

(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
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/199808 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/302 (2006.01) *H01L 21/3065* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063844
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014)
- (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 2013-121816 2013 年 6 月 10 日(10.06.2013) JP
- (71) 出願人: ウシオ電機株式会社(USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008150 東京都千代田区大手町 2-6-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 広瀬 賢一(HIROSE Kenichi); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 五十畑勉男(ISOHATA Masao); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町 2-1-1 アスパ日本橋 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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ASHING APPARATUS

(54) 発明の名称: アッシング装置

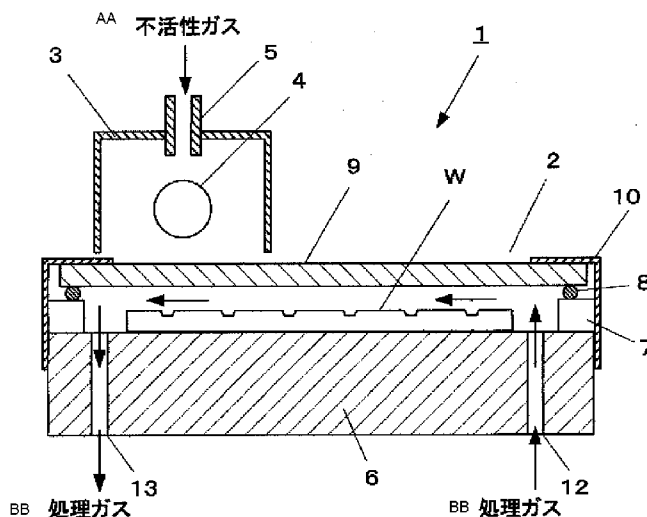


FIG. 1:
AA Inert gas
BB Processing gas

(57) Abstract: [Problem] To provide a structure of an ashing apparatus that is provided with a processing chamber having a subject to be processed disposed therein, and a lamp chamber that is provided with an ultraviolet lamp that radiates ultraviolet to the subject to be processed, said structure being capable of accurately managing the irradiation distance between the light source and the subject to be processed, and being capable of reliably transferring the subject to be processed, thereby efficiently removing a smear on a wiring board. [Solution] The present invention is characterized in that: the processing chamber and the lamp chamber are to be relatively moved in parallel with respect to a surface of the subject to be processed, said surface being to be processed; the processing chamber is provided with a stage that supports the subject to be processed, a gas supply opening through which a processing gas is supplied to the inside of the processing chamber, and a gas discharge opening through which the processing gas is discharged; and an ultraviolet transmitting window member that partitions the processing chamber and the lamp chamber from each other is fixed to the processing chamber.

(57) 要約:

[続葉有]



【課題】被処理物を内部に配置する処理室と、前記被処理物に紫外線を照射する紫外線ランプを備えたランプ室を備えたアッシング装置において、光源と被処理物の照射距離を正確に管理することが可能で、確実に搬送することができ、従って、配線基板のスミアを効率よく除去することができる構造を提供することである。【解決手段】前記処理室と前記ランプ室は、前記被処理物の被処理面に対して相対的に平行移動されるものであり、前記処理室は、被処理物を支持するステージと、当該処理室内に処理ガスを供給する給気口と、前記処理ガスを排出する排気口とを具備し、前記処理室と前記ランプ室とを区画する紫外線透過性を有する窓部材が、当該処理室に固定されていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： アッシング装置

技術分野

[0001] この発明は、紫外線ランプを用いて基板上のスミア（残渣）を除去するアッシング装置に関するものであり、特に、配線基板の製造工程等で基板上に残留した有機物系からなるスミアを処理するのに好適なアッシング装置に係わるものである。

背景技術

[0002] 半導体集積回路素子等の半導体素子を搭載するため、絶縁層と配線導体とを交互に積層した多層配線基板が知られている。

かかる多層配線基板としては、ビルドアップ法が知られていて、下層の絶縁層上に形成された下層の配線導体と、該下層の絶縁層上および下層の配線導体上に積層された上層の絶縁層上に形成された上層の配線導体とを備え、下層の配線導体を底面として、上層の絶縁層にビアホールを設け、かかるビアホールの内部に前記上層の配線導体の一部を被着させることにより、上層と下層の配線導体を接続している。このような技術については、特開 2010-205801 号公報（特許文献 1）などに記載されている。

[0003] 図 7 に特許文献 1 に開示された多層配線基板の製造方法の一部が示されている。

（A）下層の絶縁層 31 上に、配線導体 32 を含めて上層の絶縁層 33 が形成されている。

（B）この上層の絶縁層 33 の一部を、例えばレーザやドリルによって除去することで、ビアホール 34 を形成する。このとき、上層の絶縁層 33 の材料に起因するスミア（残渣）S が、不可避免に残ってしまう。

（C）このスミア S を除去するため、例えば、アルカリ性溶液によって溶解することによりデスミア（スミア除去）処理し、配線導体 32 の上面を露出させる。

[0004] このように、上層の絶縁層 33 のスミア S を除去する際に、アルカリ溶液で溶解するという、本来的な基板製造工程とは無関係に基板全体を湿式で処理する必要があることから、スループットが悪いという問題がある。

[0005] このような問題点を解消すべく、上記基板製造工程におけるデスミア処理においては、従来のアルカリ性溶液を用いた湿式による方法ではなく、乾式（ドライプロセス）による方法が検討されていて、アッシング処理によってスミアを除去することが検討されている。

また、使用済の高濃度アルカリ廃液の処理コストやその後リンスなどで用いた低濃度アルカリ廃液の処理コストが高いという問題もある。

そのようなプロセスの一案として、酸素が存在する雰囲気下に被処理物である基板を配置し、紫外線として波長 200 nm 以下の真空紫外光を照射し、有機物を分解、除去することが検討される。このように、乾式方法でデスミア処理を行うことで、湿式によるデスミア処理後のすすぎや乾燥が不要になり、廃液が発生しない上、次工程への移行を速やかにできて製造コストを大幅に抑えることができるようになる。

