

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-39624  
(P2009-39624A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.

B05D 1/26 (2006.01)  
G03F 7/16 (2006.01)  
H01L 21/027 (2006.01)

F 1

B05D 1/26  
G03F 7/16  
H01L 21/30

テーマコード(参考)

2H025  
4D075  
5F046

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日特願2007-205839 (P2007-205839)  
平成19年8月7日 (2007.8.7)(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100101236  
弁理士 栗原 浩之  
(74) 代理人 100128532  
弁理士 村中 克年  
(72) 発明者 百瀬 信也  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内  
F ターム(参考) 2H025 AB16 AB17 EA04  
4D075 AC02 AC88 AE03 AE12 CA23  
CA48 DA06 DB13 DC22  
5F046 JA02 JA14

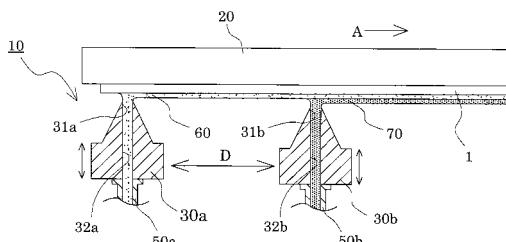
(54) 【発明の名称】スリットコート式塗布方法

## (57) 【要約】

【課題】基板上に、第1の塗膜とその第1の塗膜と高い密着性を有する第2の塗膜とを均一に形成することができるスリットコート式塗布方法を提供する。

【解決手段】基板1の塗布面に対して、第1の液体(第1の塗布液2a)を第1の塗布ヘッド30aに設けられたスリット状のノズル開口31aから突出させ、第1の液体が基板に接触した状態で基板と第1の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させて第1の液体を塗布して基板上に第1の塗膜60を形成する第1の塗布工程と、第1の塗膜が乾燥する前に、基板の塗布面に対して、第2の液体(第2の塗布液2b)を第2の塗布ヘッド30bに設けられたスリット状のノズル開口31bから吐出させ、第2の液体が第1の塗膜に接触した状態で基板と第2の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させて第2の液体を塗布して第1の塗膜上に第2の塗膜70を形成する第2の塗布工程とを具備する。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板の塗布面に対して、第1の液体を第1の塗布ヘッドに設けられたスリット状のノズル開口から突出させ、前記第1の液体が前記基板に接触した状態で前記基板と前記第1の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させて前記第1の液体を塗布して前記基板上に第1の塗膜を形成する第1の塗布工程と、前記第1の塗膜が乾燥する前に、前記基板の塗布面に対して、第2の液体を第2の塗布ヘッドに設けられたスリット状のノズル開口から吐出させ、前記第2の液体が前記第1の塗膜に接触した状態で前記基板と前記第2の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させて前記第2の液体を塗布して前記第1の塗膜上に第2の塗膜を形成する第2の塗布工程とを具備することを特徴とするスリットコート式塗布方法。10

**【請求項 2】**

前記第1の塗布工程と前記第2の塗布工程とが連続して行われることを特徴とする請求項1に記載のスリットコート式塗布方法。

**【請求項 3】**

前記第1の塗布工程と前記第2の塗布工程とが同時期に行われることを特徴とする請求項1又は2に記載のスリットコート式塗布方法。

**【請求項 4】**

前記第1の塗布工程は前記基板と前記第1の塗布ヘッドとを一方向に相対的に移動させて行われ、前記第2の塗布工程は前記基板と前記第2の塗布ヘッドとを他方向に相対的に移動させて行われることを特徴とする請求項1又は2に記載のスリットコート式塗布方法。20

**【請求項 5】**

前記第1の液体と前記第2の液体とが同一の液体であることを特徴とする請求項1～4の何れか一項に記載のスリットコート式塗布方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、スリット状のノズルの先端から液体を吐出して基板などの表面にその液体を均一に塗布するスリットコート式塗布方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

