

(43) 国際公開日
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/018463 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/66 (2006.01) G01R 31/302 (2006.01)
G01N 21/956 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
G01N 23/225 (2006.01)

4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社内 Yamanashi (JP). 藤原 馨 (FUJIWARA, Kaoru) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社内 Yamanashi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065451

(22) 国際出願日: 2007年8月7日 (07.08.2007)

(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2006-220162 2006年8月11日 (11.08.2006) 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).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 斉藤 美佐子 (SAITO, Misako) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社内 Yamanashi (JP). 林 輝幸 (HAYASHI, Teruyuki) [JP/JP]; 〒

(74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).

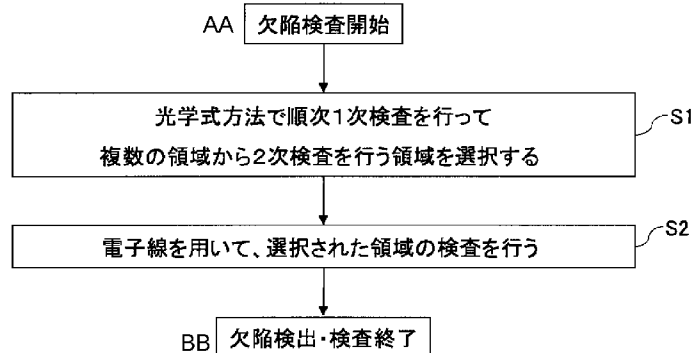
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,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

[続葉有]

(54) Title: DEFECT INSPECTING METHOD AND DEFECT INSPECTING APPARATUS

(54) 発明の名称: 欠陥検査方法及び欠陥検査装置



AA START DEFECT INSPECTION

S1 PERFORM PRIMARY INSPECTION IN SEQUENCE BY
OPTICAL METHOD AND SELECT REGION TO WHICH
SECONDARY INSPECTION IS TO BE PERFORMED FROM A
PLURALITY OF REGIONS

S2 INSPECT SELECTED REGION BY USING ELECTRON BEAM

BB END OF DEFECT DETECTION/INSPECTION

(57) Abstract: Provided is a defect inspecting method for inspecting a defect of a shape formed on a substrate. Primary inspection is performed by an optical method in sequence to prescribed patterns formed in a plurality of divided regions on the substrate, respectively, and a region to which secondary inspection is to be performed is selected from the regions. Secondary inspection is performed to the selected region by using an electron beam and a defect is detected.

[続葉有]



WO 2008/018463 A1



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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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

(57) 要約: 基板上に形成された形状の欠陥を検査する欠陥検査方法において、基板上の分割された複数の領域にそれぞれ形成される所定のパターンに対して、光学式方法で順次 1 次検査を行って当該複数の領域から 2 次検査を行う該領域を選択する。選択された領域に対して、電子線を用いた 2 次検査を行って欠陥を検出する。

明 細 書

欠陥検査方法及び欠陥検査装置

技術分野

[0001] 本発明は欠陥検査方法及び装置に係り、より詳細には、光学式の検査と電子線による検査を用いた欠陥検査方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 様々な形状のパターンが形成された半導体装置(半導体チップ)を検査する方法として、パターン形状の欠陥を調べるために様々な検査方法が用いられてきた。例えば、従来は光学顕微鏡などの光学的な検査装置(検査方法)を用いてパターン形状の欠陥を調べる方法が用いられていた。ところが、パターン形状の微細化に伴って光学的な方法のみでの欠陥の検出が困難となっている。そこで、パターン形状の欠陥検査に電子線を用いることで、より微細なパターン形状の欠陥を検出する方法が提案されている(例えば、特許文献1参照。)

特許文献1:特開2005-61837号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 電子線を用いた欠陥検出には、検査に長い時間を要するという問題があった。このため、検査の効率を考慮すると、実質的に検査が可能となる面積は限られてしまう。

[0004] 上記の特許文献1(特開2005-61837号公報)には、光学式検査と電子線を用いた検査を組み合わせた方法が提案されている。しかし、この方法は、基板上に形成された全てのパターンに対して光学式検査を行って欠陥を検出し、当該欠陥を電子線を用いた方式により再確認しているに過ぎない。したがって、欠陥の検出の効率が悪く、検査に長い時間を要するという問題は解決されていない。

[0005] そこで、本発明の総括的な目的は、上記の問題を解決した新規で有用な欠陥検出方法及び装置を提供することである。

[0006] 本発明のより具体的な目的は、基板上に形成されたパターン形状の欠陥を良好な効率で検出する欠陥検査方法、および欠陥検査装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 上述の目的を達成するために、本発明の一つの面によれば、基板上に形成された形状の欠陥を検査する欠陥検査方法であって、基板上の分割された複数の領域にそれぞれ形成される所定のパターンに対して、光学式方法で順次1次検査を行って当該複数の領域から2次検査を行う該領域を選択する第1の工程と、第1の工程で選択された領域に対して、電子線を用いた2次検査を行って欠陥を検出する第2の工程とを有することを特徴とする欠陥検査方法が提供される。
- [0008] 本発明による欠陥検査方法において、領域は、基板に半導体チップを形成する際の1つのダイに対応する領域であることが好ましい。あるいは、1つの領域は、基板に半導体チップを形成する際の1つの半導体チップに対応する領域であることとしてもよい。
- [0009] 本発明による欠陥検査方法において、所定のパターンは、複数の領域にそれぞれ形成されたテストパターンであることが好ましい。あるいは、所定のパターンは、複数の領域にそれぞれ形成されたメモリセルであることとしてもよい。
- [0010] 本発明による欠陥検査方法において、第1の工程では、所定のパターンに光線を照射し、所定のパターンによる光線の反射光のスペクトルを分析することで、所定のパターンの分析を行うこととしてもよい。
- [0011] また、本発明の他の面によれば、基板上に形成された形状の欠陥を検査する欠陥検査装置であって、基板上の分割された複数の領域にそれぞれ形成される所定のパターンに対して、光学式方法で順次1次検査を行って当該複数の領域のうちから2次検査を行う当該領域を選択する光学式検査装置と、光学式検査装置で選択された領域に対して、電子線を用いた2次検査を行って欠陥を検出する電子線式検査装置とを有することを特徴とする欠陥検査装置が提供される。
- [0012] 本発明による欠陥検査装置において、光学式検査装置は、所定のパターンに光線を照射し、所定のパターンによる光線の反射光のスペクトルを分析することで所定のパターンの分析を行うことが好ましい。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、基板上に形成された形状の欠陥を良好な効率で検出する欠陥

