

(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 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/034504 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 21/683 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072344
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 22 日(22.08.2013)
- (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 2012-187765 2012 年 8 月 28 日(28.08.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 原田 吉典(HARADA Yoshinori).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代ビル別館 Osaka (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, IS, JP, 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.

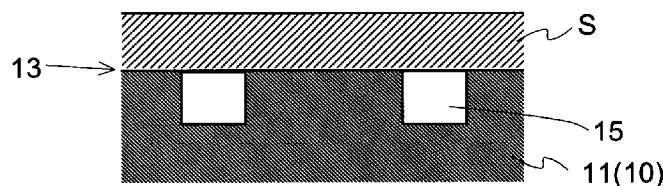
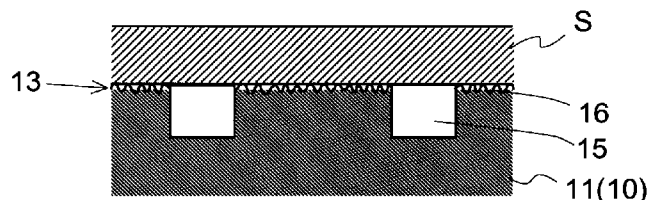
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SUBSTRATE STAGE AND SUBSTRATE PROCESSING DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 基板ステージ及びそれを備えた基板処理装置



(57) Abstract: This substrate stage (10) is provided with: a carrying surface (13) at which a substrate (S) is carried; a suction groove (15) provided to the carrying surface (13) for suctioning the substrate (S); and minute corrugations (16) of which a plurality are provided at random to at least a portion of the carrying surface (13).

(57) 要約: 基板ステージ 10 は、基板 S が載置される載置面 13 と、載置面 13 に設けられて、基板 S を吸着するための吸着溝 15 と、載置面 13 の少なくとも一部にランダムに多数設けられる微細な凹凸 16 と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称：**基板ステージ及びそれを備えた基板処理装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、基板が載置される基板ステージ、及び、それを備えた基板処理装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、例えば半導体基板や液晶ディスプレイ用のガラス基板等に回路パターンを形成する場合、フォトリソグラフィ技術が用いられるのが一般的である。フォトリソグラフィ技術によって基板に回路パターンを形成する場合、基板にフォトレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、所定の回路パターンとなるようにレジスト膜を露光後、現像処理するという工程が実行される。

[0003] 例えば、フォトレジスト液の塗布や現像といった基板処理を行う場合において、基板はスピンチャックステージと呼ばれる回転可能な基板ステージ上に、真空吸着された状態で載置される。フォトレジスト液を塗布して基板を回転させると、基板が摩擦帯電する。また、基板処理後にスピンチャックステージから基板を剥離すると、基板が剥離帯電する。このようにして基板に帯電した電荷は、基板表面に形成された素子（例えば薄膜トランジスタ等）を静電破壊する原因となるために問題となる。

[0004] 上述した静電破壊に対する対策が、例えば特許文献1や特許文献2に開示される。特許文献1には、イオナイザーによって生成されるイオンを利用して、塗布膜を形成する処理の際に帯電した基板の除電を行う構成が開示される。なお、この構成では、イオナイザーによって発生したイオンの基板への搬送は、送風機構によって形成される気流が利用される。

[0005] 特許文献2には、基板ステージにおける基板の載置面に、所定のエンボス形状を形成した上で、陽極酸化処理によってアモルファス状態のアルミナ皮膜を形成する構成が開示されている。この構成では、アモルファス状態のア

ルミナ皮膜が緻密かつ強固であるために、剥離帯電防止用の皮膜として機能するとされている。また、載置面に、アルミナ皮膜を形成することに付随してエンボス形状を形成することで、剥離帯電を防止しつつ、良好な温度分布が得られるとされている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-231617号公報

特許文献2：特開2008-306213号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の構成は、静電破壊対策として有効な方法であるが、出願人の研究により、この構成でも静電破壊対策が十分でない場合があることがわかった。

[0008] また、特許文献2の構成では、基板ステージの載置面に対して、陽極酸化処理（アルミナ皮膜の形成）及びエンボス加工を行う必要があり、基板ステージの構成が複雑で製造に要する費用が高くなってしまう。

[0009] さらに、近年、スマートフォンなどのポータブル端末は、画面の大型化（4型以上）、高精細化（300DPI以上）に向かっており、従来よりも静電破壊の問題が深刻になってきている。この原因として、画面が大型化したためにゲート配線が長くなって、アンテナ効果として静電気放電による電荷の影響を受けやすくなったことが考えられる。また、静電破壊の発生箇所がトランジスタ部であることが多いことから、他の原因として、解像度の増加に伴ってトランジスタ部の数が増えて静電破壊を起こす確率が増えたことが考えられる。

[0010] 以上の点に鑑みて、本発明の目的は、剥離に伴う基板の帯電を抑制可能であるとともに、単純な構成の基板ステージを提供することである。また、本発明の他の目的は、そのような基板ステージを備え、適切に静電気放電対策