[0006] このようなアッシング装置として、例えば特開 2007-227496 号公報（特許文献 2）や特開 2011-181535 号公報（特許文献 3）等

に開示されるものが知られていて、そこには、紫外線を放射するランプを備え、石英ガラス製の窓を介してワークに対して光（真空紫外光）を照射するアッシング処理装置が開示されている。

[0007] 特許文献 2 に開示されるアッシング処理装置は、紫外線ランプを保護管内に収容し、ワークをチャンバー内に配置して、ワークを枚葉ごとにアッシング処理するものである。この文献に記載のアッシング装置では、チャンバー内に不活性ガスを導入しつつ排気を行うか、あるいは、チャンバー内の排気のみを行ってアッシング処理する機構である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2010-205801 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 7 - 2 2 7 4 9 6 号公報

特許文献3：特開 2 0 1 1 - 1 8 1 5 3 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、上述した配線基板等の製造工程で生じるスミアを除去処理する場合、スミアと同一成分である絶縁層が表面に存在する。スミアの処理を確実にしようとして、長時間紫外光を照射すると、本来分解されるべきではない絶縁層も分解されてしまうという問題が生じ、この絶縁層が過剰に分解されて、絶縁機能を失うと、そもそも配線基板としての機能を果たすことができなくなってしまう。一方、絶縁層を保護するために、紫外線の積算照射量を少なく見積もると、スミアを完全に除去できず、ビアホールを介した配線導体の導通が不十分になるという事態が生じる。

このような、絶縁層を備える配線基板のアッシング処理においては、例えば半導体基板製造におけるレジストのように、一時的に形成し、その後に全部除去するような一過性に存在する有機物とは異なり、絶縁層は最終製品に必須の構成となるので、いかに絶縁層に影響が及ばないようにスミアを処理するかが問題となる。すなわち、本来必須に存在しなければならない絶縁層と、当該絶縁層を由来とするスミアとが混在する配線基板では、従来のアッシング処理のプロセスとは異なり、長時間処理すればよいということにならないため、従来の装置やプロセスをそのまま採用することができない。

[0010] このような特有の課題に対しては、光源と被処理物との照射距離を縮めると、紫外線によるオゾン処理（アッシング）能力が上がるということがわかっていて、そして、照射距離が近い状態（具体的には 3 mm 以下）で、処理ガスとして、例えば酸素濃度を高く（50%以上）にすると、さらにその処理能力が上がることもわかっている。

従って、処理ガスの濃度を厳密に管理した状態で、光源との距離を密に近づけ、かつ、照射時間を短時間に設定することが要求される。

[0011] しかしながら、特許文献2の一括照射によるアッシング装置では、光源と

の距離を一定にできるが、基板を交換するごとにチャンバー内の雰囲気を変えなければならないため、ワーク及び処理ガスの入れ替えのために生産性が悪いという問題がある。

[0012] また、特許文献3のアッシング装置のように、被処理物（ワーク）とランプ（或いはランプ室）とを相対的に移動させて（スキャンさせて）紫外線を照射する場合では、被処理物表面には反りや曲がりがあるので、ランプやランプ室が被処理物にぶつかる可能性があり、ランプをワークに接近させて光を照射することができないという問題がある。

また、搬送ローラーを用いたワークスキャン方式において、ワーク側を搬送する構成としても、搬送中にワークが跳ねることがあるため、光源（窓）とワーク表面の距離を3 mm以下に照射距離を縮めることが難しい。具体的には、ワークが照射装置や照射窓に接触し、スクラッチ等の問題が発生することが考えられる。また、ワークの厚みが例えば0.1～0.3 mmのように薄い平板状のプリント基板の場合には、前後のローラー間でワークが挟み、ワークが引っかかったり、照射距離が開いたりして、ワークが破損したり、適切なUVオゾン処理ができないという事態も考えられる。ワークと光源（窓）との距離が変わると処理にムラが生じ、ワーク全体において均一処理ができなくなるという問題がある。

[0013] 以上のような従来技術の問題に鑑み、本発明は、被処理物を内部に配置する処理室と、前記被処理物に紫外線を照射する紫外線ランプを備えたランプ室を備えたアッシング装置において、光源と被処理物の照射距離を正確に管理することが可能で、確実に搬送することができ、従って、被処理物において除去すべき物質を確実にかつ効率よく除去することができる構造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

[0014] 上記課題を解決するために、この発明に係るアッシング装置は、処理室とランプ室は、被処理物の被処理面に対して相対的に平行移動されるものであり、前記処理室は、被処理物を支持するステージと、当該処理室内に処理ガ

スを供給する給気口と、前記処理ガスを排出する排気口とを具備し、前記処理室と前記ランプ室とを区画する紫外線透過性を有する窓部材が、当該処理室に固定されていることを特徴とする。

[0015] また、前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向に沿って相対的に移動されることを特徴とする。

また、前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向と反対方向に相対的に移動されることを特徴とする。

また、前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向と同一方向に相対的に移動されるものであり、その相対移動速度が前記処理ガスの流速より遅いことを特徴とする。

[0016] また、前記給気口及び前記排気口は、前記処理ガスの流れ方向と直交する方向に延在する開口からなることを特徴とする。

また、前記排気口の開口面積は、前記給気口の開口面積よりも大きいことを特徴とする。

また、前記処理ガスは、酸素濃度が50%以上のガスよりなることを特徴とする。

また、前記被処理物と前記窓部材との離間距離が1mm以下であることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明のアッシング装置によれば、被処理物を配置する処理室側に紫外線透過窓部材を具備しているので、当該窓部材と被処理物表面の間の距離を近接した状態で、両者の位置関係が一定に保持されるよう管理することができる。しかも、処理室内にガスを流過する構成を備えているので、被処理物の周囲の雰囲気気を一定に保持することができる。

そして、被処理物における被処理面の上部に、被処理面の一方から他方に向けてほぼ一定方向に処理ガスが流過する流路が形成されていることにより、スミアに紫外線が照射されることで発生した炭酸ガスは、処理ガスの流れ方向に沿って流れ、ガス排気口から排出されるようになる。そして、紫外線