検査方法、および欠陥検査装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施例による欠陥検査方法を示すフローチャートである。

[図2]基板上の分割された複数の領域を示す図である。

[図3]図2に示す領域の拡大図(その1)である。

[図4]図2に示す領域の拡大図(その2)である。

[図5]本発明の一実施例による欠陥検査装置を示す模式図である。

[図6]光学式検査方法の概略を示す図である。

[図7]電子線式検査方法の概略を示す図である。

符号の説明

- [0015] 100 光学式検査装置
 100A 光学式検査部
 100B 制御部
 100C コンピュータ
 101 照射手段
 102 検出手段
 103 光線
 104 反射光
 200 電子線式検査装置
 200A 電子線式検査部
 200B 制御部
 200C 信号処理部
 200D 表示部
 200E 画像記憶部
 200F パターンマッチングユニット
 200G 記憶部
 201 真空容器
 202 電子放出部

203 集束レンズ

204 走査コイル

205 基板保持台

206 電子検出部

207 電源

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 先ず、本発明の一実施例による欠陥検査方法について、図1を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施例による欠陥検査方法の概要を示すフローチャートである。図1に示す欠陥検査方法は、基板上に形成された形状(例えばパターン配線、ホールなど)の欠陥を検出する方法である。
- [0017] 図1に示す欠陥検査方法では、ステップS1において光学式の1次検査を行う。次に、ステップS2においてステップS1での光学式検査の結果に対応して電子線を用いた2次検査を行う。上述の1次検査では、欠陥が形成されている確率の高い基板上の領域を光学式検査によって検出し、微細な欠陥を検出することが可能となる電子線による2次検査を行う領域を速やかに選択している。
- [0018] 上述の欠陥検査方法では、基板を分割するように形成された複数の領域に対して、それぞれの領域に形成された所定のパターンを順次光学式方法で検査することで、欠陥が生じている可能性の高い領域を速やかに選択している。
- [0019] すなわち、上述の1次検査においては、原則的に基板上に形成された全てのパターン(形状)を検査する方法(例えば、特開2005-61837号公報記載の方法)と異なり、分割された領域毎に、当該領域にそれぞれ形成された所定のパターンを順次検査することで、当該領域に欠陥が形成されている可能性が高いかどうかを判断している。その結果、欠陥が形成されている可能性が高い領域を選択し、選択された領域に対して微細な欠陥を検出可能な電子線を用いた2次検査を行っている。
- [0020] また、上述の1次検査を行うにあたっては、所定のパターンに対して所定の光線(例えばレーザー光など)を照射し、当該光線の所定のパターンによる反射光のスペクトラムを分析することで所定のパターンの形状を分析する方法を用いることが好ましい。この分析方法の例については後述する。

- [0021] このように、反射光の分析によるパターン認識方法は、光学顕微鏡によるパターン認識方法(例えば、特開2005-61837号公報記載の方法)に比べて、1次検査の効率が良好となるという利点を有している。
- [0022] すなわち、反射光のスペクトラム分析による方法では、光学顕微鏡などによるパターン認識などのように走査して欠陥を検出しているわけではなく、スポット的に所定のパターンに光線を照射し、反射光を分析して欠陥と検出する。このために、反射光のスペクトラム分析による方法では、1次検査の効率が良好となっている。また、このような光線の照射(反射光の分析)は、少なくとも分割された領域の所定のパターンが形成された部分でスポット的に順次行えばよいので、1次検査を非常に高速度で行うことが可能となる。
- [0023] また、基板を分割して得られる複数の領域は、例えば以下のように定めればよい。通常、半導体装置(半導体チップ)を製造する場合には、基板はダイと呼ばれるマトリクス状に配列された複数の領域に分割される。通常、半導体チップを形成する際に、露光器による露光を行うときの1単位がダイと称される。1ダイは1ショットと称されることもある。
- [0024] そこで、本実施例による欠陥検査方法では、1次検査で用いられる複数の分割された領域は、上述のダイに対応する領域とする。このように1つの領域が1つのダイに対応する領域とすることで、欠陥検査を効率的に行うことができる。
- [0025] 半導体チップを製造する場合の歩留まり低下には様々な原因がある。パターンニングにあたっての露光・現像工程のばらつきが歩留まり低下に大きく影響していると考えられる。この場合、1次検査を、露光・現像の場合の1ショットであるダイ毎に行い、ダイ毎に欠陥の有無の可能性を判断することで、露光・現像のばらつきに起因する不具合を効率的に検出することが可能となる。
- [0026] 図2は、基板Wを複数の領域(例えばダイ)A1に分割した一例を示す模式図である。図2において、領域A1は、基板W上にマトリクス状に配列される。1次検査は、領域A1の所定のパターンに対してスポット的に行われることになる。
- [0027] 図3は、領域A1を模式的に示す拡大図である。図3は、1つのダイ(領域A1)に1つの半導体チップC1が形成される場合を示しており、半導体チップC1がロジック系の

