3の処理装置群G3及び第4の処理装置群G4内の処理装置に選択的にアクセスしてウェハWを搬送できる。第4の処理装置群G4と第5の処理装置群G5の間には、第2の搬送装置11が設けられている。第2の搬送装置11は、第2の処理装置群G2、第4の処理装置群G4及び第5の処理装置群G5内の処理装置に選択的にアクセスしてウェハWを搬送できる。

[0032] 図2に示すように第1の処理装置群G1には、ウェハWに所定の液体を供給して処理を行う液処理装置、例えばウェハWにレジスト液を塗布するレジスト塗布装置20、21、22、露光処理時の光の反射を防止する反射防止膜を形成するボトムコーティング装置23、24が下から順に5段に重ねられている。第2の処理装置群G2には、液処理装置、例えばウェハWに現像液を供給して現像処理する現像処理装置30～32と、ウェハWにフッ素系の液体を供給する液体供給装置33、34が下から順に5段に重ねられている。また、第1の処理装置群G1及び第2の処理装置群G2の最下段には、各処理装置群G1及びG2内の液処理装置に各種処理液を供給するためのケミカ

ル室40, 41がそれぞれ設けられている。

- [0033] 例えば図3に示すように第3の処理装置群G3には、温度調節装置60、ウェハWの受け渡しを行うためのトランジション装置61、精度の高い温度管理下でウェハWを温度調節する高精度温度調節装置62～64及びウェハWを高温で加熱処理する高温度熱処理装置65～68が下から順に9段に重ねられている。
- [0034] 第4の処理装置群G4では、例えば高精度温度調節装置70、レジスト塗布処理後のウェハWを加熱処理するプリベーキング装置71～74及び現像処理後のウェハWを加熱処理するポストベーキング装置75～79が下から順に10段に重ねられている。
- [0035] 第5の処理装置群G5では、ウェハWを熱処理する複数の熱処理装置、例えば高精度温度調節装置80～83、露光後のウェハWを加熱処理するポストエクスポージャーベーキング装置84～89が下から順に10段に重ねられている。
- [0036] 図1に示すように第1の搬送装置10のX方向正方向側には、複数の処理装置が配置されており、例えば図3に示すようにウェハWを疎水化処理するためのアドヒージョン装置90, 91、ウェハWを加熱する加熱装置92, 93が下から順に4段に重ねられている。図1に示すように第2の搬送装置11のX方向正方向側には、例えばウェハWのエッジ部のみを選択的に露光する周辺露光装置94が配置されている。
- [0037] インターフェイス部4には、例えば図1に示すようにX方向に向けて延伸する搬送路100上を移動するウェハ搬送体101と、バッファカセット102が設けられている。ウェハ搬送体101は、Z方向に移動可能でかつ $\theta$ 方向にも回転可能であり、インターフェイス部4に隣接した図示しない露光装置と、バッファカセット102及び第5の処理装置群G5に対してアクセスしてウェハWを搬送できる。
- [0038] 次に、上述した液体供給装置33の構成について詳しく説明する。図4は、液体供給装置33の構成の概略を示す縦断面の説明図であり、図5は、液体供給装置33の構成の概略を示す横断面の説明図である。
- [0039] 図4に示すように液体供給装置33は、ケーシング33aを有している。ケーシング33a内の中央部には、ウェハWを保持する保持部材としてのスピynchャック120が設けられている。スピynchャック120は、水平な上面を有し、当該上面には、例えばウェハWを吸引する吸引口(図示せず)が設けられている。この吸引口からの吸引により、ウェ

ハWをスピンチャック120上に吸着できる。

- [0040] スピンチャック120には、例えばスピンチャック120を回転及び昇降させるためのチャック駆動機構121が設けられている。チャック駆動機構121は、例えばスピンチャック120を所定速度で回転させるモータなどの回転駆動部(図示せず)や、スピンチャック120を昇降させるモータ又はシリンダなどの昇降駆動部(図示せず)を備えている。このチャック駆動機構121により、スピンチャック120上のウェハWを所定のタイミングで昇降したり、所定の速度で回転させることができる。
- [0041] 例えばスピンチャック120の周囲には、ウェハWから飛散又は落下する液体を受け止め、回収するためのカップ122が設けられている。カップ122は、例えば底面が閉鎖された略円筒状に形成されている。カップ122の底面122aには、例えば工場の排液部に連通した排出管123が接続されており、カップ122において回収した液体は、排出管123から液体供給装置33の外部に排出できる。
- [0042] 図5に示すように例えばカップ122のX方向負方向(図5の下方)側には、Y方向に沿って延伸するレール130が形成されている。レール130は、例えばカップ122のY方向負方向(図5の左方向)側の外方からカップ122のY方向正方向(図5の右方向)側の端部付近まで形成されている。レール130には、液体供給部及び他の液体供給部としての液体供給ノズル131を支持するアーム132が取り付けられている。アーム132は、例えば駆動部133によってレール130上をY方向に移動自在であり、液体供給ノズル131を例えばカップ122の外方に設置された待機部134からカップ122内のウェハW上に移送することができる。また、アーム132は、例えば前記駆動部133によって上下方向にも移動自在であり、液体供給ノズル131を昇降させることができる。例えば、これらのレール130、アーム132及び駆動部133によってノズル移動機構が構成されている。
- [0043] 液体供給ノズル131は、例えば図5及び図6に示すように本体131aがウェハWの直径寸法よりも僅かに長い略直方体形状を有し、長手方向がX方向に沿うようにアーム132に支持されている。本体131aの上面には、図5及び図7に示すように例えばケーシング33aの外部に設置された第1の液体供給源150に連通する第1の液体供給管151が接続されている。第1の液体供給源150には、例えばフッ素系の液体、

例えば分子量が50以上でOH基を有するTFE(トリフロロエタノール)を含有するTFE溶液が貯留されている。このTFE溶液は、例えば1.0～50%程度の濃度に調整されている。第1の液体供給源150には、例えば温度調節装置152が設けられており、第1の液体供給源150では、液体供給ノズル131に供給するTFE溶液を所定の温度に調整することができる。第1の液体供給管151には、開閉弁153が設けられており、この開閉弁153により第1の液体供給源150のTFE溶液を所定のタイミング、流量で液体供給ノズル131に供給できる。

[0044] また、本体131aの上面には、例えば第2の液体供給源160に連通する第2の液体供給管161が接続されている。第2の液体供給源160には、例えばOH基を含有する液体、例えば他の液体としての界面活性剤が貯留されている。第2の液体供給源160には、例えば温度調節装置162が設けられており、第2の液体供給源160では、液体供給ノズル131に供給する界面活性剤を所定の温度に調整することができる。第2の液体供給管161には、開閉弁163が設けられており、この開閉弁163により第2の液体供給源160の界面活性剤を所定のタイミング、流量で液体供給ノズル131に供給できる。

[0045] 本体131a内の上部には、前記第1の液体供給管151に連通する第1の導入管170が形成されている。第1の導入管170は、本体131a内に形成された第1の貯留室171に連通している。第1の貯留室171は、例えば本体131aの長手方向に沿って両端部間に渡って形成されており、本体131a内に導入されるTFE溶液を一旦貯留できる。また、本体131a内の上部には、前記第2の液体供給管161に連通する第2の導入管180が形成されている。第2の導入管180は、本体131a内に形成された第2の貯留室181に連通している。第2の貯留室181は、例えば第1の貯留室171に並設されるように、本体131aの長手方向に沿って両端部間に渡って形成されており、本体131a内に導入される界面活性剤を一旦貯留できる。

[0046] 第1の貯留室171と第2の貯留室181は、それぞれ第1の連通路190と第2の連通路191によって、本体131aの下部の合流室192に連通している。合流室192は、例えば本体131aの長手方向に沿って両端部間に渡って形成されている。合流室192は、例えばX方向から見た縦断面が略円形になるように形成されている。合流室192