が施された基板処理装置を提供することである。

### 課題を解決するための手段

- [0011] 上記目的を達成するために本発明の基板ステージは、基板が載置される載置面と、前記載置面に設けられて、前記基板を吸着するための吸着溝と、前記載置面の少なくとも一部にランダムに多数設けられる微細な凹凸と、を備える構成（第1の構成）になっている。
- [0012] 本構成によれば、基板ステージの載置面にランダムに多数の微細な凹凸が設けられる構成になっている。このために、載置面に載置される基板と、基板ステージとの接触面積が低減される。この結果、載置面に載置された基板を載置面から剥離する際に、基板が帯電する量を低く抑制することが可能である。また、本構成の基板ステージは、載置面にアルミナ皮膜を形成する必要がなく、その構造を単純にでき、安価に製造可能である。
- [0013] 上記第1の構成の基板ステージは、回転可能に設けられている構成（第2の構成）であってよい。本構成は、例えば塗布装置等に適用可能である。
- [0014] 上記第1又は第2の構成の基板ステージにおいて、前記載置面の最外周部には微細な凹凸が設けられていない構成（第3の構成）を採用するのが好ましい。本構成によれば、吸着溝を用いて基板を吸着する際にリーク防止を図れる。
- [0015] 上記第1から第3のいずれかの構成の基板ステージにおいて、前記微細な凹凸が設けられている領域の $R_a$ （算術平均粗さ）は、 $0.6\mu\text{m}$ 以上 $1.0\mu\text{m}$ 以下である構成（第4の構成）が好ましい。本構成によれば、例えば基板ステージが高速回転（例えば $1000\text{rpm}$ 以上）した場合でも、基板が基板ステージから剥離してしまう可能性を低くできる。
- [0016] 上記第1から第4のいずれかの構成の基板ステージにおいて、前記微細な凹凸が前記載置面の略全域に亘って設けられている構成（第5の構成）であって構わない。本構成によれば、載置面に載置される基板と、基板ステージとの接触面積を極力減らして、基板が載置面から剥離されることによって基板が帯電する量（基板の帯電量）を抑制し易い。

[0017] 上記第 1 から第 4 のいずれかの構成の基板ステージにおいて、前記微細な凹凸が前記載置面の一部の範囲に設けられている構成（第 6 の構成）であって構わない。本構成において、載置面の一部の範囲は、載置面全域の  $1/3 \sim 1/2$  程度であるのが好ましい。このように構成することで、基板ステージが高速回転した際に基板が基板ステージから剥離してしまう可能性を低減可能である。

[0018] 上記第 6 の構成の基板ステージにおいて、前記一部の範囲は、同心円状に間隔をあけて形成される複数の環状領域を含む構成（第 7 の構成）であって構わない。

[0019] 上記第 1 から第 7 のいずれかの構成の基板ステージにおいて、前記基板の横ずれを防止する横ずれ防止部を更に備える構成（第 8 の構成）としてもよい。本構成によれば、基板ステージが高速回転した際に基板が基板ステージから剥離してしまう可能性を低減可能である。

[0020] 上記第 1 から第 8 の構成の基板ステージにおいて、前記微細な凹凸は、ブラスト加工によって形成されている構成（第 9 の構成）であるのが好ましい。本構成によれば、載置面に多数の凹凸をランダムに得やすい。

[0021] また、本発明は上記目的を達成するために、上記第 1 から第 9 のいずれかの構成の基板ステージを備える基板処理装置である構成（第 10 の構成）になっている。本構成の基板処理装置は、適切に静電気放電対策が施されているために、基板処理中に基板表面に形成された素子（例えば薄膜トランジスタ等）が静電破壊される可能性が低い。なお、基板処理装置としては、塗布装置や現像装置等が挙げられる。

[0022] 上記第 10 の構成の基板処理装置は、前記基板ステージを回転させる回転部と、前記吸着溝を減圧する減圧部と、を更に備える構成（第 11 の構成）であって構わない。

## 発明の効果

[0023] 本発明によると、剥離に伴う基板の帯電を抑制可能であるとともに、単純な構成の基板ステージを提供できる。また、本発明によると、そのような基

板ステージを備え、適切に静電気放電対策が施された基板処理装置を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態に係る基板処理装置（塗布装置）の構成を示す概略図

[図2]本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）を上から見た場合の概略平面図

[図3A]スピンチャックステージと基板との関係を説明するための概略断面図で、スピンチャックステージに基板が載置される前の状態を示す図

[図3B]スピンチャックステージと基板との関係を説明するための概略断面図で、スピンチャックステージに基板が載置された状態を示す図

[図4]本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）を概念的に示した斜視図

[図5]本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）によって得られる効果を説明するための模式図

[図6]本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）によって得られる効果を示すグラフ

[図7]本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）によって得られる効果を示す別のグラフ

[図8]本発明の第2実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）を上から見た場合の概略平面図

[図9]本発明の第3実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ）を上から見た場合の概略平面図

### 発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の基板ステージ及び基板処理装置の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ここでは、基板処理装置が、基板に溶液を塗布する塗布装置である場合を例に説明する。ただし、基板処理装置は、塗布装置に限定される趣旨ではなく、例えば現像処理を行うための現像装置等

であってもよい。また、ここで示す実施形態はあくまでも例示であり、本発明の技術思想の範囲内で、実施形態の構成は適宜変更されても構わない。

#### <第1実施形態>

[0026] まず、本発明の基板ステージが適用された、第1実施形態に係る基板処理装置（塗布装置）の概略構成について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る基板処理装置（塗布装置1）の構成を示す概略図である。図1に示す塗布装置1は、例えば半導体基板や液晶ディスプレイ用のガラス基板等にフォトリソ液を塗布する（レジスト膜を形成する）ために使用される。なお、図1においては、理解を容易とするために、塗布装置1を構成する要素ではない基板Sも併せて示されている。

[0027] 図1に示すように、塗布装置1は、上方が開口したカップ2を備える。このカップ2の下部には、排出口2aが設けられている。カップ2内には、基板Sを吸着して回転するためのスピンチャックステージ10が配置されている。このスピンチャックステージ10は、回転シャフト4を介してモーター5に連結されており、これによりスピンチャックステージ10の回転が可能になっている。また、スピンチャックステージ10の上方には、当該ステージ10に吸着された基板Sにフォトリソ液を滴下するためのノズル6が配置されている。更に、塗布装置1は、均一な成膜を可能とするために、ローターカップ3a（回転体）とローターチャンバー3b（蓋体）とを備え、この両者の組み合わせによって密封に近い状態を形成できるようになっている。なお、ローターカップ3aとローターチャンバー3bとは、スピンチャックステージ10と同じ速度で回転するように設けられている。

[0028] なお、スピンチャックステージ10は、本発明の基板ステージの一例である。また、モーター5は、本発明の回転部の一例である。スピンチャックステージ10を構成する材料としては、特に限定する趣旨ではないが、例えばPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂等の樹脂が好ましい。樹脂でスピンチャックステージ10を構成することによって、当該ステージ上に載置されるガラス基板等を傷つける可能性を低