ランプからの紫外線は、処理ガスの流れ方向に沿って反対方向或いは同一方向に移動するので、被処理面上でスミアの分解に由来して炭酸ガスが発生しても、処理ガスが供給された状態で被処理面を照射できるため、紫外線が炭酸ガスで遮光されることがなく、デスミア処理を高効率に行うことができるようになる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明のアッシング装置の断面図。
[図2]本発明のアッシング装置の上面図。
[図3]本発明の処理工程の一例の説明図。
[図4]本発明の処理工程の他の例の説明図。
[図5]本発明の他の実施例の断面図。
[図6]本発明の更に他の実施例の断面図。
[図7]多層配線基板の製造方法の一例を説明する断面図。

発明を実施するための形態

- [0019] 図1は、本発明のアッシング装置の構成を示す断面図であり、図2はその上面図であって、主要部分のみを示している。

本発明のアッシング装置1は、被処理物Wを内部に配置する処理室2と、被処理物Wに紫外線を照射する紫外線ランプ4を収納するランプ室3とからなる。

- [0020] 処理室2には、被処理物Wを載置するステージ6が配設され、このステージ6の縁部に沿って枠体7が配置されていて、この枠体7上にはシール材8を介して紫外線透過性を有する、石英ガラス製などの窓部材9が設けられている。そして、この窓部材9の周囲はカバー体10によって保護されている。

また、図2に示すように、ステージ6には、一方の側縁に沿って処理ガスを供給する給気口12が設けられ、これと対向する他方の側縁に沿って処理ガスを排出する排気口13が設けられている。これにより、酸素などの処理ガスは、ガス給気口12から処理室2内の被処理物Wと窓部材9との間に供

給され、被処理物Wの表面に沿ってガス排気口13方向に流れ、ここから流出する。

[0021] 図2によく示されているように、ガス給気口12とガス排気口13は、前記処理ガスの流れ方向と直交する方向に延在する開口からなっていて、これにより、ガスは被処理物Wの表面を一様に流れる。

また、ガス排気口13の開口面積は、ガス給気口12の開口面積よりも大きく形成されていて、これにより、処理ガスが処理室2内で滞留することなく、被処理物Wの表面上を円滑に流れ、排気口13から排気される。

なお、給気口12および排気口13は、図示された長孔のみならず、処理ガス流れ方向に直交する方向に配置される多数の小孔からなるもの等、任意の形態であってもよい。

また、給気口12および排気口13はステージ6に形成するものを示したが、それ以外の部分、例えば、枠体7に形成するものであってもよく、要は、被処理物Wと窓部材9の間に供給されて被処理物Wの表面に沿って流れるものであればよい。

[0022] 被処理物Wは、例えば平板状の配線基板であり、その表面が絶縁物層で構成され、当該絶縁物層に形成されたビアホールからなる開口と、開口の周囲に絶縁物層と同物質で構成されたスミア（残渣）Sとを有しているものである。そして、ステージ6と窓部材9の間に形成された処理空間に前記スミアSが露出する形態で、被処理物Wがステージ6に戴置される。

ここで、被処理物Wの表面と窓部材9の内面との離間距離は、ガス（処理ガス及び処理後に生じた炭酸ガス等）が流通可能な状態に一定距離離間し、かつ、その距離（最大離間部分において）は、紫外線によるオゾン処理（アッシング処理）能力を上げるため3mm以下であることが好ましい。

[0023] 処理室2に導入される処理ガスは、酸素を含む混合ガスである。酸素以外のガスとしては、紫外線透過性を阻害しないガス、具体的には窒素ガス、希ガスなどの不活性ガスであることが好ましい。そして、処理ガスは、配線基板のアッシングにおいては酸素を50%以上含んでいることが好ましい。ま

た、より効果を高める目的で、オゾンガスを混ぜてもよい。

前述したように、酸素を含む処理ガスは、図 1、2 の構成において、紙面右側の一方の側縁部に形成された給気口 12 から供給されると、処理空間を右から左に向かって一定方向に被処理物 W の表面に沿って流過し、紙面左側の他方の側縁部に形成された排気口 13 から排出される。

[0024] ランプ室 3 内には、処理ガスの流れ方向に対して直交する方向に伸びる棒状の紫外線ランプ 4 が収納されており、また、このランプ室 3 には、窒素ガスなどの不活性ガスを供給する不活性ガス供給管 5 が設けられていて、該ランプ室 3 内およびランプ 4 の周辺を不活性ガス雰囲気としている。

そして、このランプ室 3 は、前記処理室 2 の上方に、窓部材 9 と微小空間を介して配置され、この実施例では該ランプ室 3 が処理室 2 に対して、前記処理ガスの流れ方向に沿って走査される。より具体的には、処理ガスの流れ方向に対して反対方向に走査されるものである。

[0025] ランプ室 3 内に配置される紫外線光源となるランプ 4 は、真空紫外光（波長 200 nm 以下の紫外線）を出射するものであって、種々の公知のランプを利用でき、例えば、キセノンガスを封入したキセノンエキシマランプ（波長 172 nm）、低圧水銀ランプ（波長 185 nm）などがあり、なかでも、この種アッシング装置に用いるものとしては、キセノンエキシマランプが好適である。

[0026] 上記構成において、アッシング処理の様子が図 3（A）（B）に模式的に示されている。

図 3 に示すように、スミア S が残った状態の被処理物 W が窓部材 8 に対し、一定の位置間隔となるよう処理室 2 内に配置される。

（A）給気口 12 から供給された処理ガスは、処理室内を一方（給気口 12 側）から他方（排気口 13 側）に向かって流れる。紫外線（UV）を照射するランプ 4 は、点灯した状態で被処理物 W 上の処理ガスの流れと反対方向に移動して、紫外線を被処理物 W に照射する。このときランプ 4 は連続点灯でも点滅点灯でもよいし、ランプ 4 と被処理物 W の相対移動も連続的な移動に

限らず不連続であってもよい。

ランプ4の直下（或いはその近傍）においては、紫外線がスミアSを照射してこれを分解する。スミアの成分は、配線基板のもともとの絶縁物層の材質に由来したものであり、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂等の熱硬化性樹脂を主剤としている。一部の絶縁物層では、シリカ等の無機絶縁フィラーが分散されたものもある。処理室内で紫外線によって生成された活性酸素やオゾンの作用によって酸化され、絶縁物層を構成する物質の組成に基づいて、スミアは炭酸ガスや水などのガスとなって分解され、処理空間内に放出されると、処理ガスの流れに沿って排気口13より排出されるようになる。