において、第1の貯留室171から供給されたTFE溶液と、第2の貯留室181から供給された界面活性剤の供給圧力を損失させることができる。合流室192内には、例えば合流室192の長手方向に沿って衝突棒193が設けられている。第1の貯留室171から供給されたTFE溶液や第2の貯留室181から供給された界面活性剤を、この衝突棒193に衝突させて、例えば各液体同士の混合を促進することができる。

[0047] 合流室192は、本体131aの下面に開口した複数の吐出口194に連通している。吐出口194は、図6に示したように本体131aの長手方向に沿って両端部間に渡って一列に等間隔に形成されている。この吐出口194によって、合流室192を通過したTFE溶液や界面活性剤を下方に向けてX方向に長い直線状に吐出することができる。なお、吐出口194は、本体131aの両端部間に渡るスリット状に形成されていてもよい。

[0048] 液体供給ノズル131は、第1の液体供給源150から供給されたTFE溶液と、第2の液体供給源160から供給された界面活性剤を吐出口194からそれぞれ別々のタイミングで吐出することができる。また、液体供給ノズル131は、合流室192においてTFE溶液と界面活性剤を混合してTFE溶液と界面活性剤を同時に吐出することもできる。

[0049] 次に、以上のように構成された塗布現像処理装置1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスについて説明する。図8は、かかるプロセスの主なフロー図である。

[0050] 先ず、ウェハ搬送体7によって、カセット載置台5上のカセットCから、被エッチング膜である下地膜が形成されたウェハWが一枚取り出され、第3の処理装置群G3の温度調節装置60に搬送される。温度調節装置60に搬送されたウェハWは、所定温度に温度調節され、その後第1の搬送装置10によってボトムコーティング装置23に搬送され、反射防止膜が形成される。反射防止膜が形成されたウェハWは、第1の搬送装置10によって加熱装置92、高温度熱処理装置65、高精度温度調節装置70に順次搬送され、各装置で所定の処理が施される。その後ウェハWは、レジスト塗布装置20に搬送され、ウェハW上にレジスト液が塗布されてレジスト膜が形成される(図8のS1)。このレジスト膜の材料には、例えばArFレーザ(波長193nm)以下の短波長の露光光源に対応し、例えば脂環基を含む樹脂、メタクリレート樹脂、アクリレート樹脂

などが用いられる。

[0051] レジスト膜が形成されたウェハWは、第1の搬送装置10によってプリベーキング装置71に搬送され、続いて第2の搬送装置11によって周辺露光装置94、高精度温度調節装置83に順次搬送されて、各装置において所定の処理が施される。その後、ウェハWは、インターフェイス部4のウェハ搬送体101によって図示しない露光装置に搬送される。この露光装置において、例えばArFレーザの露光光源によってウェハW上のレジスト膜に所定のパターンが露光される(図8のS2)。露光処理の終了したウェハWは、ウェハ搬送体101によって例えばポストエクスポージャーベーキング装置84に搬送され、加熱処理が施された後、第2の搬送装置11によって高精度温度調節装置81に搬送されて温度調節される。その後、現像処理装置30に搬送され、ウェハW上のレジスト膜が現像される(図8のS3)。この現像処理において、例えばレジスト膜の露光部分が溶解し、ウェハW上にレジストパターンが形成される。現像処理が終了したウェハWは、例えば第2の搬送装置11によってポストベーキング装置75に搬送され、加熱処理が施された後、高精度温度調節装置63に搬送され温度調節される。その後ウェハWは、第1の搬送装置10によって液体供給装置33に搬送され、レジストパターンに対する所定のトリートメント処理が施される(図8のS4)。

[0052] 液体供給装置33内に搬入されたウェハWは、例えば図4に示すようにスピンドル120上に載置され保持される。そして、例えば図5に示すように待機部134で待機していた液体供給ノズル131がY方向正方向側に移動し、平面から見て例えばウェハWのY方向負方向側の端部より手前の開始位置P1(図5に点線で示す)で停止する。その後、例えば液体供給ノズル131が下降し、吐出口194がウェハWの表面に近づけられる。

[0053] 続いて、開閉弁163が開放され、第2の液体供給源160において所定の温度、例えば常温の23℃程度に温度調整された界面活性剤が第2の液体供給管161を通じて液体供給ノズル131の本体131a内に導入され、当該界面活性剤が本体131a内を通じて吐出口194から吐出される。

[0054] 開始位置P1において界面活性剤の吐出が開始されると、液体供給ノズル131は、界面活性剤を吐出した状態で、Y方向に沿って開始位置P1からウェハWのY方向正

方向側の外方の停止位置P2(図5に点線で示す)まで移動する。この液体供給ノズル131の移動によって、ウェハW上のレジストパターンPの表面の全面に界面活性剤が供給される。この界面活性剤の供給により、レジストパターンPの表面が活性化され、例えばレジストパターンPの表面の分子に対し界面活性剤中のOH基が結合する。これにより、レジストパターンPの表面と後で供給されるTFE溶液との反応性が向上する。

[0055] 液体供給ノズル131は、停止位置P2まで移動すると、界面活性剤の吐出が停止され、例えば開始位置P1に戻される。続いて開閉弁153が開放され、第1の液体供給源150において所定の温度、例えば前記界面活性剤よりも高い30～50℃程度に温度調整されたTFE溶液が第1の液体供給管151を通じて液体供給ノズル131の本体131a内に導入される。これにより、液体供給ノズル131の吐出口194からTFE溶液が吐出される。

[0056] 開始位置P1においてTFE溶液の吐出が開始されると、液体供給ノズル131は再び開始位置P1から停止位置P2まで移動する。この液体供給ノズル131の移動によって、レジストパターンPの表面の全面にTFE溶液が供給される。このTFE溶液の供給により、レジストパターンPの表面の分子とTFE分子が結合し、レジストパターンPの表面におけるフッ素原子の密度が上昇する。つまり、図9に示すようにレジストパターンPの表面には、フッ素密度の高い保護膜Dが形成され、これにより、レジストパターンPのエッチング耐性が向上する。

[0057] 液体供給ノズル131は、停止位置P2まで移動すると、TFE溶液の吐出が停止され、待機部134に戻される。その後、ウェハWは、スピンドラ120により回転され、ウェハW上の液体が振り切られる。その後ウェハWは、スピンドラ120から第2の搬送装置11に受け渡され、液体供給装置33から搬出される。

[0058] 液体供給装置33から搬出されたウェハWは、例えばエネルギー供給装置としての高温熱処理装置66に搬送され、加熱される。この加熱によって例えばレジストパターンPの表面において反応が不十分なTFEの結合が促進される。そして、この高温熱処理装置66において余分な水分が蒸発されレジストパターンPが焼き固められる。

- [0059] 高温度熱処理装置66における加熱を終えたウェハWは、高精度温度調節装置64において温度調節され、その後、第1の搬送装置10によってトランジション装置61に搬送され、ウェハ搬送体7によってカセットCに戻される。カセットCに戻されたウェハWは、エッチング装置(図示せず)に搬送され、レジストパターンPをマスクとして下地膜のエッチング処理が行われる(図8のS5)。
- [0060] 以上の実施の形態によれば、現像処理によりレジストパターンPが形成された後に、レジストパターンPに対しTFE溶液を供給したので、レジストパターンPの表面におけるフッ素原子の密度を上昇させて、レジストパターンPのエッチング耐性を向上することができる。
- [0061] また、レジストパターンPに対し分子量が50以上のTFEから構成されたTFE溶液を供給したので、多くのTFEがレジストパターンPの内部にまで浸透することなく、レジストパターンPの表面の分子と結合し、レジストパターンPの表面におけるフッ素原子の密度を効果的に上昇させることができる。また、TFEは、OH基を含有しているので、例えばメタクリレート系のレジスト材料と結合し易い。
- [0062] 前記実施の形態によれば、レジストパターンPにTFE溶液を供給する前に、OH基を含有する界面活性剤を供給したので、レジストパターンPの表面分子の末端がOH基になり、また当該表面分子が極性的にも不安定となる。この結果、レジストパターンPの表面が活性化され、TFE溶液とレジストパターンの表面との反応性が向上する。したがって、TFE溶液の供給時に、レジストパターンPの表面におけるTFEの結合が促進される。
- [0063] TFE溶液の温度を常温以上に高く設定したので、TFE溶液とレジストパターンの表面との反応がさらに促進される。また、界面活性剤の温度を常温程度の低温に設定したので、例えば界面活性剤のOH基が主鎖から分離し界面活性剤が劣化することが防止される。
- [0064] レジストパターンPにTFE溶液を供給した後に、ウェハWを加熱してレジストパターンPにエネルギーを供給したので、レジストパターンPの表面において結合が不十分であったTFEの結合が進み、TFEの結合力が向上する。
- [0065] 以上の実施の形態では、レジストパターンPに対しTFE溶液を供給する前に、界面