減できる。

[0029] 図2は、本発明の第1実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ10）を上から見た場合の概略平面図である。図1及び図2にから理解されるようにスピンチャックステージ10は、基板Sが載置される円板状の載置部11と、回転シャフト4が嵌め込まれる外形円柱状の支柱部12とを備え、全体としては側面視（断面視）略T字状になっている。この側面視略T字状に設けられるスピンチャックステージ10は、基板Sが載置される載置面13（上面）が水平となるように回転シャフト4に連結される。これは、基板S上に形成されるレジスト膜の厚みにムラが生じないようにするためである。

[0030] また、スピンチャックステージ10の中央部には、上下方向（図1を考慮した表現）に貫通する貫通孔14が形成されている。なお、上面視略円形状に設けられる貫通孔14は、回転シャフト4を嵌め込み固定できるように、上部側に比べて下部側の径が太くなっている。

[0031] 載置面13には、図2に示すように、基板Sを真空吸着するための吸着溝15（本発明の吸着溝の一例）が形成されている。吸着溝15（その幅は例えば1mm程度）は、高速回転によって基板Sが載置面13から剥離しないように設けられる。吸着溝15は、貫通孔14を中心として同心円状に形成される複数の環状溝15aと、貫通孔14の位置で交差するように設けられる十字状溝15bと、を含む。各環状溝15aは、十字状溝15bと4箇所でおわる。なお、載置面13に基板Sが載置された状態において、貫通孔14と吸着溝15とは連通するように設けられている。

[0032] 図1に示すように、回転シャフト4の内部には、減圧部8によって吸着溝15を減圧できるように貫通孔7が形成されている。減圧部8は、本発明の減圧部の一例であり、具体例として真空ポンプが挙げられる。なお、真空ポンプと貫通孔7との間には配管が形成され、真空ポンプと貫通孔7との連通を開け閉め可能な開閉弁が設けられる構成とするのが好ましい。

[0033] 次に、以上のように構成される塗布装置1によって、基板Sにレジスト膜

を形成する手順を、図 1 及び図 2 に加えて、図 3 A 及び図 3 B も参照しながら簡単に説明する。なお、図 3 A は、スピンチャックステージ 10 と基板 S との関係を説明するための概略断面図で、スピンチャックステージ 10 に基板 S が載置される前の状態を示す図である。図 3 B は、スピンチャックステージ 10 と基板 S との関係を説明するための概略断面図で、スピンチャックステージ 10 に基板 S が載置された状態を示す図である。

[0034] まず、基板 S がスピンチャックステージ 10 の載置面 13 に載置される。詳細には、基板 S は、搬送アーム 9 によってスピンチャックステージ 10 上に運ばれる。そして、スピンチャックステージ 10 が不図示の昇降機構によって上昇（矢印 U 方向に移動；図 3 A 参照）されることによって、基板 S は搬送アーム 9 からスピンチャックステージ 10 に受け渡される。なお、これに限らず、場合によっては、搬送アーム 9 が下降することによって基板 S が搬送アーム 9 からスピンチャックステージ 10 に受け渡される構成が採用されても構わない。

[0035] 基板 S が載置面 13 に載置されると、減圧部 8 が駆動されて、吸着溝 15 内の空気が吸引される。これにより、基板 S が載置面 13 に真空吸着される。次に、モーター 5 を駆動させることによって、回転シャフト 4 とともにスピンチャックステージ 10 を回転させる。これに前後して、ノズル 6 からフォトリソ液が基板 S に適量滴下される。また、スピンチャックステージ 10 の高速回転前に、ローターカップ 3 a とローターチャンバー 3 b とによって密封に近い状態が形成される。基板 S の回転に伴い遠心力によって、余剰なフォトリソ液が飛散され、基板 S 上には均一にフォトリソ液が塗布されることになる。なお、飛散された余剰のフォトリソ液は、排出口 2 a からカップ 2 外へと排出される。

[0036] フォトリソ液の塗布が完了すると、モーター 5 及び減圧部 8 の駆動が停止され、載置面 13 に載置された基板 S が搬送アーム 9 へと受け渡される。詳細には、モーター 5 及び減圧部 8 の駆動停止後に、スピンチャックステージ 10 が不図示の昇降機構によって下降（矢印 D 方向に移動；図 3 B 参照

）されることによって、基板 S はスピンチャックステージ 10 から搬送アーム 9 へと受け渡される。なお、場合によっては、搬送アーム 9 が上昇することによって基板 S がスピンチャックステージ 10 から搬送アーム 9 に受け渡される構成が採用されても構わない。

[0037]   ところで、基板 S が搬送アーム 9 へと受け渡される際に、基板 S とスピンチャックステージ 10 との間において剥離帯電が発生する。基板 S に帯電した電荷は、例えば、基板 S の表面に形成された素子を静電破壊する原因となるために、この電荷（帯電量）はできる限り小さなものとするのが好ましい。そして、本実施形態のスピンチャックステージ 10 は、剥離帯電によって基板 S に生じる電荷（帯電量）が極力小さくなるように工夫されている。以下、これについて説明する。

[0038]   図 4 は、本発明の第 1 実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ 10）を概念的に示した斜視図である。なお、図 4 においては、スピンチャックステージ 10 の載置面 13 に設けられる貫通孔 14 や吸着溝 15 は省略されている。図 4 に示すように、スピンチャックステージ 10 の載置面 13 には、その略全域に亘って粗面化処理が施されている。ただし、載置面 13 の外周（最外周）には、リーク防止目的で粗面化処理が施されていない領域 11a（環状の領域）が設けられている。なお、粗面化処理が行われる範囲には吸着溝 15 が形成される領域が含まれてよいが、場合によっては含まれないようにしてもよい。

[0039]   この粗面化処理の手法としては、特に限定されるものではないが、例えばブラスト加工が利用される。上述のように、載置面 13 の外周には粗面化処理が施されない領域 11a が設けられるが、これはブラスト加工の際にマスキングを行うことによって得ることができる。なお、ブラスト加工以外に、例えばエッチング等の手法が利用されてもよい。ブラスト加工によって、元々平ら（滑らか）に設けられる載置面 13 に、微細な凹凸（載置面 13 と吸着溝 15 の底面との間のギャップに比べて小さなギャップを有する凹凸）をランダムに多数形成することができる。平らな表面状態の載置面 13 に対し