[0027] (B) 紫外線ランプ4が移動するごとに紫外線がその直下（或いはその近傍）に存在するスミアSを照射して、スミアが分解され、基板上から除去される。従って、デスミア処理は、処理ガスが常に流過して炭酸ガス等を除去しながら、給気口12から供給された新鮮な処理ガス雰囲気の下で達成されるため、紫外線が炭酸ガスで吸収されずに処理ガス及び被処理物Wを照射する。従って、紫外線を効率よく照射できてスミアを除去でき、過剰に紫外線照射されることが無く、絶縁層の不所望な分解を回避することができる。

[0028] 図4には他の実施例が示されていて、この実施例では、紫外線ランプ4の走査方向が、処理ガスの流れ方向と同一方向とされている。

この場合、ランプ4の処理室2（被処理物W）に対する相対移動速度は、処置ガスの流速よりも遅くなるように設定されている。

(A) 給気口12から供給された処理ガスは、処理室内を一方（給気口12側）から他方（排気口13側）に向かって流れる。紫外線（UV）を照射するランプ4は、点灯した状態で被処理物W上のガスの流れと同方向に移動して、紫外線を被処理物Wに照射する。

処理室内では、処理ガスに含まれる酸素ガスが紫外線の照射により反応して生成される活性酸素やオゾンの作用によって、スミアSは炭酸ガスや水などのガスとなって分解され、処理空間内に放出されると、処理ガスの流れに

沿って排気口 1 3 より排出されるようになる。

(B) 紫外線ランプ 4 が移動するごとに紫外線がその直下（或いはその近傍）に存在するスミアを照射して、スミアが分解され、基板上から除去されるが、処理ガスの流速はランプ 4 の移動速度よりも速いため、スミアから発生した炭酸ガスは、処理ガスの流れに乗ってランプ 4 の移動に先んじて排気口 1 3 側に送られる。つまり、ランプ 4 は処理ガスの流れよりも遅れて被処理物上を移動するので、発生する炭酸ガスが存在しない状態で被処理物 W に紫外線を照射することになる。

従って、デスミア処理は、発生する炭酸ガス等は常に処理ガスによって除去され、給気口 1 2 から供給された新鮮な処理ガス雰囲気の下で達成されるため、紫外線が炭酸ガスで吸収されることなく処理ガス及び被処理物を照射することができる。

[0029] なお、以上の実施例においてはランプ 4 を移動する例で説明したが、処理室 2（すなわち被処理物 W）を移動させる構成としてもかまわない。処理室側を移動させる場合でも、処理室 2 側に設けられた窓部材 9 と被処理物 W とは同時に移動するため、両者の離間距離を一定に維持した状態で駆動することができるので、スキャン処理中にランプ 4 が被処理物 W にぶつかることはなく、被処理物 W に照射される紫外線照度に変動することもない。

しかも、スキャン方向が処理ガスの流れ方向に沿って行われることにより、スミアが分解して生じた炭酸ガス等の分解ガスを、発生部位から処理ガスの流れに乗せて除去できて、ランプから紫外線が照射される部位での紫外線透過率が部分的に変わることもない。よって紫外線を照度一定に照射できて、効率のよい処理を行うことができる。

被処理物 W が大型である場合、例えば被処理物の大きさが 5 0 0 m m × 5 0 0 m m 以上のような大型のものである場合、特に被処理面における処理むらが生じやすいが、このような大型の被処理物を処理する場合において、本発明は特に有効に作用する。

[0030] なお、ここで具体的な一数值例を挙げると、被処理物 W の大きさが 5 0 0

mm×500mmである場合、処理ガスの給気口12の大きさは約3mm×600mm、排気口13の大きさは約10mm×600mmである。この数値例においては、給気口12、排気口13はいずれも細長いスリット形状であるが、この形態に限定されることはないことは前記したとおりである。

このように、排気口13の総開口面積は給気口12の総開口面積よりも大きいことが好ましい。排出側の開口が大きいことで、ガスの流れが処理室内で停滞することがなく、給気口12側から排気口13側に一方向の様な流れを形成できて、流れを安定に維持することができる。

[0031] また、配線基板の処理においては、スミアを短時間に処理して、他の部位（絶縁物層）に影響を与えないよう処理するには、酸素濃度が高いことが好ましい。特に酸素濃度が50%以上となることで、活性化酸素の濃度を非常に高い状態にすることができ、好適に処理することができる。

[0032] また、被処理物Wと窓部材9との離間距離は、3mm以下であることが好ましく、更に望ましくは1mm以下である。このように、窓部材9と被処理物Wとの間の空間を狭く構成すると、ランプ4からの紫外線の一部が被処理物表面に直接照射できることにもなり、一層の処理能力の向上が見込まれる。処理空間においては、酸素濃度50%以上の高酸素濃度を維持すると、被処理物Wと窓部材8との離間距離を所定距離以上にした場合、被処理物表面に到達する前に紫外線が酸素に吸収されてしまうが、この離間距離を小さくすることにより、活性化酸素の発生場所を被処理物表面に近傍に限定しつつ、紫外線透過性も備えて紫外線の一部を直接被処理物に照射することができるようになる。

[0033] 図5には、更に他の実施形態が示されていて、この例においてはランプ室の構成を密閉式に変更したものである。

すなわち同図に示すように、ランプ室3は、ランプ4を収納して全方位に壁面を有する密閉筐体15を具備し、ランプ室3の処理室2に対向する面には紫外線透過窓16を具備している。ランプ室3内部に配置された紫外線放射ランプ4からの光は、この透過窓16を介して放射される。

ランプ室 3 には、該ランプ室内での紫外線の吸収、減衰を防止する目的で、窒素ガス或いはその他の不活性ガスを供給する機構が具備される。例えば、筐体 15 上部に不活性ガスの給気管 17 を備えていて、側面に設けられた排気管 18 から排出される。またランプ室 3 に沿って、窒素ガス或いはその他の不活性ガスを供給するブロー管 19 を備えていて、ランプ室 3 から放射された紫外光が処理室 2 に到達するまでの間で減衰することを抑制するようになっている。