半導体ウェハやガラス基板等の基板にレジスト材料や絶縁材料などの液体を塗布する塗布装置として、ノズルの先端から毛細管現象により液体を流出させて、基板の表面に液体を塗布するスリットコート式塗布装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

そして、このスリットコート式塗布装置を用いて、たとえば第1の塗布液からなる第1の塗膜が形成された基板の所定の領域に、第2の塗布液からなる第2の塗膜を形成するには、まずこのスリットコート式塗布装置を用いて基板に第1の塗膜を形成した後、再度その基板の所定の領域に形成された第1の塗膜上に第2の塗膜を形成するという方法を用いていた。なお、この場合には、第1の塗布液と第2の塗布液とは種類が異なるので、第1の塗布液と第2の塗布液とを交換する際にスリットコート式塗布装置を洗浄する必要があった。40

**【0004】**

【特許文献1】特開平6-343908号広報（第2～4頁、第1～2図）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上述したような第1の塗膜上に第2の塗膜を形成する方法では、第2の塗膜を形成する前に第1の塗膜が乾燥し、第2の塗布液に対する第1の塗膜の濡れ性が低下してしまっていた。その結果、基板上に形成された第1の塗膜と第2の塗膜との密着性50

が低下してしまうという問題があった。

【0006】

この問題に対して、列状に配置した2台のスリットコート式装置を用いて基板上に第1の塗膜及び第2の塗膜を連続形成する方法も考えられるが、1台目のスリットコート式塗布装置で第1の塗膜を形成してから2台目のスリットコート式塗布装置で第2の塗膜を形成するまでにある程度の時間がかかるため、このような方法ではこの問題を解決することはできない。また、このような方法を用いると、基板は、1台目のスリットコート式塗布装置で処理された後2台目のスリットコート式塗布装置まで搬送され、さらに2台目のスリットコート式塗布装置で処理されることになるので、その搬送距離が長くなる。その結果、その搬送過程において、第1の塗膜の表面に不純物などが付着して汚染されてしまうおそれがあるという問題があった。

10

【0007】

本発明は、上述した事情に鑑み、基板上に、第1の塗膜とその第1の塗膜と高い密着性を有する第2の塗膜とを均一に形成することができるスリットコート式塗布方法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】

【0008】

本発明の態様は、基板の塗布面に対して、第1の液体を第1の塗布ヘッドに設けられたスリット状のノズル開口から突出させ、前記第1の液体が前記基板に接触した状態で前記基板と前記第1の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させることで前記第1の液体を塗布して前記基板上に第1の塗膜を形成する第1の塗布工程と、前記第1の塗膜が乾燥する前に、前記基板の塗布面に対して、第2の液体を第2の塗布ヘッドに設けられたスリット状のノズル開口から吐出させ、前記第2の液体が前記第1の塗膜に接触した状態で前記基板と前記第2の塗布ヘッドとを面方向に相対的に移動させることで前記第2の液体を塗布して前記第1の塗膜上に第2の塗膜を形成する第2の塗布工程とを具備することを特徴とするスリットコート式塗布方法にある。

20

【0009】

かかる態様では、第1の塗膜が乾燥する前に第1の塗膜上に第2の塗膜を形成することができるので、基板上に、第1の塗膜とその第1の塗膜と高い密着性を有する第2の塗膜とをそれぞれ均一に形成することができる。

30

【0010】

なお、「第1の塗膜が乾燥する」とは、第2の液体に対する第1の塗膜の濡れ性に影響を与えるほど第1の塗膜が乾燥した状態をいい、第1の塗膜が乾燥する前とは、そのような状態になる前の状態をいう。

【0011】

ここで、前記第1の塗布工程と前記第2の塗布工程とが連続して行われることが好ましい。これによれば、第1の塗膜が乾燥する前に第1の塗膜上に第2の塗膜を容易に形成することができるので、基板上に、第1の塗膜とその第1の塗膜と高い密着性を有する第2の塗膜とを容易かつそれぞれ均一に形成することができる。