て、例えば  $R_a$ （算術平均粗さ）＝ $0.8\ \mu\text{m}$  狙いでアルミナセラミック（研磨材の一例）を噴出して材料表面を荒らす。これにより、載置面 13 に多数の微細な凹凸がランダムに形成されて、例えば  $R_a$  が  $0.6 \sim 1.0\ \mu\text{m}$  の表面状態が得られる。

[0040] 図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ 10）によって得られる効果を説明するための模式図である。図 5 は、スピンチャックステージ 10 を構成する載置部 11（図 1 参照）の一部の断面を示すものである。上段（本実施形態を構成を表す図）は、ブラスト加工が施された状態を示す図、下段（比較用図）はブラスト加工が施されていない状態を示す図である。図 5 に示すように、ブラスト加工が施された載置面 13 には微細な凹凸 16 が形成されている。このために、ブラスト加工が施されていない載置面（従来構成に該当する）に比べて、ブラスト加工が施された載置面 13 は、基板 S との接触面積が小さくなる。この結果、載置面 13 から基板 S を剥離することによって生じる基板 S の帯電量を低減できる。

[0041] なお、載置面 13 の  $R_a$  が大きくなり過ぎると、スピンチャックステージ 10 と基板 S との間に生じる摩擦係数が小さくなり、スピンチャックステージ 10 を高速回転（例えば  $1100\ \text{rpm}$  以上）した時に基板 S を保持できなくなる可能性がある。このために、載置面 13 に形成される凹凸 16 は微細なものとして、載置面 13 の粗度が大きくなり過ぎないようにするのが好ましい。この粗度（ $R_a$ ）は、帯電量の低減と、基板 S を高速回転させたときの基板 S の保持を両立させるために、 $0.6\ \mu\text{m}$  以上  $1.4\ \mu\text{m}$  以下が好ましく、更には、 $0.6\ \mu\text{m}$  以上  $1.0\ \mu\text{m}$  以下がより好ましい。

[0042] 図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ 10）によって得られる効果を示すグラフである。図 6 は、スピンチャックステージ 10 から剥離した基板 S における帯電量を測定した結果である。図 6 において、「ブラスト加工あり」が本発明（本実施形態）の構成に該当し、「ブラスト加工なし」は比較例である。図 6 において、スピンチャック

クステージにブラスト加工を施すことによって、スピンチャックステージからの剥離後の基板における帯電量を大きく低減できることが実証されている。なお、図6の結果から、スピンチャックステージ10にPPS樹脂を用いる場合、絶縁性タイプよりも、導電性タイプの方が若干有利であることがわかる。

[0043] 図7は、本発明の実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ10）によって得られる効果を示す別のグラフである。図7は、処理枚数の変化に伴う、基板Sの帯電量変化を調べた結果である。帯電量は、図6の場合と同様に、スピンチャックステージ10から剥離した後の基板Sの帯電量であり、実測値である。図7において「ブラスト加工あり」が本発明（本実施形態）の構成に該当し、「ブラスト加工なし」は比較例である。また、図7において、スピンチャックステージ10の材質は、「ブラスト加工あり」と「ブラスト加工なし」のいずれの場合も、導電性PPS樹脂である。図7に示される結果から、載置面13にブラスト加工を施すことによって、処理枚数が増えた場合でも、安定して基板Sの帯電量を低く保つことができることがわかる。

[0044] 以上からわかるように、本実施形態のスピンチャックステージ10を用いれば、フォトレジスト液が塗布された後、スピンチャックステージ10から剥離された基板Sの帯電量を低く抑制できる。換言すると本実施形態のスピンチャックステージ10を用いれば、例えば基板S上に形成された素子（TFET等）が静電破壊される可能性を低減できる。また、本実施形態のスピンチャックステージ10は、その表面にアルミナ皮膜の形成を行う必要がなく、その形状が単純で、製造コスト面においても有利である。

#### <第2実施形態>

[0045] 次に、第2実施形態の基板処理装置（塗布装置）及び基板ステージ（スピンチャックステージ）について説明する。ただし、第2実施形態の構成は、第1実施形態の構成と概ね同様である。このために、以下、異なる部分について絞って説明する。なお、第1実施形態の構成と重複する部分には同一の

符号を付して説明する。

[0046] 第1実施形態においては、微細な凹凸16が、スピンチャックステージ10の載置面13の略全域に亘って形成された。しかし、第2実施形態では、図8に示すように、微細な凹凸16は、スピンチャックステージ10の載置面13の一部の領域にのみ形成されている。より詳細には、微細な凹凸16が設けられる領域は、載置面13上に同心円状（中心は貫通孔14）に間隔（例えば10～30mm）をあけて形成される複数の環状領域内となっている。換言すると、微細な凹凸16は、環状溝15a（吸着溝）に沿うように設けられる複数の環状領域内に設けられている。なお、微細な凹凸16が設けられる領域には、吸着溝15が形成される領域が含まれてよいが、含まないようにしてもよい。また、第1実施形態の場合と同様に、載置面13の外周にはリーク防止目的で粗面化処理が施されていない領域11a（環状の領域）が設けられている。

[0047] なお、図8は、本発明の第2実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ10）を上から見た場合の概略平面図である。また、第2実施形態においても、微細な凹凸16は例えばブラスト加工によって得られるが、第2実施形態の場合には、微細な凹凸16を形成しない領域上にはマスクを配置してブラスト加工を行うことになる。

[0048] 第2実施形態の構成を採用すると、第1実施形態の構成に比べて基板Sが載置面13から受ける摩擦力が増大する。このために、スピンチャックステージ10を高速回転（例えば1500rpm）する場合に、基板Sがスピンチャックステージ10から離脱する可能性を低減できる。この構成の場合でも、微細な凹凸16の存在によって載置面13と基板Sとの間の接触面積が低減されているために、載置面13から基板Sを剥離することによって基板Sが帯電する量（帯電量）を従来（粗面化処理を全く行わない構成）に比べて低減できる。