半導体チップである。

- [0028] 半導体チップC1には、論理回路が形成された領域a1と、周辺回路が形成された領域a2、記憶回路が形成された領域a3などが設けられている。また、半導体チップC1の周縁部には、テストパターンが形成された領域Tが形成されている。テストパターンは、上述の1次検査における所定のパターンに相当する。例えば、テストパターンに対して光学的検査が行われることで、領域A1に対して電子線による2次検査をおこなうか否かの判断がなされる。
- [0029] また、1次検査が行われる対象となるパターン(1次検査が行われる1次検査エリア)と、電子線による2次検査が行われるパターン(2次検査が行われる2次検査エリア)は、異なるように設定してもよい。
- [0030] 例えば、1次検査においては、光学式の検査に好適な光学検査用のテストパターンを用い、2次検査においては電子線の検査に好適な電子線検査用のテストパターンを用いるように、基板上にテストパターンを予め別個に形成しておいてもよい。
- [0031] また、2次検査においては、テストパターン以外の、例えば、領域a1～領域a3のいずれかに形成された、半導体チップのデバイスにかかるパターンを用いて検査を行ってもよい。
- [0032] 1次検査では、2次検査を行う領域を選択するために、効率を最優先してテストパターンを用いて速やかに検査を行い、2次検査では製品(半導体チップ)の特性に係るデバイスのパターン(領域a1～領域a3)を用いて、検査の精度を優先して欠陥検出を行ってもよい。
- [0033] また、上述の1次検査では、1次検査に用いられる所定のパターンの設計上の形状と、実際に1次検査により算出される形状の違いに応じて2次検査を行う領域を選択すればよい。
- [0034] すなわち、1次検査が行われた領域において、1次検査で算出される所定のパターンの形状と、設計上の所定のパターンの形状の差が大きい場合には、当該領域では形状の欠陥が形成されている可能性が高いと推察される。そこで、当該領域に対して2次検査を行い、より微細な欠陥を検出するようにすればよい。また、1次検査が行われた領域において、1次検査で算出される所定のパターンの形状と、設計上の所

定のパターンの形状の差が小さい場合には、当該領域では形状の欠陥が形成されている可能性が低いと推察されるため、当該領域に対する2次検査を省略することができる。

[0035] 例えば、当該パターンが線状のパターン(パターン配線)である場合、ある領域において設計上の線の幅と、1次検査で算出された線の幅との差が所定の値以上となった場合には、当該領域において2次検査を行うようにすればよい。

[0036] また、当該パターンがホール(穴)の場合には、設計上のホールの径と、1次検査で算出されたホールの径との差が所定の値以上となった場合には、当該領域において2次検査を行うようにすればよい。

[0037] また上述の1次検査では、複数の領域におけるそれぞれの所定のパターンの形状のばらつきに応じて、2次検査を行う領域を選択してもよい。

[0038] また、図3に示す場合に限定されず、基板W上の分割された領域A1には様々なパターンや様々なデバイスが形成されていてもよい。図4は、領域A1の別の構成例を示す図である。図4に示す例において、領域A1には、複数のメモリ系の半導体チップC2が形成されている。また、半導体チップC2には、メモリセルb1と、周辺回路b2が形成されている。このように、1ダイ(1つの領域)に対して、複数の半導体チップが形成される場合もある。

[0039] また、図4に示す例では、1次検査に用いる所定のパターンとして、上述のメモリセルb1を用いてもよい。

[0040] また、図4に示す例における1次検査は、例えば1ダイにつき1か所とし、複数の半導体チップC2のうちのいずれか1つのメモリセルb1に対して行うようにすればよい。また、1ダイの中のそれぞれの半導体チップC2に対して1次検査を行うようにしてもよい。この場合には、それぞれの半導体チップC2のメモリセルb1に対して1次検査を行うようにすればよい。

[0041] 次に、上述の欠陥検査方法を実施する欠陥検査装置の構成の一例について、図5～図7を参照しながら説明する。

[0042] 図5は、図1で説明した欠陥検査方法を実施する欠陥検査装置の構成を模式的に示した図である。図5に示す欠陥検査装置300は、光学式検査装置100と、電子線

式検査装置200とを有する。

[0043] まず、光学式検査装置100について説明する。光学式検査装置100は、光学式検査部100A、制御部100B、及びコンピュータ100Cを有している。光学式検査部100Aは、例えばレーザなどの光線を基板上の所定のパターンに照射し、当該光線の所定のパターンによる反射光を分析して所定のパターンの形状を認識する。光学式検査部100Aは、制御部100Bを介してコンピュータ100Cによって動作される。なお、コンピュータ100Cは、後述する電子線式検査装置200と共有される。上述の光学式検査装置100によって、図1で先に説明したような1次検査が行われ、2次検査を行う基板上の領域が選択される。

[0044] 一方、電子線式検査装置200は、基板(パターン)に電子線の照射を行う電子線検査部200A、制御部200B、信号処理部200C、表示部200D、画像記憶部200E、パターンマッチングユニット200F、記憶部200G、及び光学式検査装置100と共有となるコンピュータ100Cを有する。

[0045] 電子線式検査部200Aでは、減圧空間において基板(パターン)に電子線(1次電子)が照射され、1次電子の照射によって生成される2次電子が検出される。検出された2次電子のデータは、信号処理部200Cによって処理されて画像データとなる。画像データは表示部200Dに表示される。また、画像データは画像記憶部200Eに順次記憶される。画像データと比較用のパターンのパターンマッチングが、パターンユニット200Fによって行われ、欠陥が検出される。また、欠陥検出のデータは、必要に応じて記憶部200Gに記憶される。

[0046] 上述のように、電子線式検査装置200では、電子線を用いることで光学式の検査では検出することが困難な微細なパターンの欠陥を検出することが可能になっている。

[0047] 次に、光学式検査装置100と電子線式検査装置200のそれぞれの原理について、図面に基づき説明する。

[0048] まず、上述の光学式検査部100Aが、所定のパターンの形状を認識する原理について、図6を参照しながら説明する。光学式検査部100Aは、図6に示すように、基板Wの所定のパターン(例えばテストパターンなど)の1次検査エリアA2に対して、照射手段101によってレーザなどの光線103を照射する。