40

【0012】

また、前記第1の塗布工程と前記第2の塗布工程とが同時期に行われることが好ましい。これによれば、第1の塗膜が乾燥する前に、第1の塗膜上に第2の塗膜を常に形成することができるので、基板上に、第1の塗膜とその第1の塗膜と高い密着性を有する第2の塗膜とを常に形成することができる。

【0013】

また、前記第1の塗布工程は前記基板と前記第1の塗布ヘッドとを一方向に相対的に移動させて行われ、前記第2の塗布工程は前記基板と前記第2の塗布ヘッドとを他方向に相対的に移動させて行われることが好ましい。これによれば、基板が一往復する際に第1の塗膜及び第2の塗膜をそれぞれ形成することができるので、効率的に基板上に第1の塗膜及び第2の塗膜をそれぞれ形成することができる。

50

## 【0014】

また、前記第1の液体と前記第2の液体とが同一の液体であることが好ましい。これによれば、基板上に、界面がなく、かつより厚みのある塗膜を均一に形成することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

## (実施形態1)

図1は本発明の実施形態1に係るスリットコート式塗布方法に用いるスリットコート式塗布装置の概略構成を示す斜視図であり、図2はスリットコート式塗布装置の要部断面図である。同図に示すように、スリットコート式塗布装置10は、シリコンウェハ、半導体基板等の基板1が下方に保持される保持テーブル20と、保持テーブル20の基板1側に設けられる第1の塗布ヘッド30a及び第2の塗布ヘッド30bとを具備している。

10

## 【0016】

保持テーブル20は図示しない駆動モータ等のテーブル駆動手段によって基板1の面方向に沿って直線移動自在に支持されており、第1の塗布ヘッド30a及び第2の塗布ヘッド30bに対して基板1を所定の移動速度で移動させることができるようになっている。この保持テーブル20による基板1の保持方法は、特に限定されず、例えば、真空ポンプ等の吸引による方法が挙げられる。

20

## 【0017】

第1の塗布ヘッド30aは、鉛直方向上側に向かって開口し、液体供給管50aを介して液体貯留部40aから供給された第1の塗布液2aを流出するスリット状のノズル開口31aと、このノズル開口31aに連通する液体流路32aとを有している。また、第1の塗布ヘッド30aは、図示しない装置本体に鉛直方向に移動自在に保持されており、第1の塗布ヘッド30aの先端と基板1の表面との間隔が、例えば、第1の塗布液2aの動粘度、第1の塗布液2aの基板1に対する濡れ性、基板1に塗布する第1の塗布液2aの厚さ等を考慮して適宜調整される。すなわち、これらをパラメータとして、図示しない制御部により第1の塗布ヘッド30aの先端と基板1の表面との間隔が調整される。

## 【0018】

そして、第1の塗布ヘッド30aの側方には、所定の距離Dを隔てて第2の塗布ヘッド30bが配置されている。ここで、所定の距離Dは、第1の塗布ヘッド30aにより形成された第1の塗膜60が乾燥する前に、第2の塗布ヘッド30bにより第1の塗膜60上に第2の塗布液2bを塗布することができるような距離であればよい。したがって、距離Dは、第1の塗布液2a、第2の塗布液2b及び保持テーブル20の移動速度によって異なることになる。なお、「第1の塗膜60が乾燥する」とは、第2の塗布液2bに対する第1の塗膜60の濡れ性に影響を与えるほど第1の塗膜60が乾燥した状態をいい、第1の塗膜60が乾燥する前とは、そのような状態になる前の状態をいう。