活性剤を供給していたが、TFE溶液の供給と界面活性剤の供給を同時に行ってもよい。かかる場合、例えば液体供給ノズル131において、開閉弁153、163が同時に開放され、本体131a内にTFE溶液と界面活性剤が同時に導入される。本体131a内に導入されたTFE溶液と界面活性剤は、合流室192において混合され、吐出口194から吐出される。そして、液体供給ノズル131が、TFE溶液と界面活性剤の混合液を吐出した状態で、開始位置P1から停止位置P2まで移動し、レジストパターンPの表面上にTFE溶液と界面活性剤が同時に供給される。かかる場合、TFE溶液と界面活性剤が同時に供給されるので、トリートメント処理に要する時間を短縮できる。

[0066] また、以上の実施の形態では、TFE溶液と界面活性剤を同じ液体供給ノズル131を用いて供給していたが、液体供給装置33内に、TFE溶液を供給する供給ノズルと界面活性剤を供給する供給ノズルを別々に設けて、各供給ノズルから順に界面活性剤とTFE溶液を供給してもよい。なお、以上の実施の形態においてレジストパターンPに界面活性剤を必ずしも供給する必要はなく、TFE溶液のみを供給してもよい。

[0067] 液体供給装置33には、ウェハWを現像処理する機能を設けてもよい。図10は、かかる一例を示すものであり、例えば液体供給装置33のレール130には、サブアーム200が取り付けられ、サブアーム200には、現像液供給ノズル201が支持されている。サブアーム200は、例えば駆動部202によってレール130上をY方向に移動自在であり、現像液供給ノズル201をカップ122のY方向正方向側の外方に設置されたノズル待機部204からカップ122内のウェハW上に移送することができる。なお、現像液供給ノズル201には、例えば液体供給ノズル131と同じ構成のものが用いられる。

[0068] また、例えばカップ122のY方向正方向側には、回転駆動軸205によって鉛直軸周りに回転するノズルアーム206が設けられている。ノズルアーム206の先端部には、純水等のリンス液を吐出するリンス液吐出ノズル207が設けられている。リンス液吐出ノズル207は、回転駆動軸205によるノズルアーム206の回転によってカップ122内のウェハWの中心部上方まで移動し、ウェハWの中心部にリンス液を吐出できる。

[0069] そして、例えば露光処理の終了したウェハWが液体供給装置33内に搬入され、スピンチャック120上に保持されると、先ず、現像液供給ノズル201が現像液を吐出しながら、Y方向に沿ってウェハWの一端部から他端部まで移動する。これにより、ウェ

ハWの表面の全面に現像液が供給され、所定時間経過すると、ウェハW上にレジストパターンが形成される。その後、ウェハWが回転され、リンス液吐出ノズル207がウェハWの中心部上方に移動しリンス液を吐出して現像が停止する。続いてウェハWは、高速で回転され、リンス液が振り切られて乾燥される。ウェハWが乾燥されると、液体供給ノズル131が開始位置P1から停止位置P2まで移動し、前記実施の形態と同様に界面活性剤とTFE溶液が順に供給される。かかる場合、現像処理とトリートメント処理が同じ装置で連続して行われるので、本実施の形態におけるウェハ処理をより短時間で行うことができる。

[0070] 以上の実施の形態において、レジストパターンPに対しTFE溶液を供給した後に高温度熱処理装置66においてウェハWを加熱して、レジストパターンPの表面に対するTFE溶液の反応を促進させていたが、ウェハWに紫外線を照射してTFE溶液の反応を促進させてもよい。かかる場合、例えば塗布現像処理装置1に図11に示すようなエネルギー供給装置としての紫外線照射装置210が搭載される。紫外線照射装置210は、例えばウェハWを収容し密閉可能な収容容器211を備えている。収容容器211内には、ウェハWを載置する例えば円盤状の載置台212が設けられている。収容容器211の天井部には、紫外線照射部213が設けられ、載置台212上のウェハWに対し紫外線を照射できる。収容容器211の側壁には、例えばレジストパターンと反応しない窒素ガスのガス供給源214に連通するガス供給管215が接続されている。ガス供給管215には、例えば開閉弁216が設けられている。収容容器211におけるガス供給管215の反対側の側壁には、排気管217が接続されている。ガス供給管215からの窒素ガスの給気と排気管217からの排気によって、収容容器211内を窒素ガス雰囲気に維持できる。

[0071] そして、TFE溶液が供給されたウェハWが紫外線照射装置210に搬入されると、ウェハWは、載置台212上に載置され、収容容器211内が窒素ガス雰囲気に置換される。その後、紫外線照射部213からウェハW上のレジストパターンPの表面に紫外線が照射される。この紫外線の照射により、レジストパターンPの表面にエネルギーが供給され、例えば結合が不十分であったTFEの反応が進んで、レジストパターンPの表面におけるフッ素原子の密度がさらに上昇される。これにより、レジストパターンPのエッ

チング耐性をさらに向上することができる。

[0072] 以上の実施の形態において、現像処理後であってTFE溶液の供給前に、レジストパターンPを酸化させてもよい。かかる場合、例えば塗布現像処理装置1に図12に示すような酸化装置220が搭載される。酸化装置220は、例えばウェハWを収容する収容容器221を備え、その収容容器221内には、載置台222が設けられている。また収容容器221の天井部には、紫外線照射部223が設けられている。例えば収容容器221の側壁には、エアのエア供給源224に連通する酸素含有ガス供給部としてのエア供給管225が接続されている。エア供給管225には、例えば開閉弁226が設けられている。収容容器221におけるエア供給管225の反対側の側壁には、排気管227が接続されている。エア供給管225からのエアの給気と排気管227からの排気によって、収容容器221内を酸素が含まれるエア雰囲気に維持できる。

[0073] 例えば現像処理が終了すると、ウェハWは直ちに酸化装置220に搬入され、載置台222上に載置される。ウェハWが載置台222上に載置されると、収容容器221内が酸素含有雰囲気に置換される。この酸素含有雰囲気内において、紫外線照射部223からウェハW上のレジストパターンPの表面に紫外線が照射され、レジストパターンPの表面が酸化される。酸化装置220においてレジストパターンPの表面が酸化された後、ウェハWは、液体供給装置33に搬入され、上述した実施の形態と同様にTFE溶液が供給される。

[0074] かかる場合、TFE溶液が供給される前にレジストパターンPの表面を酸化するので、レジストパターンPの表面に対するTFE溶液の反応性が向上する。この結果、TFE溶液を供給する際に、レジストパターンPの表面の分子に対するTFEの結合が効率的に行われる。なお、この例において、エアの代わりに酸素ガスだけを収容容器221内に供給してもよい。

[0075] 以上の実施の形態は、本発明の一例を示すものであり、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。上記実施の形態では、レジストパターンPにTFE溶液を供給していたが、TFE溶液に代えて他のフッ素系の液体、例えばHFE（ハイドロフルオロエーテル）、フルオロベンゼンであってもよい。また、OH基を含有する他の液体として界面活性剤を供給していたが、界面活性剤に代えてアセチレングリコール

系の薬液を供給してもよい。以上の実施の形態は、ウェハWを処理する例であったが、本発明は、ウェハ以外の例えば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を処理する場合にも適用できる。