[0049] ここで、光線103は所定のパターンによって反射される。反射光104は、検知部102によって検知され、例えば分光楕円偏光解析器や分光反射計などの分光部(図示せず)によって分光が行われ、スペクトル分析が行われる。ここで、反射光のスペクトルのパターンと、コンピュータ100Cに予め記憶された複数のスペクトルのパターン(これらをライブラリと称することもある)を比較して、最も近似したスペクトルを選択することにより、上述の所定のパターンのプロファイル(線幅、穴径、高さなど)を算出することができる。

[0050] このような光学式のパターン認識の方法(装置)は、例えば、特開2005-61837号公報、特開2002-243925号公報、特開2005-517903号公報などに記載されている。上述の方法によれば、例えば、光学顕微鏡によるパターン認識などを用いた場合と比べて、効率よく1次検査を行うことができる。

[0051] また、上述の方法によれば、パターンの線幅や穴径のみならず、例えば形成されるパターンの角度やパターンのエッジでの表面粗さなども、画像処理などの複雑な処理を行うことなく迅速に算出することができる。

すなわち、上述の方法では、光線103が照射された1次検査エリアA2におけるパターン形状の全般的な傾向を速やかに把握することが可能なため、当該パターンが形成された領域に対して2次検査を行うかどうかの選択を速やかに行うことが可能になる。

[0052] 次に、電子線式検査装置100における電子線検査部100Aの概要について、図7を参照しながら説明する。図7は、電子線式検査部200Aの概要を模式的に示した図である。

[0053] 図7に示すように、本実施例による電子線式検査部200Aは、排気手段220によって内部が真空排気されて減圧空間となる真空容器201を有している。真空容器201の内部には、検査対象となる基板Wを保持する基板保持台205が設置されている。また、基板保持台205に対向するように、基板Wに1次電子を照射する電子放出部202が設置されている。

[0054] また、電子放出部202と基板保持台205の間には、放出された1次電子(電子線)を集束するための集束レンズ203と、1次電子を走査するための走査コイル204、お

よびアパーチャ221が設置されている。さらに、基板保持台205と走査コイル204の間には、1次電子の照射によって生成される2次電子を検出する電子検出部206が設置されている。電子放出部202には、電子放出部202に電圧を印加するための電源207が接続されている。

[0055] 電子式検査部200Aでは、電源207から電子放出部202に所定の電圧が印加されることで、1次電子が基板Wに照射される。基板W上のパターンに照射された1次電子によって生成された2次電子は、電子検出部206によって検出され、図5に示す信号処理部200Cによって処理されて画像データとなる。

[0056] 電子線式検査部200Aは、SEM(走査型電子顕微鏡)式検査装置と称されることもある。

[0057] 上述のように、電子線を用いた欠陥検査では、光学式に比べてより微細な欠陥を検出することが可能である。しかし一方で、高倍率で検査を行うために、広い面積を検査する場合には時間がかかるという問題がある。

[0058] そこで、欠陥検査装置300では、光学式検査装置100によって1次検査を行い、電子線を用いた2次検査を実施する基板上の領域を速やかに選択している。このため、より効率的に微細な欠陥の検査を行うことができる。

[0059] また、欠陥検査装置300では、先に説明したように、基板の分割された領域の一部の所定のパターンを、順次スポット状に検査するため、2次検査が必要な欠陥が発生している可能性の高い領域を速やかに選択することができる。

[0060] また、上述の欠陥検査方法および欠陥検査措置は、半導体チップ(半導体装置)の製造のみならず、例えば液晶表示装置やプラズマディスプレイなどの表示装置や、その他の電子部品の製造に対しても適用可能である。

[0061] 以上、本発明を好ましい実施例について説明したが、本発明は具体的に開示された実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく、様々な変形・改良が可能である。

[0062] 本出願は2006年8月11日出願の優先権主張出願2006-220162号に基づくものであり、その全内容はここに援用される。

産業上の利用可能性

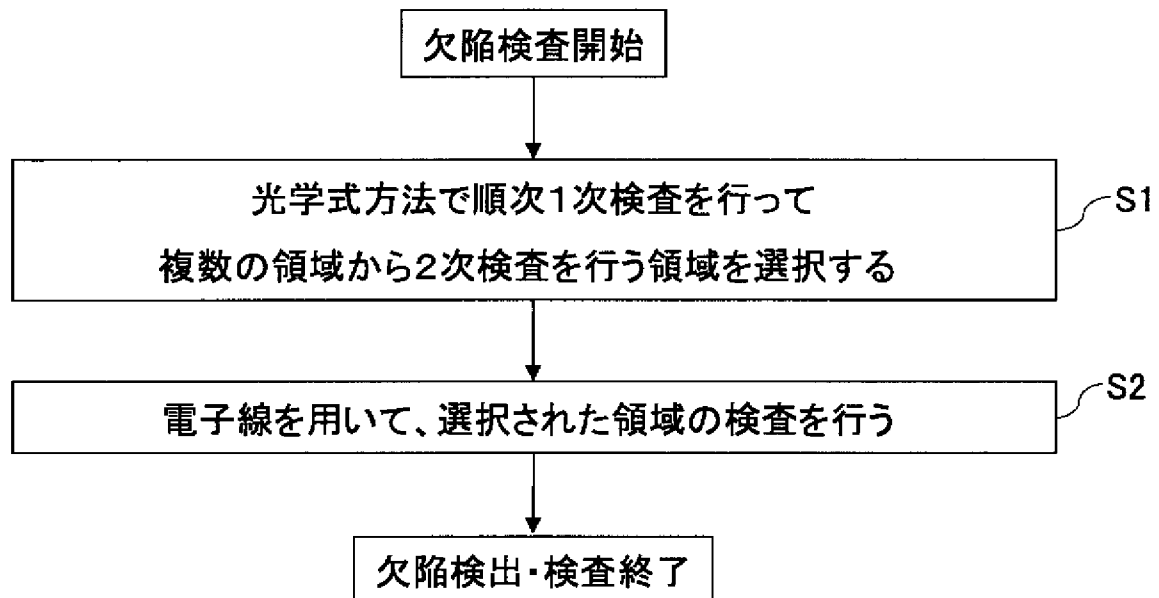
[0063] 本発明は、光学式の検査と電子線による検査とを用いた欠陥検査方法及び装置に適用可能である。