30

## 【0019】

第2の塗布ヘッド30bは、第1の塗布ヘッド30aと同様に、鉛直方向上側に向かって開口し、液体供給管50bを介して液体貯留部40bから供給された第2の塗布液2bを流出するスリット状のノズル開口31bと、このノズル開口31bに連通する液体流路32bとを有している。また、塗布ヘッド30bは、第1の塗布ヘッド30aとは独立して、図示しない装置本体に鉛直方向に移動自在に保持されており、第1の塗布ヘッド30aと同様に、第2の塗布ヘッド30bの先端と基板1の表面との間隔が、適宜調整されるようになっている。なお、第2の塗布ヘッド30bは、第1の塗布ヘッド30aとは独立して制御される。

40

## 【0020】

液体貯留部40a, 40bは、底面の中央部に開口部がそれぞれ設けられた貯留タンクからなっており、その内部に第1の塗布液2a又は第2の塗布液2bが貯留されている。

## 【0021】

50

そして、このように構成されるスリットコート式塗布装置10では、液体貯留部40aから液体供給管50aを介して第1の塗布ヘッド30aに第1の塗布液2aが供給され、液体流路32a内の第1の塗布液2aが毛細管現象によってノズル開口31aの先端まで上昇する。これにより、スリット状のノズル開口31aには、第1の塗布液2aが全体に均一に充填されるようになっている。また、同様にして、スリット状のノズル開口31bには、第2の塗布液2bが全体に均一に充填されるようになっている。

#### 【0022】

そして、それらのノズル開口31a, 31bに第1の塗布液2a又は第2の塗布液2bが充填された状態から、まず第1の塗布ヘッド30aを上昇させてノズル開口31aから突出した第1の塗布液2aを基板1の表面に接触させ、この状態で、保持テーブル20と第1の塗布ヘッド30aとを基板1の面方向において相対的に移動させる。例えば、本実施形態では、第1の塗布ヘッド30aを固定して保持テーブル20を基板1の面方向Aに直線移動させることで、第1の塗布ヘッド30aと保持テーブル20とを相対的に移動させている。これにより、ノズル開口31aから第1の塗布液2aが連続的に流出し、基板1の表面に第1の塗布液2aが均一な厚さで塗布される。その結果、基板1の表面に均一な厚さの第1の塗膜60が形成される(第1の塗布工程)。

10

#### 【0023】

次に、第1の塗布ヘッド30bを上昇させてノズル開口31bから突出した第2の塗布液2bを基板1の表面上に形成された第1の塗膜60に接触させる。これにより、ノズル開口31bから第2の塗布液2bが連続的に流出し、第1の塗膜60の表面に第2の塗布液2bが均一な厚さで塗布される。その結果、第1の塗膜60の表面に均一な厚さの第2の塗膜70が形成される(第2の塗布工程)。すなわち、基板1の表面にそれぞれ均一な厚さの第1の塗膜60及び第2の塗膜70が順次連続して同時期に形成されることになる。

20

#### 【0024】

ここで、基板1の表面に第1の塗膜60を形成した後、しばらくして第1の塗膜60上に第2の塗布液2bを塗布して第2の塗膜70を形成するようなスリットコート式塗布方法を用いると、第2の塗布液2bが塗布される前に第1の塗膜60が乾燥して、第2の塗布液2bに対する第1の塗膜60の濡れ性が低下することになる。その結果、基板1上に形成された第1の塗膜60と第2の塗膜70との密着性が低下することになる。

30

#### 【0025】

また、この方法では、基板1の表面に第1の塗膜60を形成した後、基板1がしばらく放置されることになるので、その間に第1の塗膜60の表面に不純物などが付着して汚染されてしまう可能性がある。

#### 【0026】

一方、本実施形態では、基板1の表面に第1の塗布液2aを塗布して第1の塗膜60を形成しつつ、連続してその第1の塗膜60上に第2の塗布液2bを塗布して第2の塗膜70を形成している。すなわち、第1の塗膜60が乾燥する前に第2の塗布液2bを塗布して第1の塗膜60上に第2の塗膜70を形成している。その結果、第2の塗布液2bに対する第1の塗膜60の濡れ性が低下する前に第2の塗布液2bを塗布することができるので、上述した方法と比較して、基板1上に形成された第1の塗膜60と第2の塗膜70との密着性が向上することになる。