#### 産業上の利用可能性

[0076] 本発明は、例えばArFレーザよりも短波長の露光光源を用いたリソグラフィ技術において、レジストパターンのエッチング耐性を向上する際に有用である。

### 請求の範囲

- [1] 基板上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工程と、その後前記レジストパターンをマスクとして下地膜をエッチングするエッチング工程とを有する基板の処理方法において、  
前記現像工程とエッチング工程との間に、前記レジストパターンに対しフッ素系の液体を供給する工程を有する。
- [2] 請求項1の基板の処理方法において、  
前記フッ素系の液体は、分子量が50以上の化合物により構成されている。
- [3] 請求項1の基板の処理方法において、  
前記フッ素系の液体は、OH基を含有している。
- [4] 請求項1の基板の処理方法において、  
前記現像工程と前記エッチング工程との間に、前記レジストパターンに対しOH基を含有した他の液体を供給する工程をさらに有する。
- [5] 請求項4の基板の処理方法において、  
前記OH基を含有した他の液体を供給する工程は、前記フッ素系の液体を供給する工程よりも前に行われる。
- [6] 請求項4の基板の処理方法において、  
前記OH基を含有した他の液体を供給する工程は、前記フッ素系の液体を供給する工程と同時に行われる。
- [7] 請求項4の基板の処理方法において、  
前記フッ素系の液体の温度は、前記OH基を含有した他の液体の温度よりも高く設定されている。
- [8] 請求項4の基板の処理方法において、  
前記OH基を含有する他の液体は、界面活性剤である。
- [9] 請求項1の基板の処理方法において、  
前記フッ素系の液体が供給された前記レジストパターンに対しエネルギーを供給して、前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させる工程をさらに有する。

- [10] 請求項9の基板の処理方法において、  
前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させる工程は、基板を加熱することによって行われる。
- [11] 請求項9の基板の処理方法において、  
前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させる工程は、基板に紫外線を照射することによって行われる。
- [12] 請求項1の基板の処理方法において、  
前記現像工程の後であって、前記フッ素系の液体を供給する工程の前に、前記レジストパターンの表面を酸化する工程をさらに有する。
- [13] 請求項12の基板の処理方法において、  
前記レジストパターンの表面を酸化する工程は、基板を酸素ガス含有雰囲気内に維持した状態で基板に紫外線を照射することによって行われる。
- [14] 基板の処理装置であって、  
現像処理によって基板上にレジストパターンが形成されてから、前記レジストパターンをマスクとして下地膜がエッチング処理されるまでの間の前記レジストパターンに対し、フッ素系の液体を供給する液体供給部を備えている。
- [15] 請求項14の基板の処理装置において、  
前記現像処理が行われてから前記エッチング処理が行われるまでの間の前記レジストパターンに対し、OH基を含有した他の液体を供給する他の液体供給部を、さらに備えている。
- [16] 請求項14の基板の処理装置において、  
前記フッ素系の液体が供給された前記レジストパターンに対しエネルギーを供給して、前記レジストパターンの表面に対する前記フッ素系の液体の反応を促進させるエネルギー供給装置を、さらに備えている。
- [17] 請求項14の基板の処理装置において、  
前記フッ素系の液体が供給される前の前記レジストパターンの表面を酸化する酸化装置を、さらに備えている。
- [18] 請求項17の基板の処理装置において、