請求の範囲

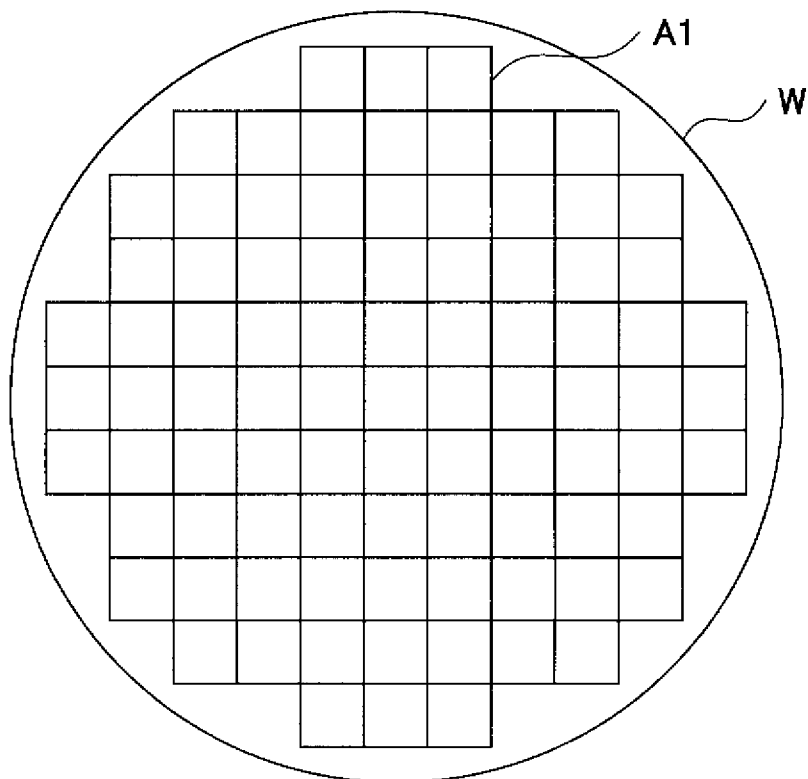
- [1] 基板上に形成された形状の欠陥を検査する欠陥検査方法であって、
前記基板上の分割された複数の領域にそれぞれ形成される所定のパターンに対して光学式方法で順次1次検査を行い、該複数の領域のうちから2次検査を行う該領域を選択する第1の工程と、
該第1の工程で選択された前記領域に対して、電子線を用いた前記2次検査を行って欠陥を検出する第2の工程と
を有することを特徴とする欠陥検査方法。
- [2] 前記領域の各々は、前記基板に半導体チップを形成する際の1つのダイに対応する領域であることを特徴とする請求項1記載の欠陥検査方法。
- [3] 前記領域の各々は、前記基板に半導体チップを形成する際の1つの半導体チップに対応する領域であることを特徴とする請求項1記載の欠陥検査方法。
- [4] 前記所定のパターンは、前記複数の領域にそれぞれ形成されたテストパターンであることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の欠陥検査方法。
- [5] 前記所定のパターンは、前記複数の領域にそれぞれ形成されたメモリセルであることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の欠陥検査方法。
- [6] 前記第1の工程において、前記所定のパターンに光線を照射し、前記所定のパターンによる前記光線の反射光のスペクトルを分析することで、前記所定のパターンの分析を行うことを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の欠陥検査方法。
- [7] 基板上に形成された形状の欠陥を検査する欠陥検査装置であって、
前記基板上の分割された複数の領域にそれぞれ形成される所定のパターンに対して、光学式方法で順次1次検査を行って当該複数の領域のうちから2次検査を行う当該領域を選択する光学式検査装置と、
前記光学式検査装置で選択された前記領域に対して、電子線を用いた前記2次検査を行って欠陥を検出する電子線式検査装置と
を有することを特徴とする欠陥検査装置。
- [8] 前記光学式検査装置は、前記所定のパターンに光線を照射し、前記所定のパター