40

#### 【0027】

また、本実施形態では、基板1上に第1の塗膜60と第2の塗膜70とを連続して形成しているので、上述したように、第1の塗膜60の表面に不純物などが付着して基板1が汚染されてしまうということはない。

#### 【0028】

以上、説明したように、本実施形態に係るスリットコート式塗布方法によれば、第1の塗膜60が乾燥する前に第1の塗膜60上に第2の塗膜70を形成することができるので、基板1上に、第1の塗膜60とその第1の塗膜60と高い密着性を有する第2の塗膜7

50

0とをそれぞれ均一に形成することができる。

【0029】

(他の実施態様)

上述した実施形態では、第1の塗布液2aと、第1の塗布液2aとは異なる第2の塗布液2bとを用いて、本発明を説明したが、第1の塗布液2aと第2の塗布液2bとが同一の塗布液であってもよいのはいうまでもない。この場合には、基板1の表面に形成した塗膜とその塗膜上に同じ塗布液を用いて形成した塗膜との間に、界面がなく、かつより厚みのある塗膜をそれぞれ均一に形成することができる。

【0030】

また、上述した実施形態では、基板1の表面の全面に亘って第1の塗膜60と第2の塗膜70とを形成する場合について説明したが、図3に示すように、第1の塗膜が形成された基板の所定の領域にのみ第2の塗膜70を形成するようにしてもよい。ここで、図3(a)は他の実施形態に係る第1の塗膜60及び第2の塗膜70が形成された基板1Aの概略上面図であり、図3(b)はその概略側面図である。なお、この場合には、図示しない制御部が、所定のタイミングで第2の塗布ヘッド30bを上昇させ又は下降させるように制御しなければならないのはいうまでもない。

【0031】

さらに、第1の塗布液2a及び第2の塗布液2bとして同一の塗布液を用いて、図3に示したもののように、基板1の表面の所定の領域にのみ厚さが異なる塗膜を形成するようにしてもよい。この場合には、基板1の表面の所定の領域にのみ、界面がなく、かつ他の領域に形成した膜厚よりも厚みのある塗膜を均一に形成することができる。

【0032】

また、上述した実施形態では、保持テーブル20の下面に基板1が保持されると共に、その保持テーブル20の下方に第1の塗布ヘッド30a及び第2の塗布ヘッド30bが配置された構成のスリットコート式塗布装置を用いて本発明のスリットコート式塗布方法を説明したが、保持テーブルの上面に基板が保持されると共に、その保持テーブルの上方に第1の塗布ヘッド及び第2の塗布ヘッドが配置された構成のスリットコート式塗布装置を用いて本発明のスリットコート式塗布方法を行ってもよいのはいうまでもない。

【0033】

さらに、上述した実施形態では、第1の塗布ヘッド30a及び第2の塗布ヘッド30bをそれぞれ固定して保持テーブル20を基板1の面方向Aに直線移動させることで、基板1上に第1の塗膜60及び第2の塗膜70を同時期に連続して形成したが、第1の塗膜60が乾燥する前に第2の塗膜70を形成することができるのであれば以下に示すようにしてもよい。まず、第1の塗布ヘッド30a固定して保持テーブル20を基板1の面方向Aに直線移動させることで第1の塗膜60を形成し、その後第2の塗布ヘッド30bを固定して保持テーブル20を基板1の面方向Aの逆方向に直線移動させることで第2の塗膜70を形成するようにしてもよい。このようにすることによって、基板1が一往復する際に第1の塗膜60及び第2の塗膜70をそれぞれ形成することができるので、効率的に基板1上に第1の塗膜60及び第2の塗膜70をそれぞれ形成することができる。