[0049] なお、微細な凹凸16を載置面13の一部の領域にのみ設ける構成は、第2実施形態の構成に限定されるものではなく、その構成は適宜変更されて構

わない。ただし、微細な凹凸 16 を設ける領域が小さくなりすぎると、載置面 13 から基板 S を剥離することによって基板 S が帯電する量（帯電量）を低下する効果が小さくなる。このため、微細な凹凸 16 を載置面 13 の一部の領域にのみ設ける構成を採用する場合には、この点も考慮する必要がある。微細な凹凸 16 を載置面 13 の一部の領域にのみ設ける構成を採用する場合、例えば、微細な凹凸 16 が載置面 13 の  $1/3 \sim 1/2$  程度を占めるように構成するのが好ましい。

[0050] <第 3 実施形態>

次に、第 3 実施形態の基板処理装置（塗布装置）及び基板ステージ（スピンチャックステージ）について説明する。ただし、第 3 実施形態の構成は、第 1 実施形態の構成と概ね同様である。このために、以下、異なる部分について絞って説明する。なお、第 1 実施形態の構成と重複する部分には同一の符号を付して説明する。

[0051] 図 9 は、本発明の第 3 実施形態に係る基板ステージ（スピンチャックステージ 10）を上から見た場合の概略平面図である。図 9 には、基板ステージ（スピンチャックステージ 10）だけではなく、ローターカップ 3a も示されている。また、図 9 においては、理解を容易とするために基板 S も併せて示されている。

[0052] 第 3 実施形態のスピンチャックステージ 10 も、第 1 実施形態の場合と同様に、載置部 11 と、支柱部 12 とを備える構成である。第 3 実施形態においては、ローターカップ 3a 上に複数（本実施形態では 8 個）の横ずれ防止ピン 20 が設けられている。横ずれ防止ピン 20 は、上下方向（図 9 において紙面と垂直な方向が該当）に延びる円柱状の突出部（ピン）とすることができる。横ずれ防止ピン 20 は、詳細には、基板 S がスピンチャックステージ 10 の載置面 13 に載置された状態において、矩形の基板 S の 4 つの角部のそれぞれが 2 つの横ずれ防止ピン 20 で挟み込まれるように、ローターカップ 3a 上に配置されている。

[0053] このように構成すると、スピンチャックステージ 10 を高速回転（例えば

1500rpm) する場合に、基板Sがスピンチャックステージ10から横ずれしようとしても、基板Sに当接する横ずれ防止ピン20によって基板Sの横ずれは防止される。このため、スピンチャックステージ10の載置面13に微細な凹凸16を設けたにもかかわらず、基板Sが高速回転中にスピンチャックステージ10から離脱する可能性を抑制できる。なお、横ずれ防止ピン20の高さは、基板Sが横ずれしないように適宜調整する必要がある。

[0054] なお、横ずれ防止ピン21は、本発明の横ずれ防止部の一例である。また、本実施形態では、横ずれ防止部がメカニカルピン21で構成されているが、本発明の範囲はこれに限定される趣旨ではない。横ずれ防止部は、例えば、基板Sの4つの角部のそれぞれと当接するように設けられる、断面視略L字状に突起部でも構わない。また、場合によっては、横ずれ防止部はスピンチャックステージ10の形状の工夫によってスピンチャックステージ10に設けても構わない。更に第3実施形態において、微細な凹凸16は、第1実施形態のように載置面13の略全域に設けられてもよいし、第2実施形態のように載置面13の一部にのみ設けられてもよい。

## 符号の説明

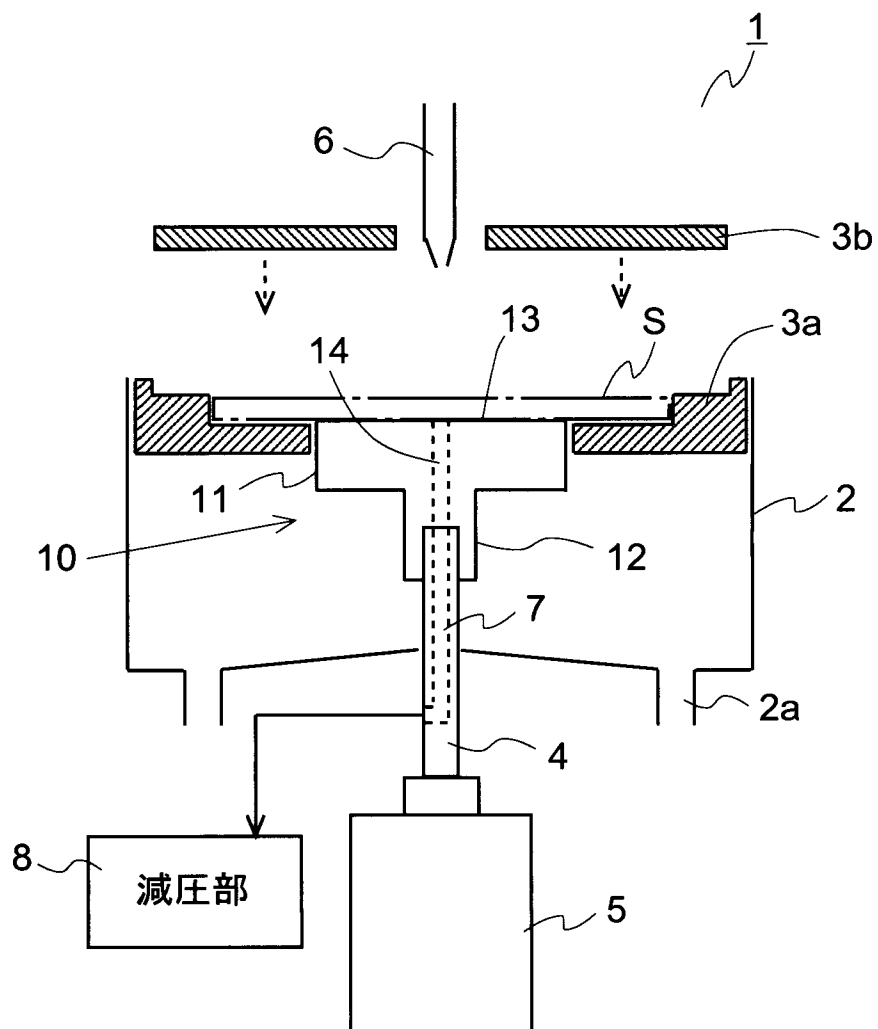
- [0055]
- 1 塗布装置（基板処理装置）
  - 5 モーター（回転部）
  - 8 減圧部
  - 10 スピンチャックステージ（基板ステージ）
  - 13 載置面
  - 15 吸着溝
  - 16 微細な凹凸
  - 21 横ずれ防止ピン（横ずれ防止部）
  - S 基板