ンによる前記光線の反射光のスペクトルを分析することで前記所定のパターン
の分析を行うことを特徴とする請求項7記載の欠陥検査装置。

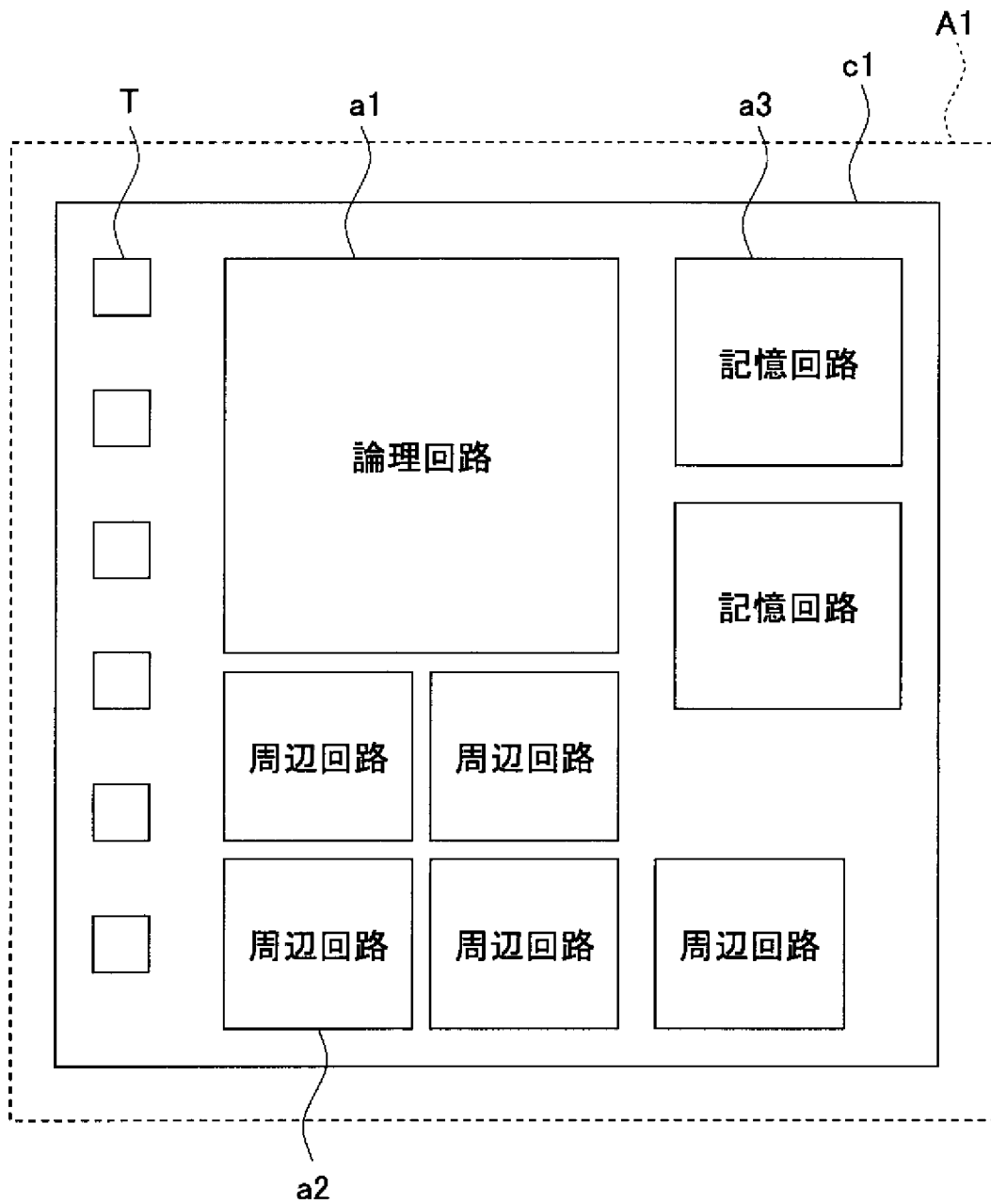
[図1]



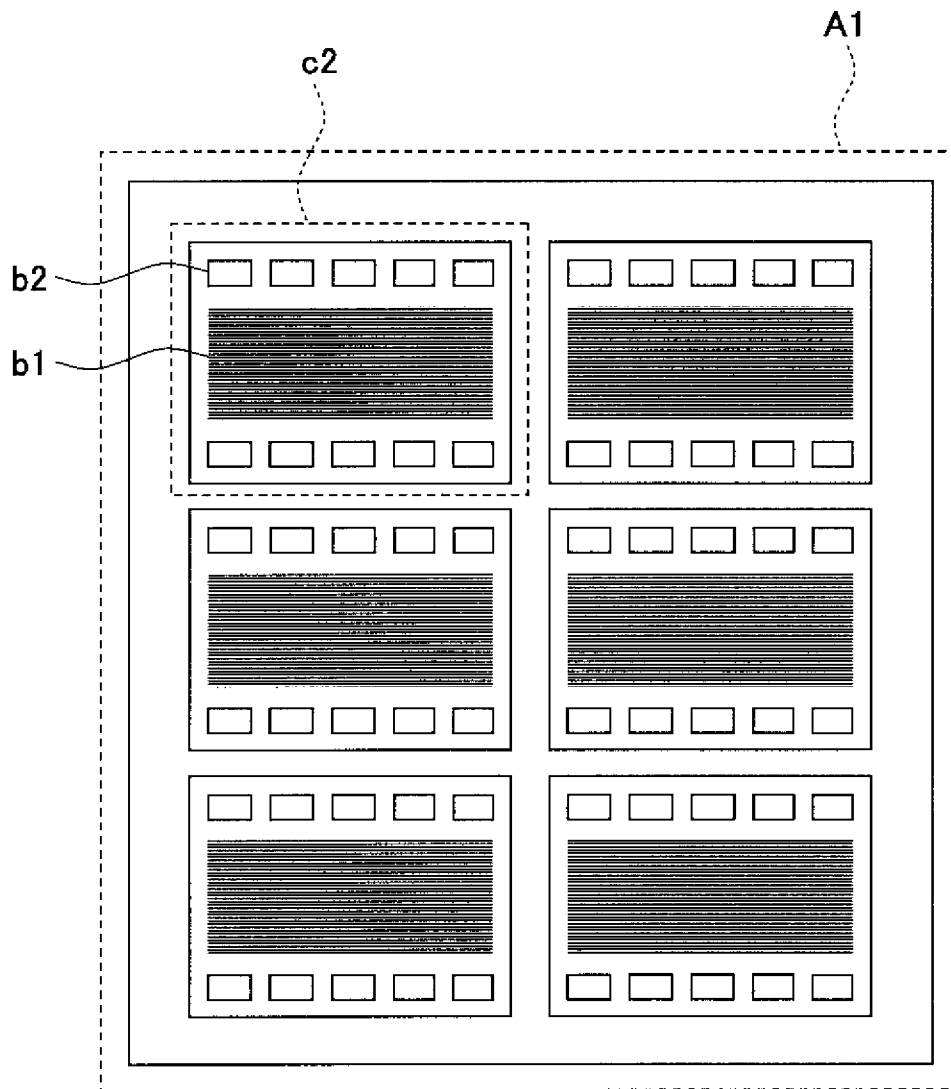
[図2]