【0034】

また、上述した実施形態では、第1の塗膜60及び第2の塗膜70を同時期に連続して形成するようにしたが、第1の塗膜60が乾燥する前に第2の塗膜70を形成することができるのであれば、第1の塗膜60及び第2の塗膜70を連続して形成しなくてもよく、また第1の塗膜60及び第2の塗膜70を同時期に形成しなくてもよい。

【0035】

さらに、上述した実施形態では、第1の塗布ヘッド30aと第2の塗布ヘッド30bとを用いて基板1上に第1の塗膜60及び第2の塗膜70の二層の塗膜を形成したが、さらに第3の塗布ヘッドを用いて三層の塗膜を形成してもよいし、さらに多くの塗布ヘッドを用いてより多層の塗膜を形成するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【0036】

【図1】実施形態1に係るスリットコート式塗布装置の概略構成を示す斜視図。

【図2】実施形態1に係るスリットコート式塗布装置の要部断面図。

【図3】他の実施形態に係る第1の塗膜及び第2の塗膜が形成された基板の概略図。

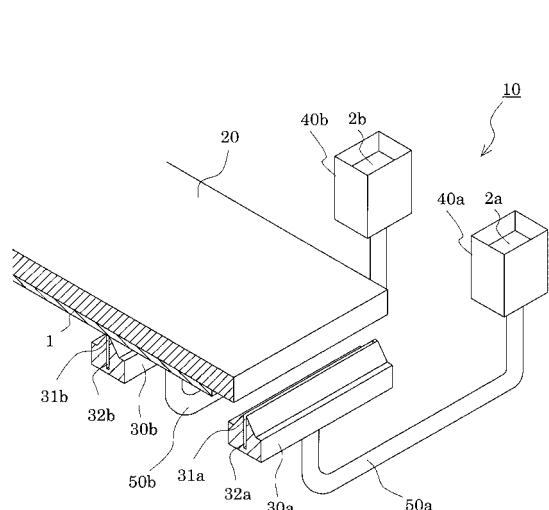
## 【符号の説明】

## 【0037】

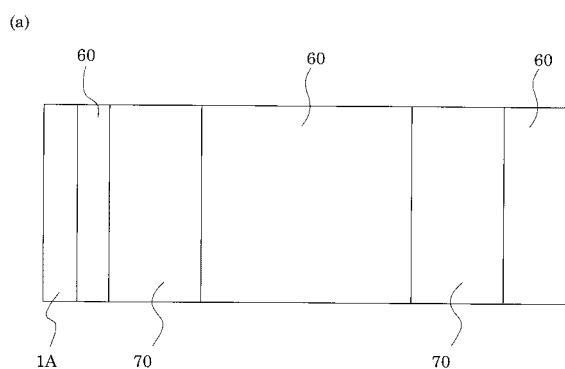
1, 1A 基板、 2a, 2b 塗布液、 10 スリットコート式塗布装置、 20 保持テーブル、 30a 第1の塗布ヘッド、 30b 第2の塗布ヘッド、 31a, 31b ノズル開口、 32a, 32b 液体流路、 40a, 40b 液体貯留部、 50a, 50b 液体供給管、 60 第1の塗膜、 70 第2の塗膜

10

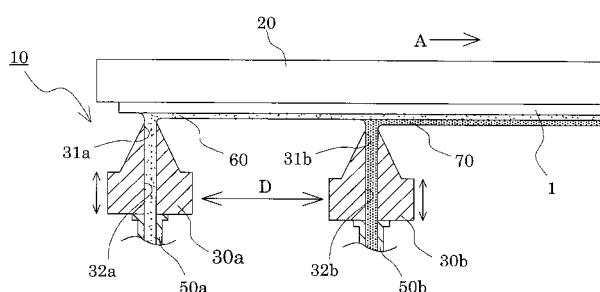
## 【図1】



## 【図3】



## 【図2】



(b)