処理室 3 とランプ室 4 の少なくとも一方は、不図示の移動機構によって、相対的に移動可能とされていて、いずれか（或いは両方）を移動しながらランプからの光を照射する。なお、その他の構成については、図 1、図 2 の実施例と同様である。

[0034] 図 6 には、本発明の更に他の実施例が示されていて、この実施例では、被処理物 W が垂直に支持されている。

処理室 2 を構成する基体 21 には、左右 2 枚の窓部材 9、9 が垂直かつ平行に支持されている。この処理室 2 内には、保持部材 22 によって垂直に保持された被処理物 W が収納されている。

前記基体 21 には、上方に処理ガス吸気口 12 が、下方には処理ガス排気口 13 が設けられていて、処理ガスは処理室 2 内を吸気口 12 から被処理物 W の表面に沿って一様に流れ、排気口 13 から排気される。

前記処理室 2 の窓部材 9、9 の両側にはランプ室 3、3 が対向配置され、該ランプ室 3、3 内にはランプ 4 が配設されている。このランプ室 3 は、前記処理室 2 内の処理ガスの流れ方向に沿って、図の上下方向に走査される。この場合、該ランプ室 3 の走査方向は、処理ガスの流れ方向と同一方向であってもよいし、反対方向であってもよいことは、前記図 3、図 4 の実施例と同様である。

[0035] 被処理物 W は、例えば平板状の配線基板であり、両面が絶縁物層で構成され、当該絶縁物層に形成されたビアホールからなる開口と、開口の周囲に絶縁物層と同物質で構成されたスミア（残渣）とを有しているものである。

なお、この実施例では、上記のように、被処理物Wの両面を同時に処理するものを説明したが、図1、図5の実施例のように一面のみを処理する形態であってもよく、その場合には、処理室2を構成する窓部材9は被処理物Wの処理対象面と対向する一面のみとして、これにランプ室3を対向配置する構成とすればよい。

その他の構成については、基本的に図1の実施例と同様である。

[0036] 以上説明したように、本発明においては、被処理物を収納する処理室とランプ室とを区画する紫外線透過性を有する窓部材が、処理室側に固定されていることにより、当該窓部材と被処理物表面の間の距離を近接した状態で、両者の位置関係が一定に保持されるよう管理することができる。しかも、処理室内に処理ガスを流過する構成を備えているので、被処理物の周囲の雰囲気を一様に保持することができる。

そして、処理室内の被処理ガスの流れが、被処理物の被処理面の一方から他方に向けて一定方向に流れる流路が形成されていて、スミアに紫外線が照射されることで発生した炭酸ガスは、処理ガスの流れ方向に沿って流れ、ガス排気口から排出されるようになる。ランプはこの処理ガスの流れ方向に沿って走査されるので、被処理面上でスミアの分解に由来して炭酸ガスが発生しても、処理ガスにより照射部位から除去され、照射部位においては常に処理ガスが供給された状態で紫外線を照射できるため、紫外線が炭酸ガスで遮光されることがなく、デスミア処理を高効率に行うことができるようになるものである。

また、この技術は半導体や液晶基板やフレキシブル基板などの製造工程で用いる、レジストのアッシング、レジスト残渣の除去等への技術へも利用できる。

符号の説明

- [0037]
- | | |
|---|---------|
| 1 | アッシング装置 |
| 2 | 処理室 |
| 3 | ランプ室 |

- 4 ランプ
- 5 不活性ガス供給管
- 6 ステージ
- 7 枠体
- 9 (紫外線透過性) 窓部材
- 10 カバー体
- 12 (処理ガス) 給気口
- 13 (処理ガス) 排気口
- 15 (ランプ室) 筐体
- 16 紫外線透過窓
- 17 (不活性ガス) 供給管
- 18 (不活性ガス) 排気管
- 19 (不活性ガス) ブロー管
- 21 基体
- 22 保持部材
- W 被処理物