[図3]

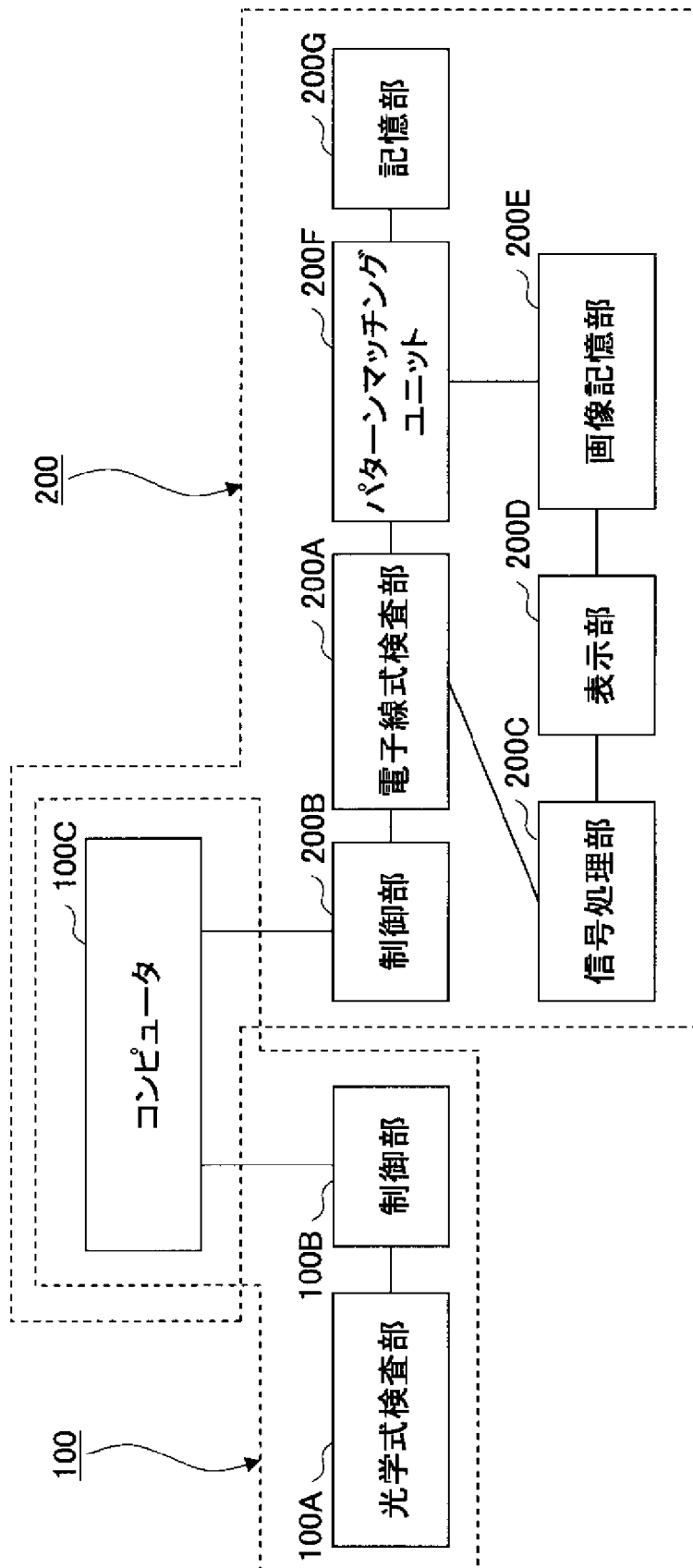


[[図4]

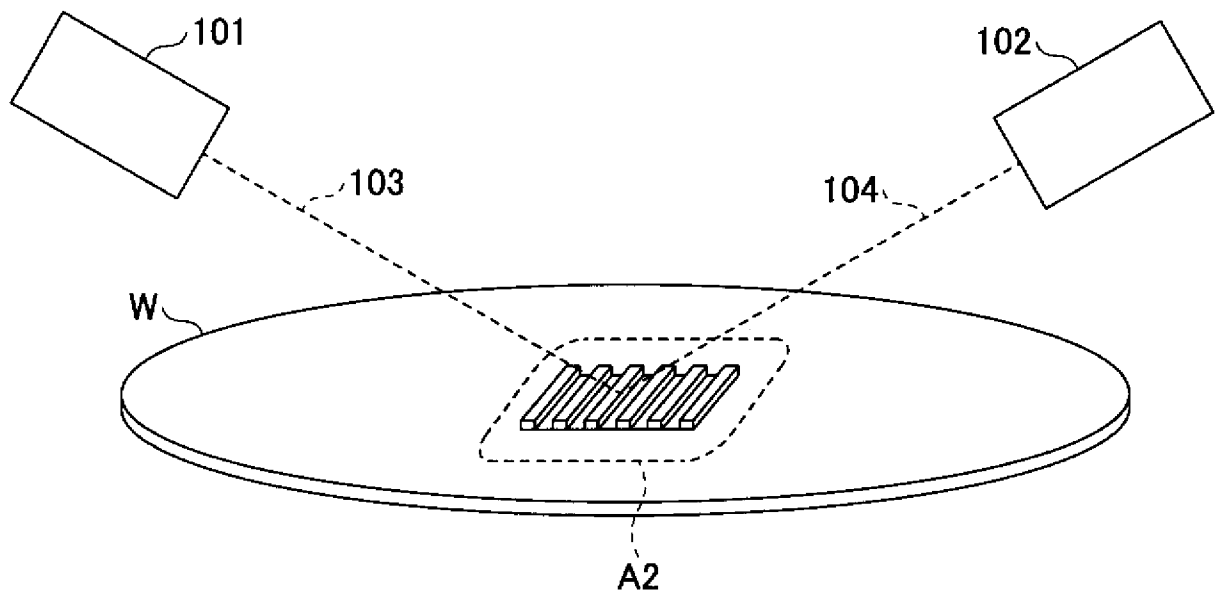


[図5]