## 請求の範囲

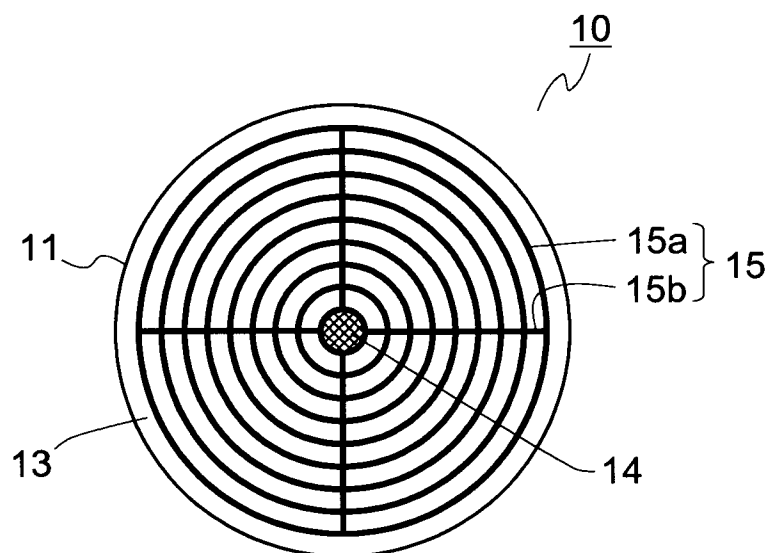
- [請求項1]           基板が載置される載置面と、  
                  前記載置面に設けられて、前記基板を吸着するための吸着溝と、  
                  前記載置面の少なくとも一部にランダムに多数設けられる微細な凹凸と、  
                  を備えることを特徴とする基板ステージ。
- [請求項2]           当該基板ステージが回転可能に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板ステージ。
- [請求項3]           前記載置面の最外周部には微細な凹凸が設けられていないことを特徴とする請求項1又は2に記載の基板ステージ。
- [請求項4]           前記微細な凹凸が設けられている領域の $R_a$ （算術平均粗さ）は、  
                   $0.6\mu m$ 以上 $1.0\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の基板ステージ。
- [請求項5]           前記微細な凹凸が前記載置面の略全域に亘って設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の基板ステージ。
- [請求項6]           前記微細な凹凸が前記載置面の一部の範囲に設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の基板ステージ。
- [請求項7]           前記一部の範囲は、同心円状に間隔をあけて形成される複数の環状領域を含む構成であることを特徴とする請求項6に記載の基板ステージ。
- [請求項8]           前記基板の横ずれを防止する横ずれ防止部を更に備えることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の基板ステージ。
- [請求項9]           前記微細な凹凸は、ブラスト加工によって形成されていることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の基板ステージ。
- [請求項10]           請求項1から9のいずれかに記載の基板ステージを備えることを特徴とする基板処理装置。
- [請求項11]           前記基板ステージを回転させる回転部と、  
                  前記吸着溝を減圧する減圧部と、

を更に備えることを特徴とする請求項 10 に記載の基板処理装置。

[図1]

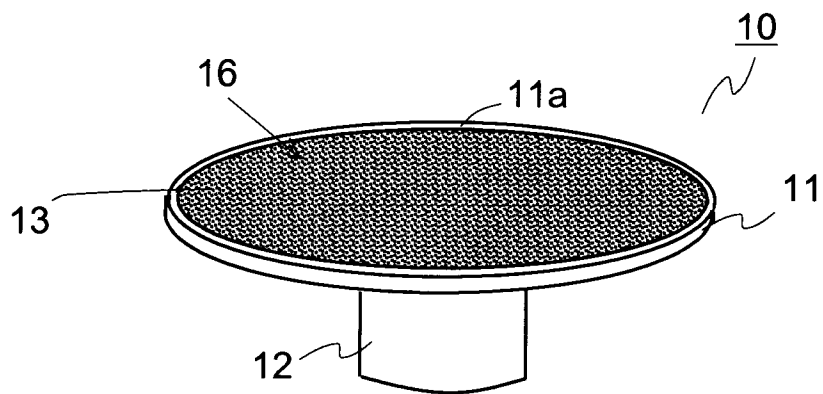


[図2]