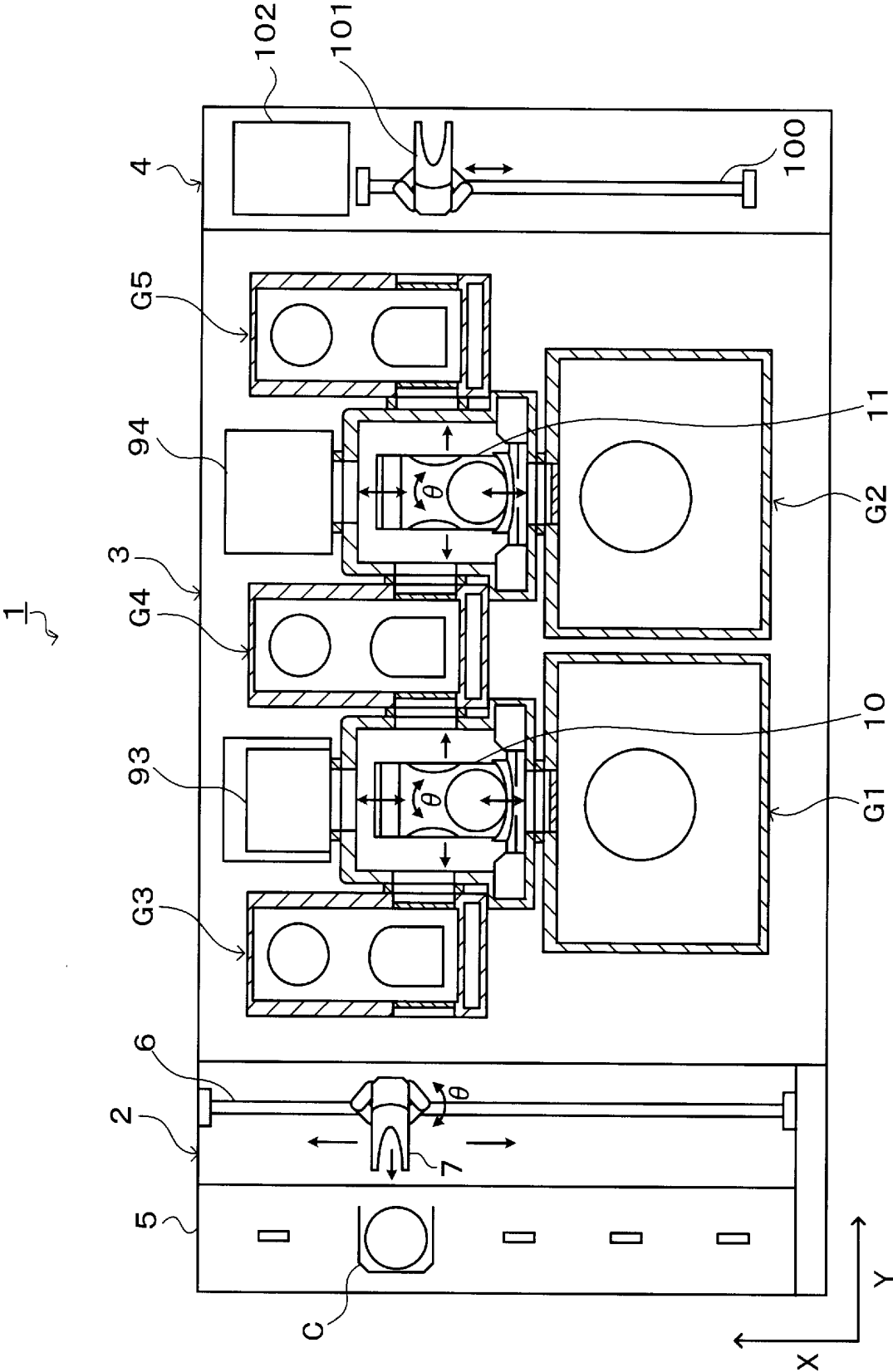
前記酸化装置は、

基板を収容する収容容器と、

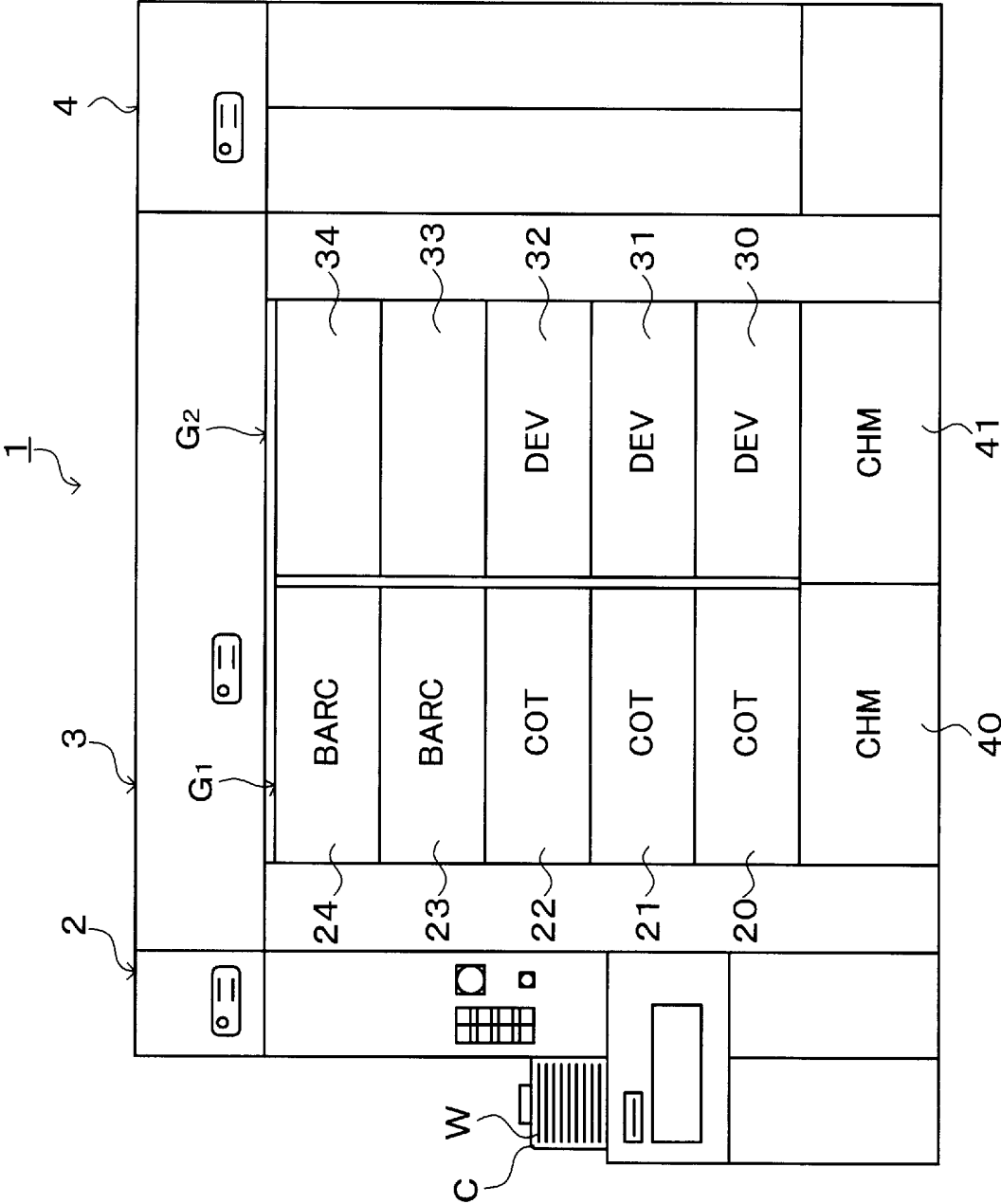
前記収容容器内に酸素含有ガスを供給する酸素含有ガス供給部と、

前記収容容器内の基板に対して紫外線を照射する紫外線照射部と、を有する。

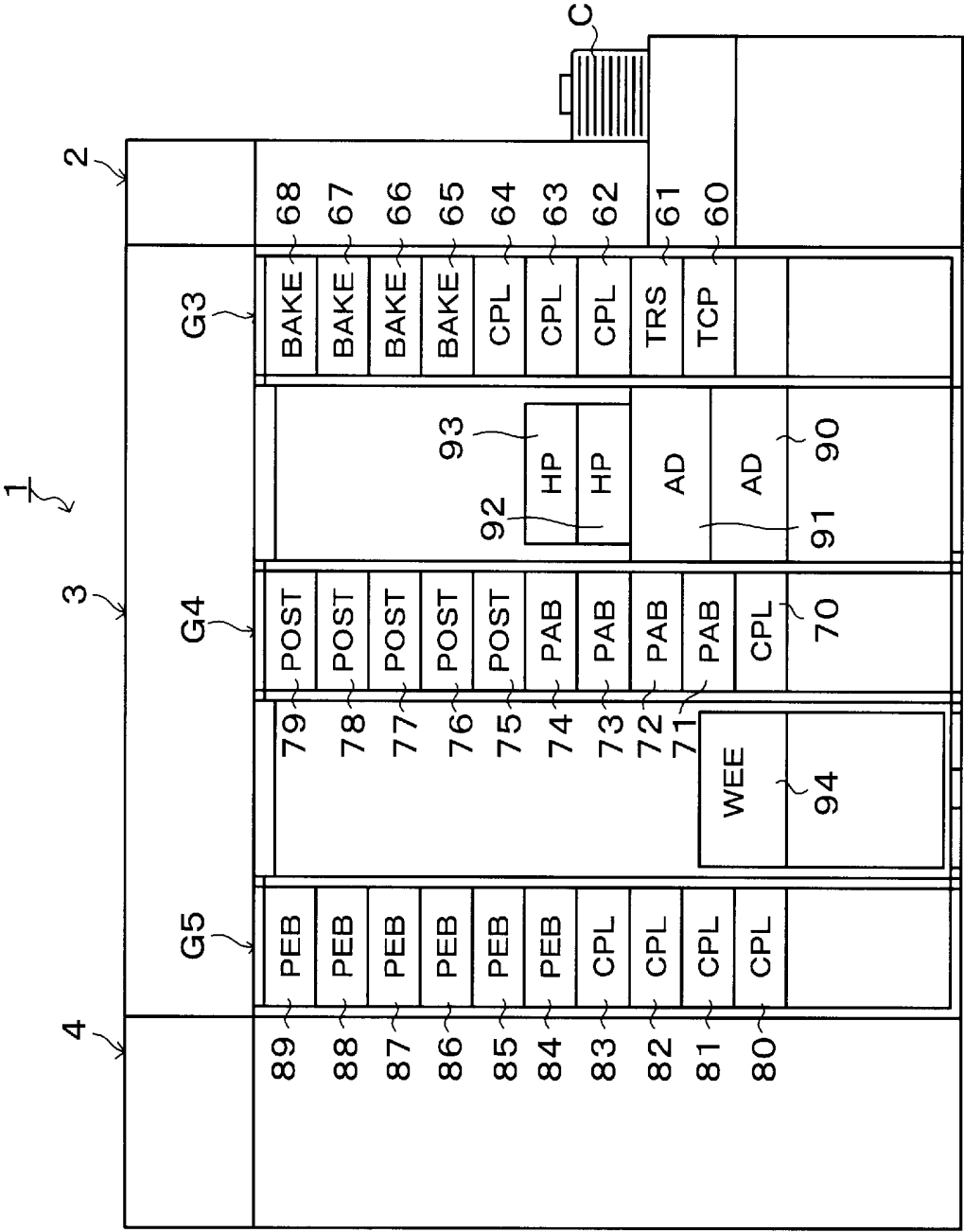
[図1]