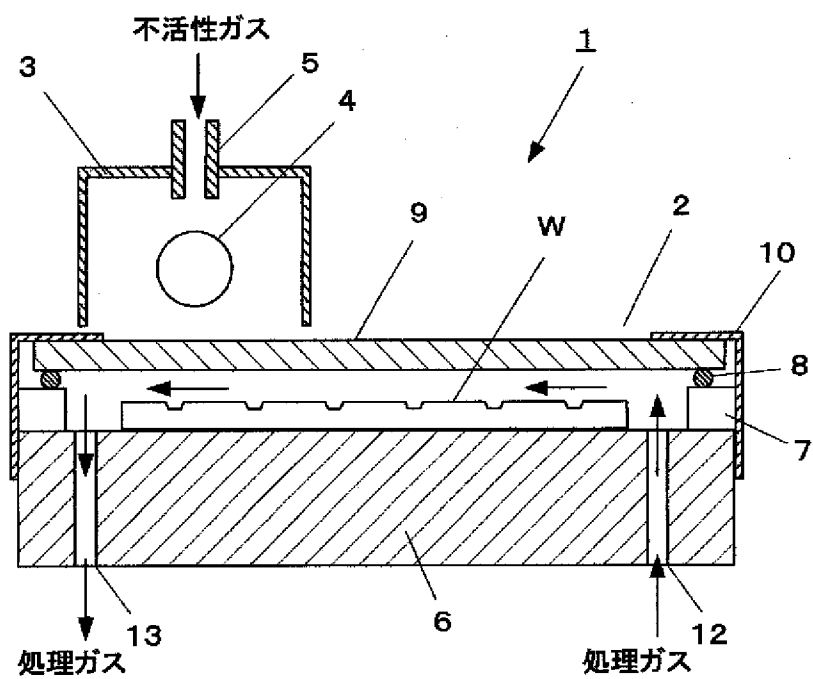
請求の範囲

- [請求項1] 被処理物を内部に配置する処理室と、
前記被処理物に紫外線を照射する紫外線ランプを備えたランプ室を備えたアッシング装置において、
前記処理室と前記ランプ室は、前記被処理物の被処理面に対して相対的に平行移動されるものであり、
前記処理室は、被処理物を支持するステージと、当該処理室内に処理ガスを供給する給気口と、前記処理ガスを排出する排気口とを具備し、
前記処理室と前記ランプ室とを区画する紫外線透過性を有する窓部材が、当該処理室に固定されている
ことを特徴とするアッシング装置。
- [請求項2] 前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向に沿って相対的に移動されることを特徴とする請求項1に記載のアッシング装置。
- [請求項3] 前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向と反対方向に相対的に移動されることを特徴とする請求項2に記載のアッシング装置。
- [請求項4] 前記ランプ室と前記処理室とは、前記処理室内の前記処理ガスの流れ方向と同一方向に相対的に移動されるものであり、その相対移動速度が前記処理ガスの流速より遅いことを特徴とする請求項2に記載のアッシング装置。
- [請求項5] 前記給気口及び前記排気口は、前記処理ガスの流れ方向と直交する方向に延在する開口からなることを特徴とする請求項1または2に記載のアッシング装置。
- [請求項6] 前記排気口の開口面積は、前記給気口の開口面積よりも大きいことを特徴とする請求項5に記載のアッシング装置。
- [請求項7] 前記処理ガスは、酸素濃度が50%以上のガスよりなることを特徴

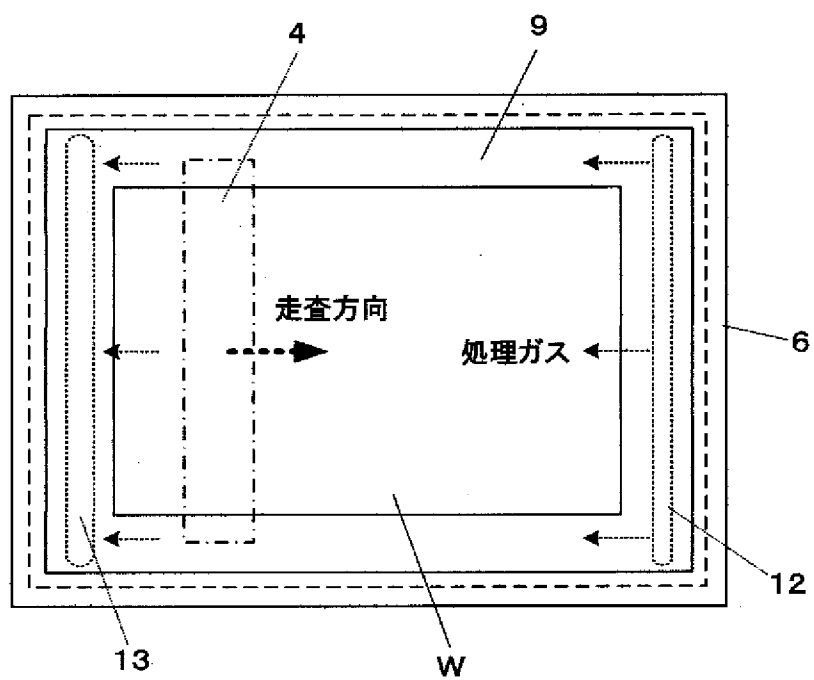
とする請求項 1 に記載のアッシング装置。

[請求項 8] 前記被処理物と前記窓部材との離間距離が 1 mm 以下であることを
特徴とする請求項 1 に記載のアッシング装置。

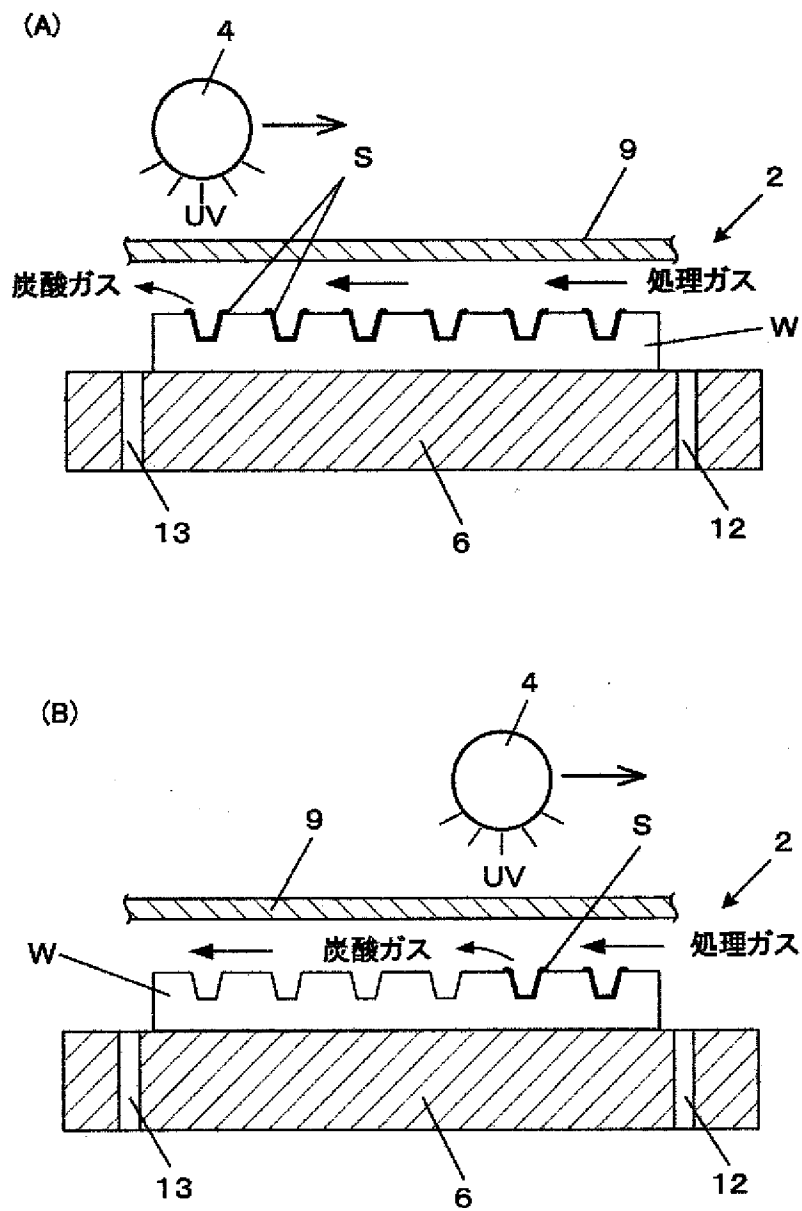
[図1]