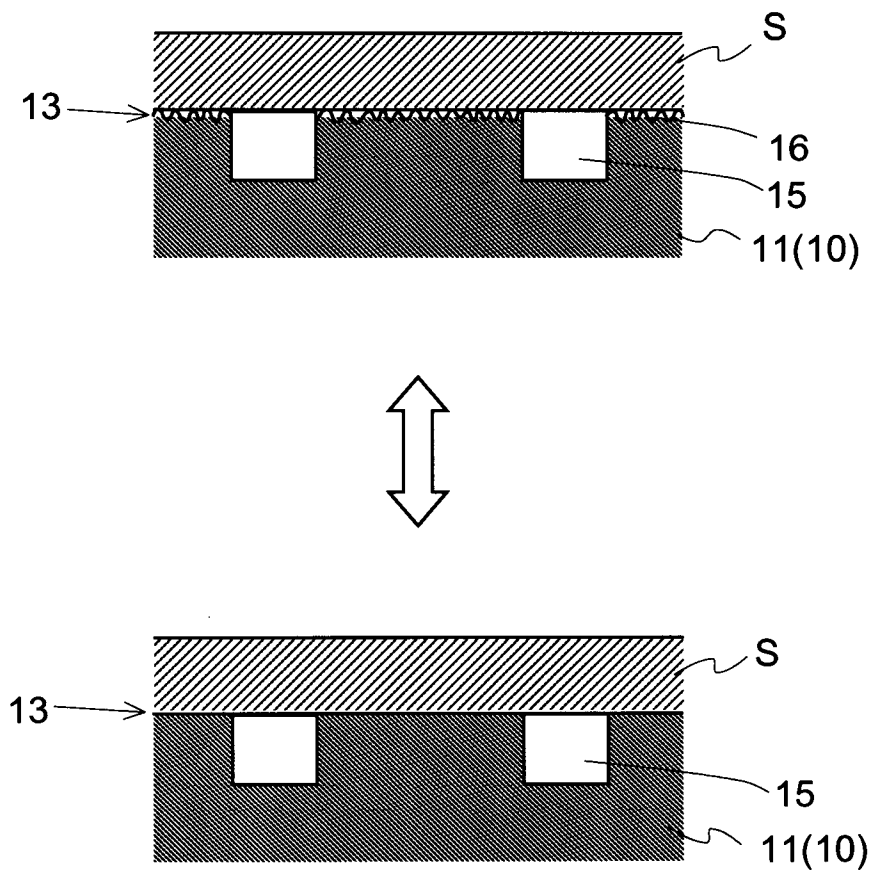




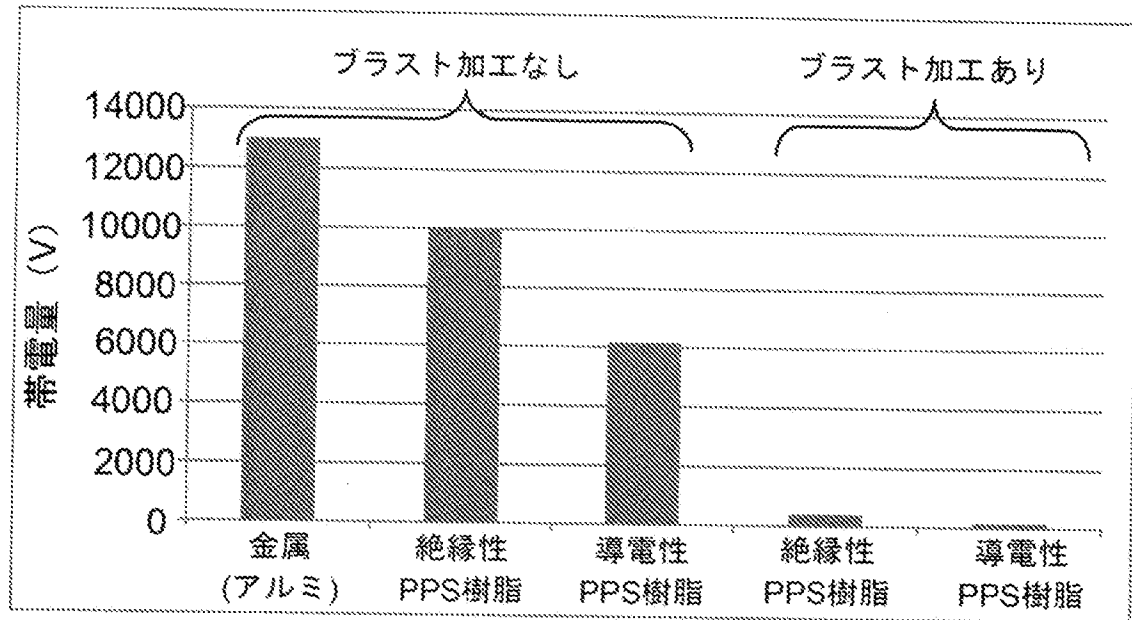
[図4]



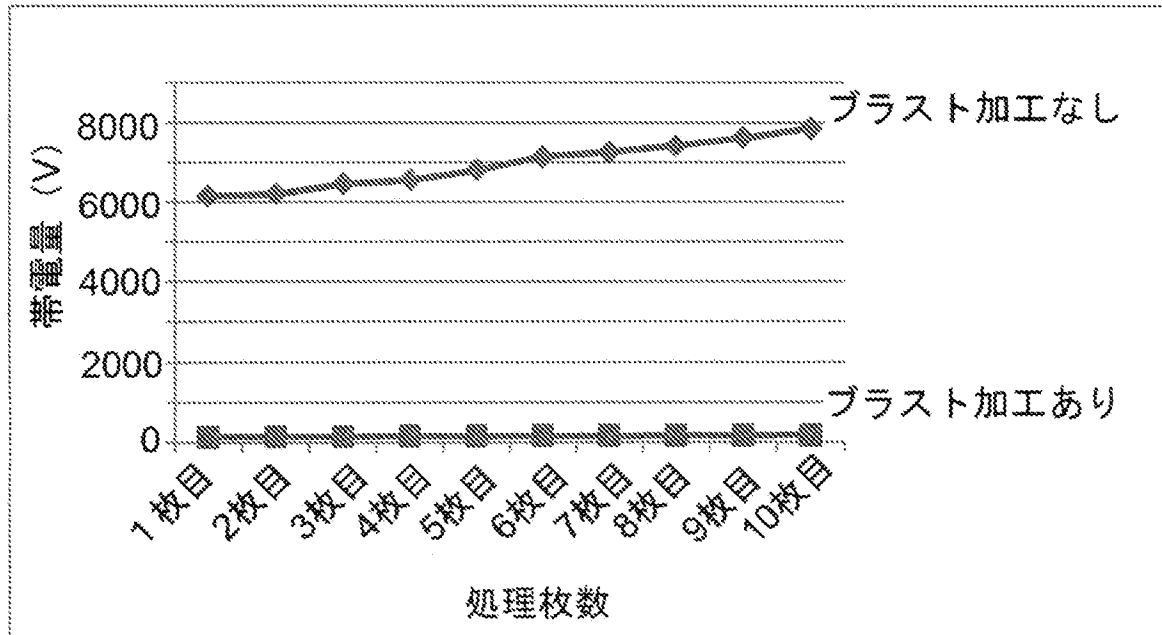
[図5]