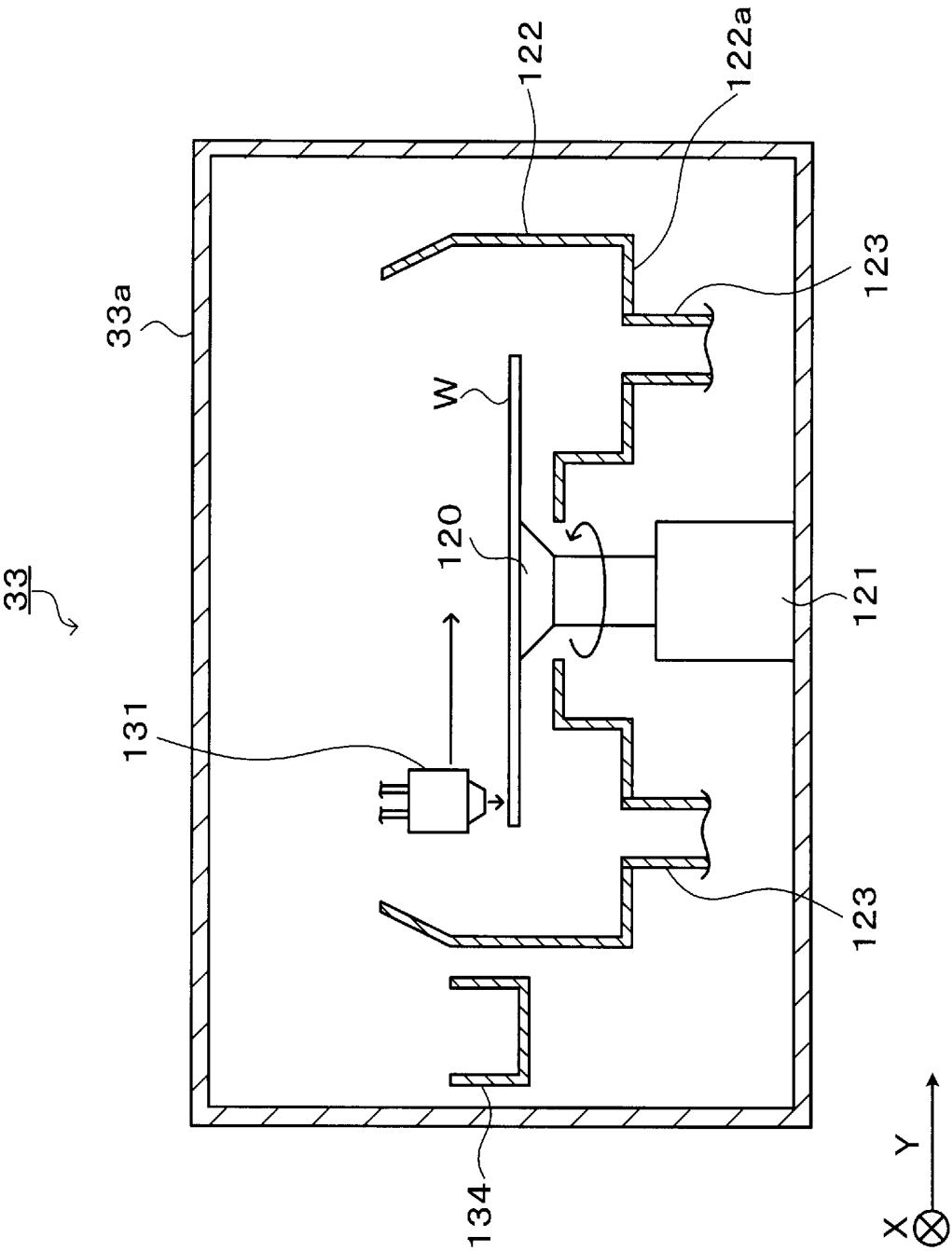
[図2]



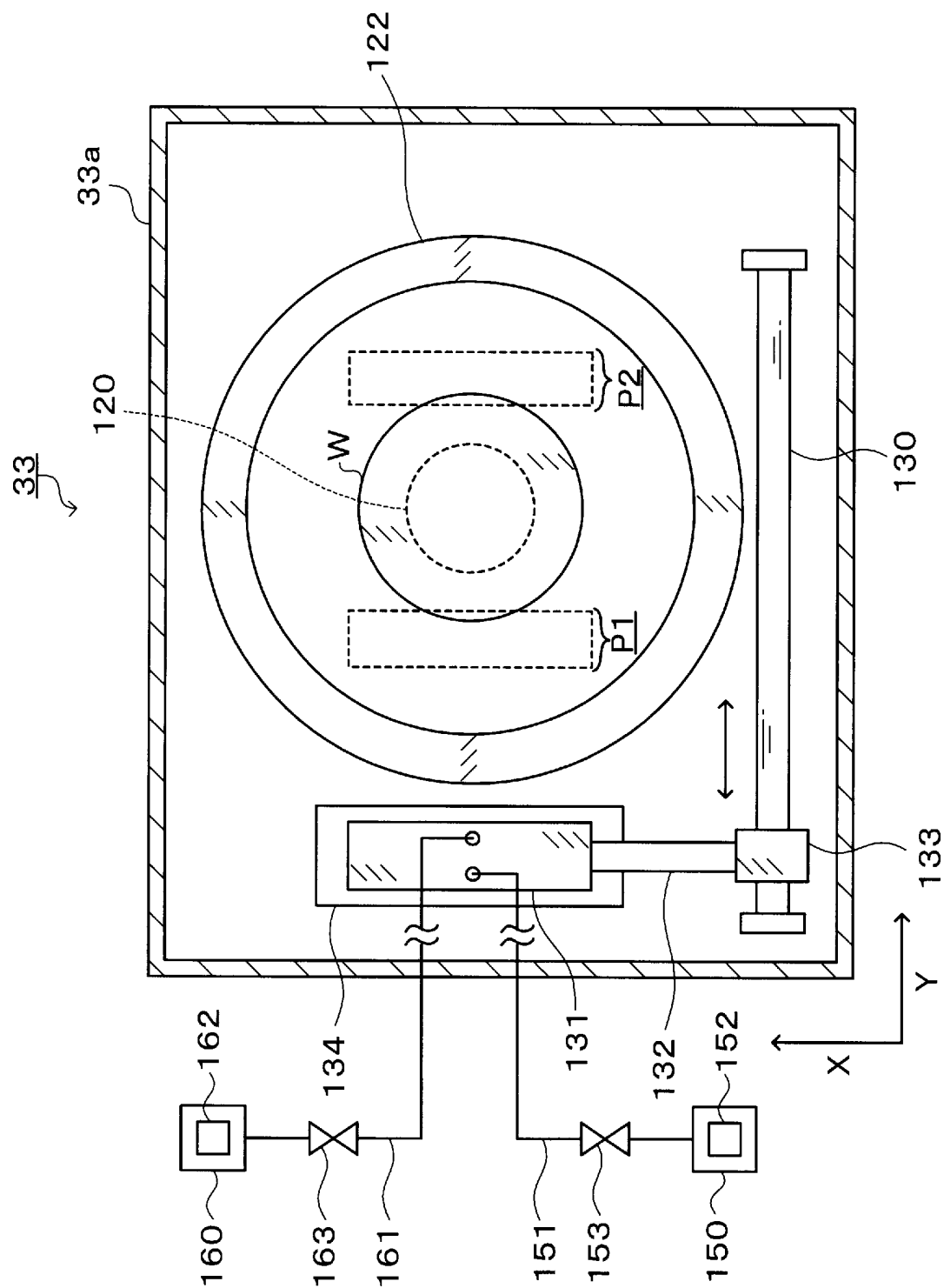
[図3]



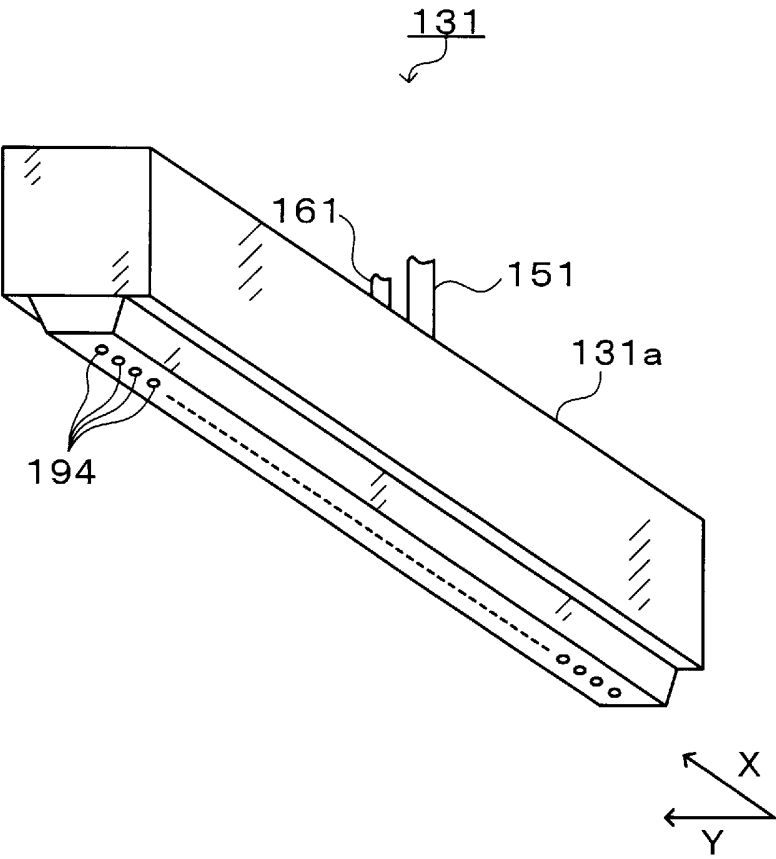
[図4]