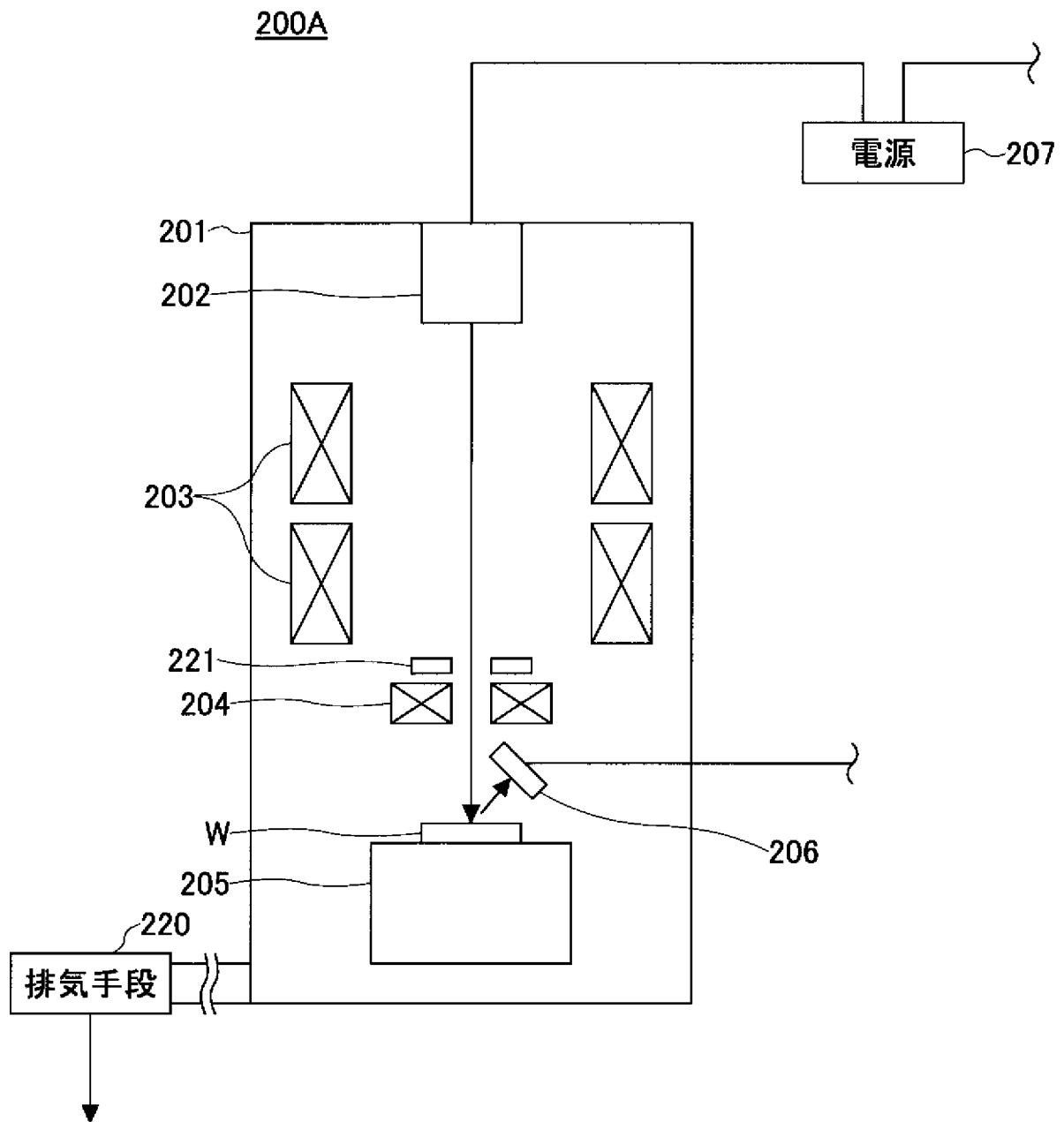
300



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/66(2006.01) i, G01N21/956(2006.01) i, G01N23/225(2006.01) i,
G01R31/302(2006.01) i, H01L21/027(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)

H01L21/66, G01N21/956, G01N23/225, G01R31/302, H01L21/027

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 2005-061837 A (JEOL Ltd.), 10 March, 2005 (10.03.05), Full text (Family: none)	1-5, 7 6, 8
A	JP 2005-017145 A (Hitachi High-technologies Corp.), 20 January, 2005 (20.01.05), Full text & US 2005/0051721 A1	1, 7
E, A	JP 2007-235023 A (Hitachi High-technologies Corp.), 13 September, 2007 (13.09.07), Full text (Family: none)	1, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
28 September, 2007 (28.09.07)

Date of mailing of the international search report
09 October, 2007 (09.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/66(2006.01)i, G01N21/956(2006.01)i, G01N23/225(2006.01)i, G01R31/302(2006.01)i, H01L21/027(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. H01L21/66, G01N21/956, G01N23/225, G01R31/302, H01L21/027

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
X A	JP 2005-061837 A (日本電子株式会社) 2005.03.10, 全文 (ファミリーなし)	1-5, 7 6, 8
A	JP 2005-017145 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2005.01.20, 全文 & US 2005/0051721 A1	1, 7
E, A	JP 2007-235023 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2007.09.13, 全文 (ファミリーなし)	1, 7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 9 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 0 . 2 0 0 7

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)

池 渕 立

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

4 E

8 8 3 1