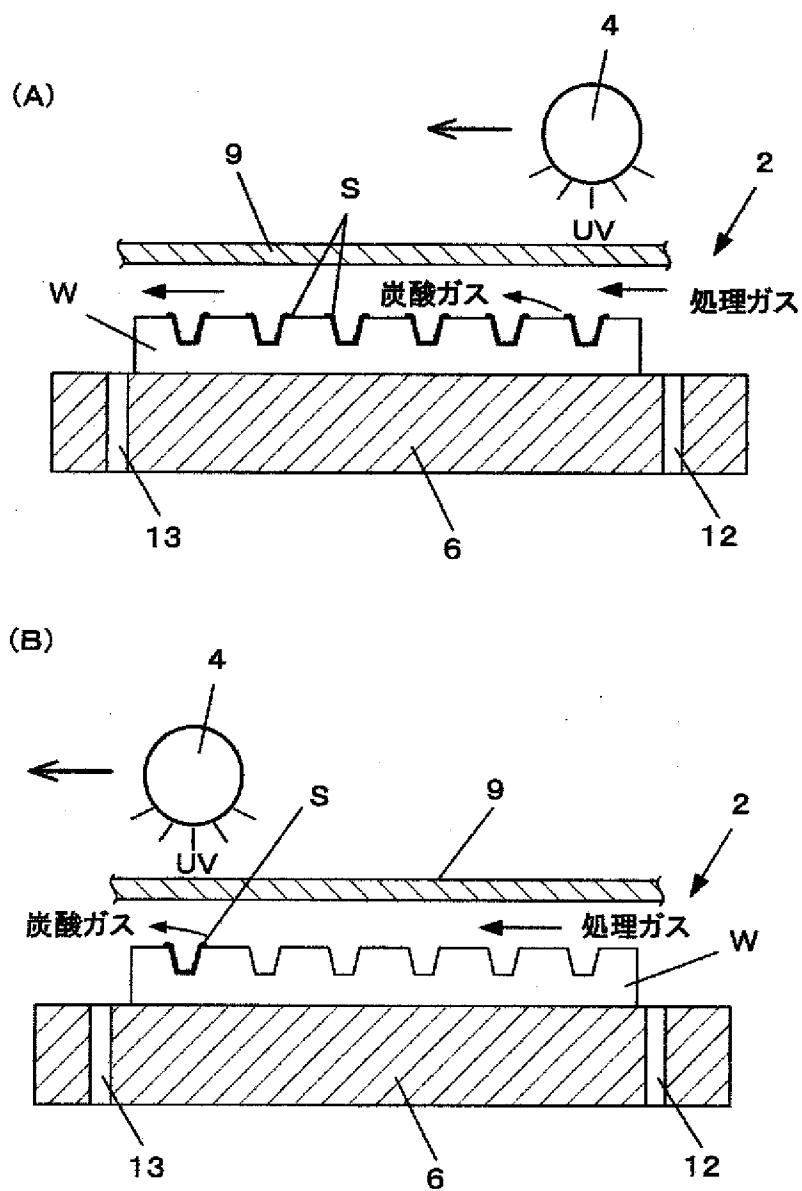
[図2]



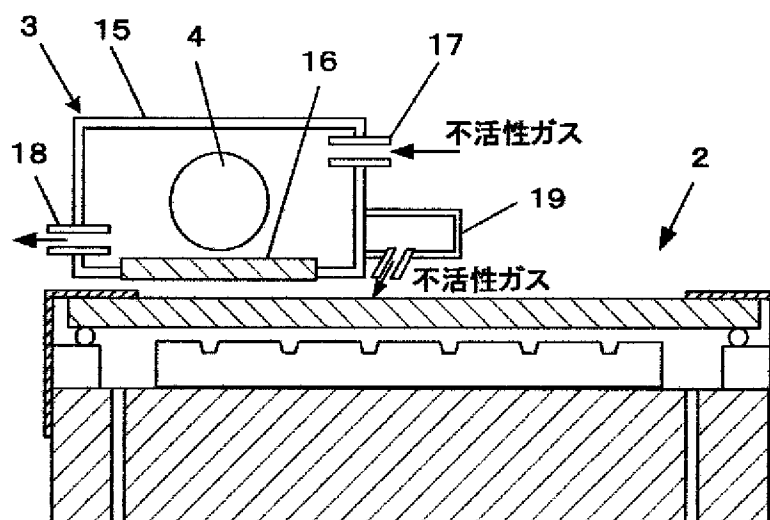
[図3]