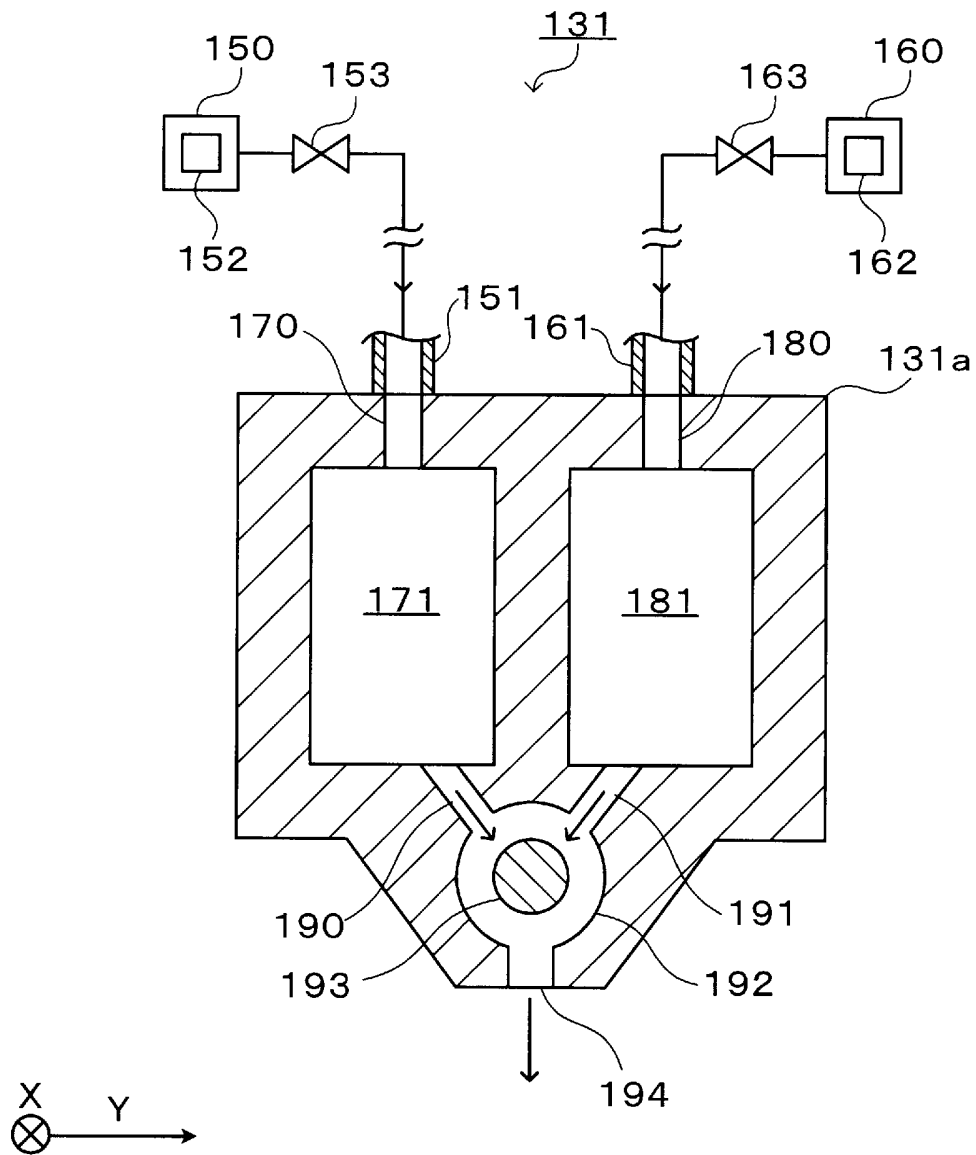
[図5]



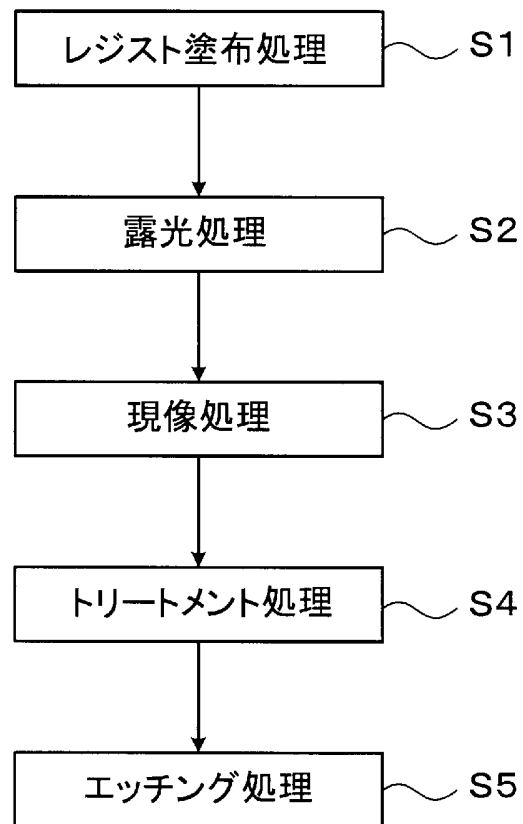
[図6]



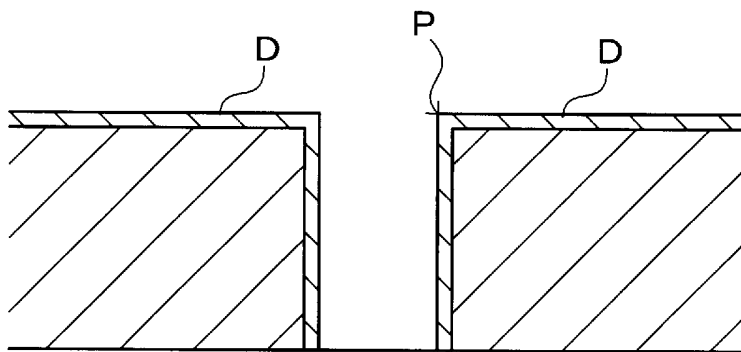
[図7]



[図8]