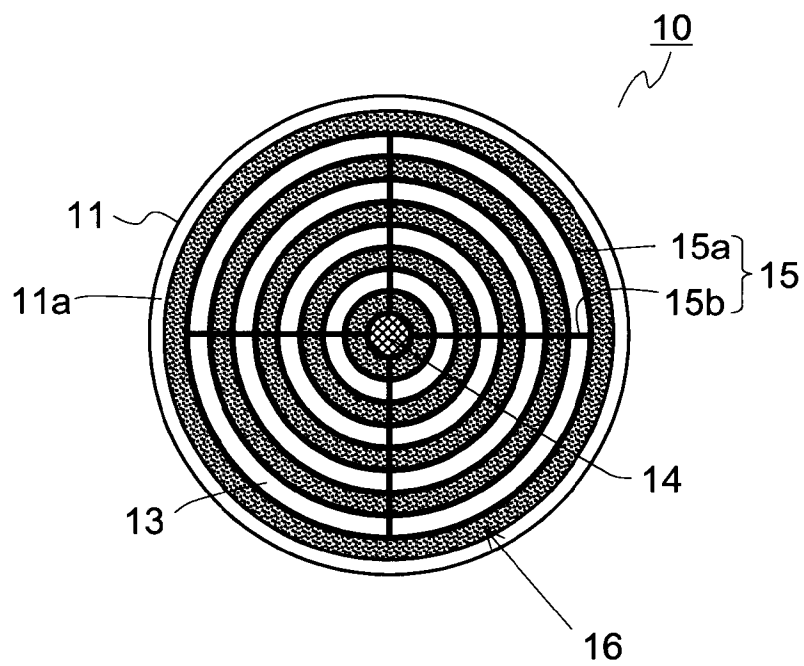
[図6]



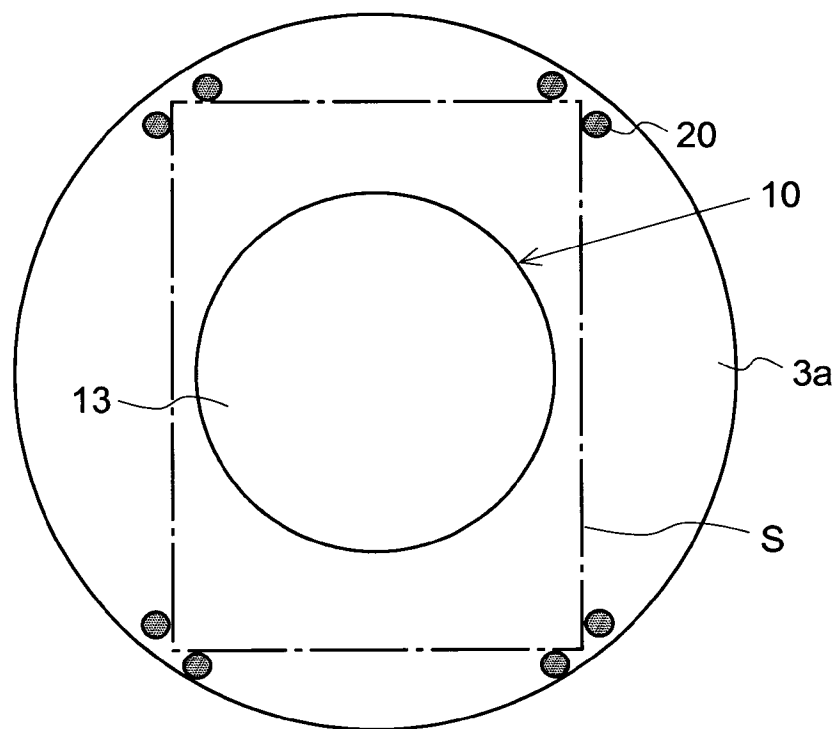
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072344

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(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)

H01L21/683

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 2010-010719 A (Tokyo Electron Ltd.),<br>14 January 2010 (14.01.2010),<br>paragraphs [0009], [0032] to [0035]; fig. 2, 4<br>to 6<br>(Family: none)                 | 1-3, 5-7,<br>10-11<br>4, 8-9 |
| Y         | JP 2004-165582 A (Nikon Corp.),<br>10 June 2004 (10.06.2004),<br>paragraph [0021]<br>(Family: none)                                                                  | 4                            |
| Y         | JP 63-287030 A (Toshiba Corp.),<br>24 November 1988 (24.11.1988),<br>page 3, upper right column, line 7 to lower<br>left column, line 3; fig. 1, 2<br>(Family: none) | 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  
21 October, 2013 (21.10.13)

Date of mailing of the international search report  
29 October, 2013 (29.10.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/072344

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 2010-161238 A (Nippon Fusso Co., Ltd.),<br>22 July 2010 (22.07.2010),<br>paragraph [0009]<br>(Family: none) | 9                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/683 (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. H01L21/683

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 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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>請求項の番号  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| X               | JP 2010-010719 A（東京エレクトロン株式会社）2010.01.14, 段落【0009】【0032】-【0035】、【図2】【図4】-【図6】 | 1-3, 5-7, 10-11 |
| Y               | （ファミリーなし）                                                                     | 4, 8-9          |
| Y               | JP 2004-165582 A（株式会社ニコン）2004.06.10, 段落【0021】                                 | 4               |
|                 | （ファミリーなし）                                                                     |                 |
| Y               | JP 63-287030 A（株式会社東芝）1988.11.24, 第3ページ右上欄第7行-左下欄第3行, 第1図, 第2図（ファミリーなし）       | 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

「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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 9 . 1 0 . 2 0 1 3

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）

前崎 渉

3 U

3 8 2 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

| 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>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2010-161238 A (日本フッソ工業株式会社) 2010.07.22, 段落【0009】 (ファミリーなし) | 9              |