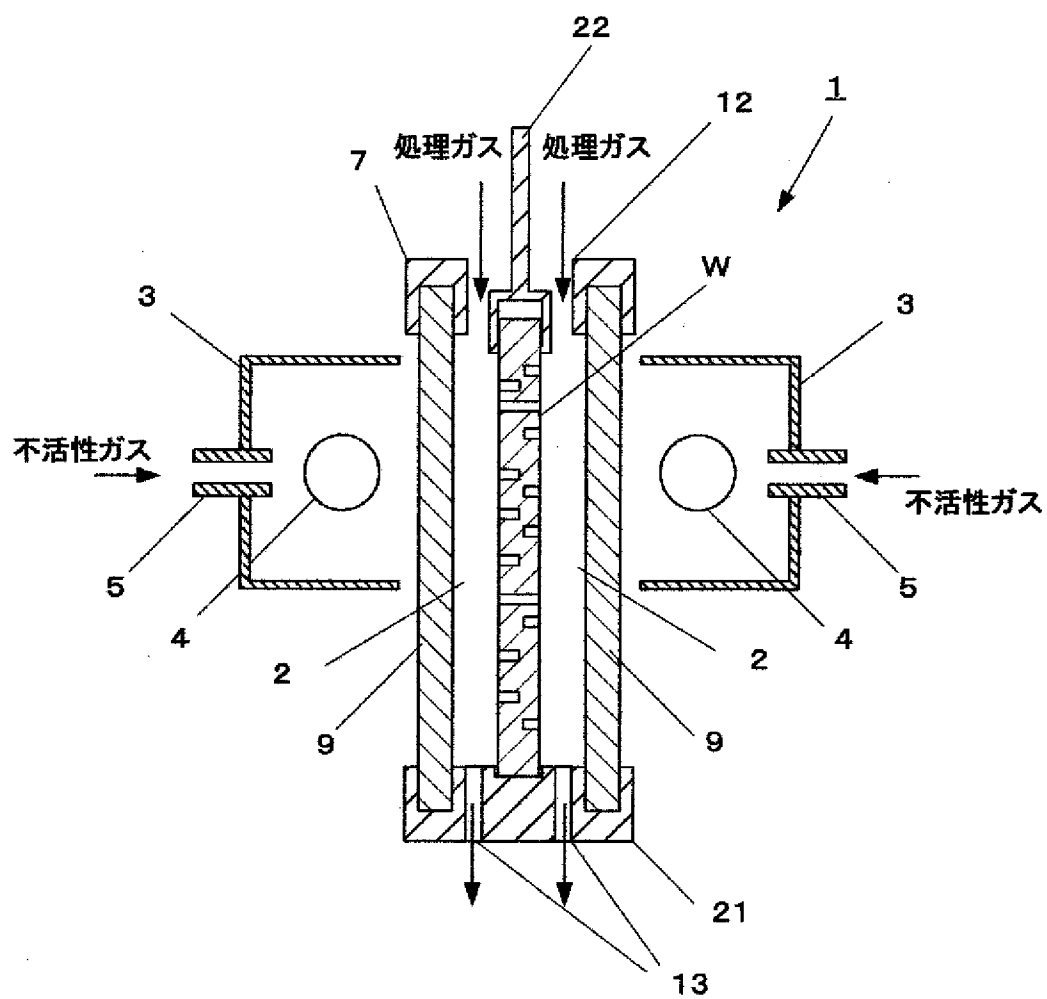
[図4]



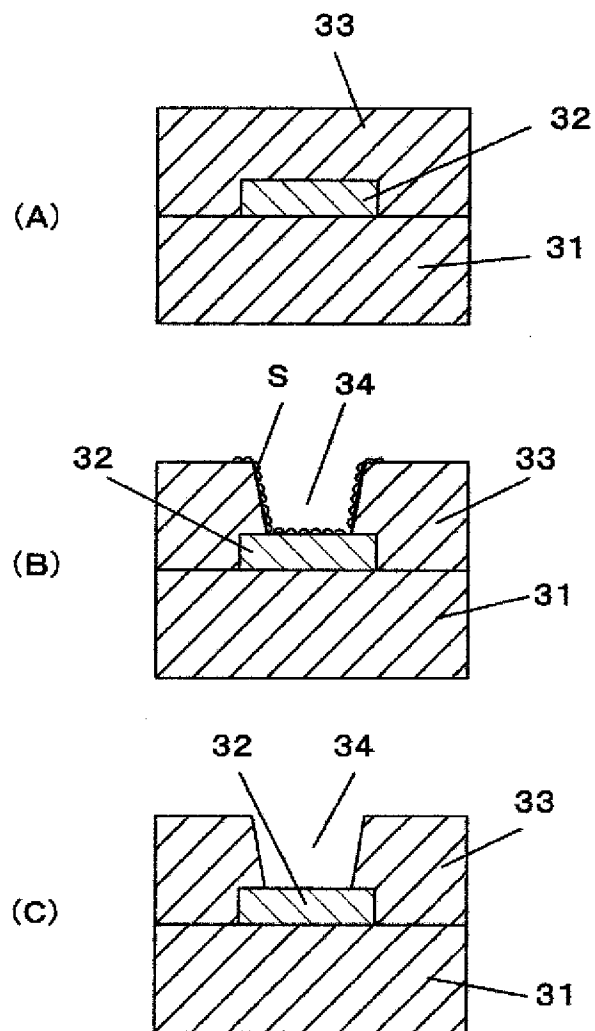
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/302(2006.01)i, H01L21/3065(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)

H01L21/302, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 3468/1984(Laid-open No. 116231/1985) (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 06 August 1985 (06.08.1985), fig. 2 (Family: none)	1-3, 5-8 4
Y	JP 5-109674 A (Ushio Inc.), 30 April 1993 (30.04.1993), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 3 & US 5677113 A & EP 537720 A1	1-3, 5-8

☒ 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
13 August, 2014 (13.08.14)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2014 (26.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-20833 A (Toshiba Corp.), 28 January 1988 (28.01.1988), fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-8
Y	JP 64-81318 A (Toshiba Corp.), 27 March 1989 (27.03.1989), fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 4-184928 A (Fujitsu Ltd.), 01 July 1992 (01.07.1992), fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 6-204196 A (Ebara Corp.), 22 July 1994 (22.07.1994), fig. 1 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L21/302(2006.01)i, H01L21/3065(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. H01L21/302, 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	日本国実用新案登録出願 59-3468 号(日本国実用新案登録出願公開 60-116231 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (沖電気工業株式会社) 1985. 08. 06, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8 4
Y	JP 5-109674 A (ウシオ電機株式会社) 1993. 04. 30, 段落【0013】—【0023】、図 3 & US 5677113 A & EP 537720 A1	1-3, 5-8

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
1 3 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日
2 6 . 0 8 . 2 0 1 4

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）
全 哲次
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 1 6

5 F 3 9 5 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 63-20833 A (株式会社東芝) 1988. 01. 28, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8
Y	JP 64-81318 A (株式会社東芝) 1989. 03. 27, 第 1 図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 4-184928 A (富士通株式会社) 1992. 07. 01, 第 1 図 (ファミリーなし)	6
A	JP 6-204196 A (株式会社荏原製作所) 1994. 07. 22, 図 1 (ファミリーなし)	1-8