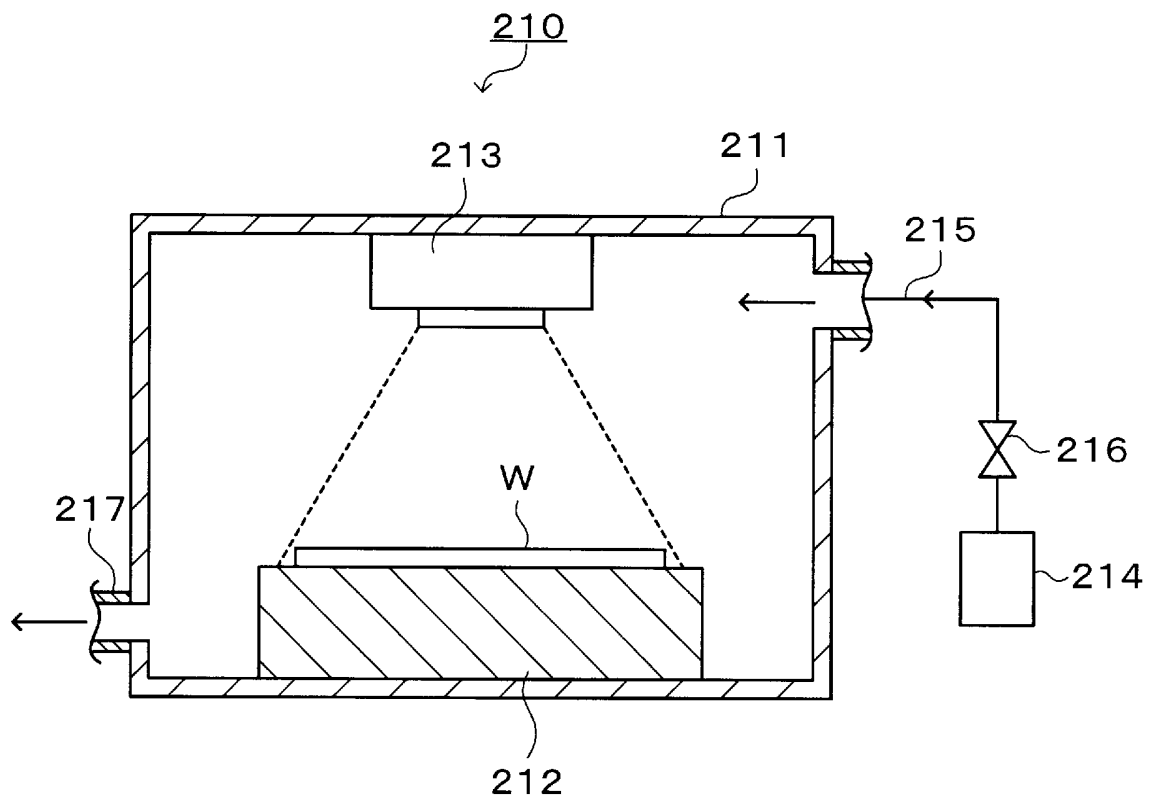


[図9]

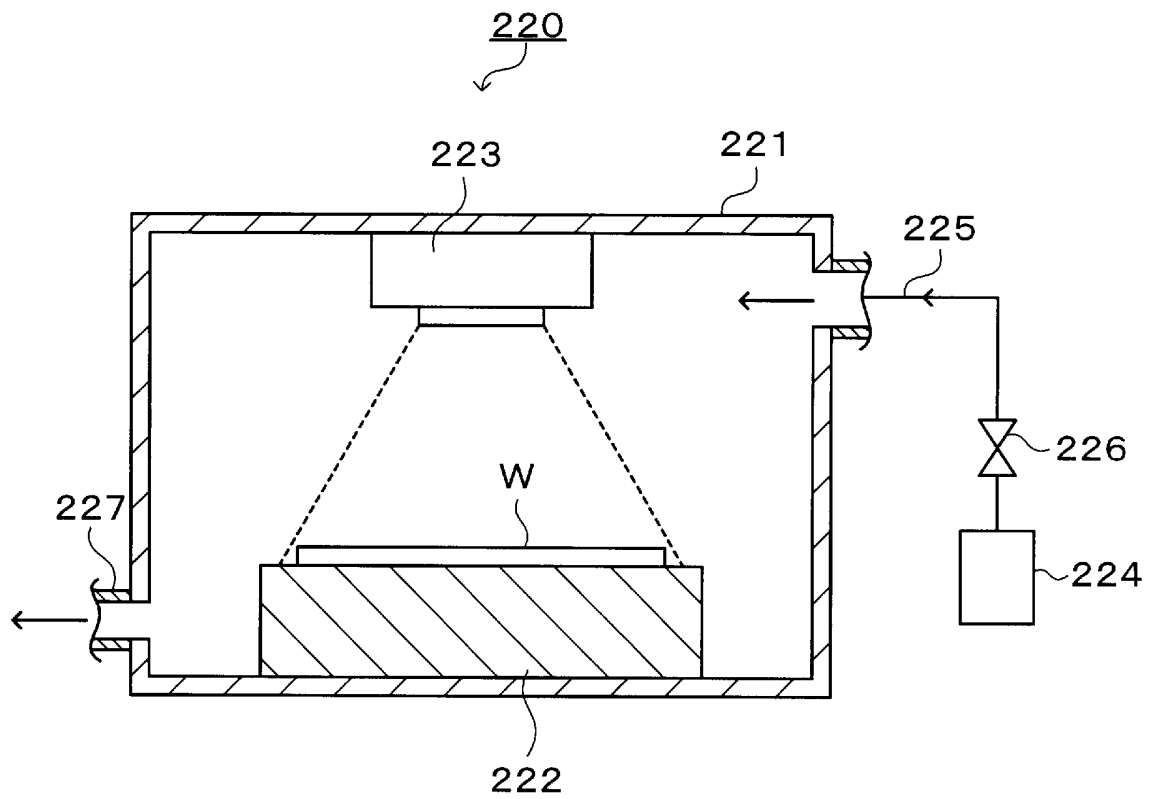




[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008128

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/027, G03F7/40, H01L21/3065

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)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/027, G03F7/40, H01L21/3065

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 | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 7-239558 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),<br>12 September, 1995 (12.09.95),<br>Claims; Par. No. [0009]<br>(Family: none)               | 1, 2, 14              |
| X         | JP 8-31720 A (NKK Corp.),<br>02 February, 1996 (02.02.96),<br>Claims; Par. Nos. [0004], [0009]<br>(Family: none)                                   | 1, 14                 |
| A         | JP 2004-126080 A (Fujitsu Ltd.),<br>22 April, 2004 (22.04.04),<br>Full text; all drawings<br>& EP 1403717 A1 & US 2004/072098 A1<br>& CN 1497670 A | 1-18                  |

☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 August, 2005 (10.08.05)Date of mailing of the international search report  
30 August, 2005 (30.08.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008128

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 2003-255564 A (Fujitsu Ltd.),<br>10 September, 2003 (10.09.03),<br>Full text; all drawings<br>& EP 1343052 A2 & US 2003/0170571 A1<br>& CN 1442752 A                                                                      | 1-18                  |
| A         | JP 2003-158072 A (O'uko Denshi Kofun Yugen<br>Koshi),<br>30 May, 2003 (30.05.03),<br>Full text; all drawings<br>& TW 502300 B                                                                                                | 1-18                  |
| A         | JP 2003-133295 A (Kabushiki Kaisha Hainikkusu<br>Semiconductor),<br>09 May, 2003 (09.05.03),<br>Full text; all drawings<br>& US 2003/0000920 A1 & KR 2003001079 A<br>& KR 2003001081 A & KR 2003001129 A<br>& DE 10225925 A1 | 1-18                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L21/027, G03F7/40, H01L21/3065

## 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.<sup>7</sup> H01L21/027, G03F7/40, H01L21/3065

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 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | JP 7-239558 A (日本電信電話株式会社) 1995.09.12, 特許請求の範囲, 段落0009 (ファミリーなし)                               | 1, 2, 14         |
| X               | JP 8-31720 A (日本鋼管株式会社) 1996.02.02, 特許請求の範囲, 段落0004, 0009 (ファミリーなし)                            | 1, 14            |
| A               | JP 2004-126080 A (富士通株式会社) 2004.04.22, 全文全図 & EP 1403717 A1 & US 2004/072098 A1 & CN 1497670 A | 1-18             |

☒ 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

10.08.2005

国際調査報告の発送日

30.8.2005

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)

新井 重雄

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

2M

8605

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | JP 2003-255564 A (富士通株式会社) 2003.09.10, 全文全図 & EP 1343052 A2 & US 2003/0170571 A1 & CN 1442752 A                                                    | 1-18             |
| A               | JP 2003-158072 A (旺宏電子股ふん有限公司) 2003.05.30, 全文全図 & TW 502300 B                                                                                      | 1-18             |
| A               | JP 2003-133295 A (株式会社ハイニックスセミコンダクター) 2003.05.09, 全文全図 & US 2003/0000920 A1 & KR 2003001079 A & KR 2003001081 A & KR 2003001129 A & DE 10225925 A1 | 1-18             |