

(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.	F I	テーマコード (参考)
<b>B05D 1/26 (2006.01)</b>	B05D 1/26 Z	2H025
<b>G03F 7/16 (2006.01)</b>	G03F 7/16 501	4D075
<b>H01L 21/027 (2006.01)</b>	H01L 21/30 564Z	5F046

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-205839 (P2007-205839)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成19年8月7日(2007.8.7)		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

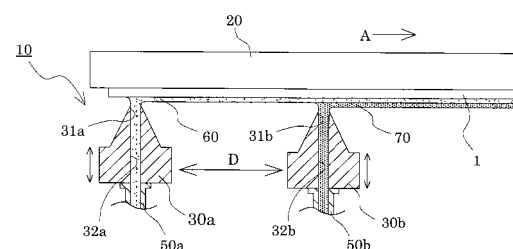
(54) 【発明の名称】 スリットコート式塗布方法

## (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ることで第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ることで第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。

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】**

30

**【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 - 3 4 3 9 0 8 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。

【 0 0 0 6 】

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

【 0 0 0 7 】

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】

【 0 0 0 8 】

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

【 0 0 0 9 】

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

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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。

40

【 0 0 1 3 】

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

## 【 0 0 1 4 】

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 】

## 【 0 0 1 5 】

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 30 a 及び第 2 の塗布ヘッド 30 b とを具備している。

## 【 0 0 1 6 】

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 30 a 及び第 2 の塗布ヘッド 30 b 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。

## 【 0 0 1 7 】

第 1 の塗布ヘッド 30 a は、鉛直方向上側に向かって開口し、液体供給管 50 a を介して液体貯留部 40 a から供給された第 1 の塗布液 2 a を流出するスリット状のノズル開口 31 a と、このノズル開口 31 a に連通する液体流路 32 a とを有している。また、第 1 の塗布ヘッド 30 a 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 30 a の先端と基板 1 の表面との間隔が、例えば、第 1 の塗布液 2 a の動粘度、第 1 の塗布液 2 a 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 2 a 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 30 a の先端と基板 1 の表面との間隔が調整される。

## 【 0 0 1 8 】

そして、第 1 の塗布ヘッド 30 a の側方には、所定の距離 D を隔てて第 2 の塗布ヘッド 30 b 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 30 a 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 30 b により第 1 の塗膜 60 上に第 2 の塗布液 2 b 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 2 a、第 2 の塗布液 2 b 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 2 b 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。

## 【 0 0 1 9 】

第 2 の塗布ヘッド 30 b は、第 1 の塗布ヘッド 30 a と同様に、鉛直方向上側に向かって開口し、液体供給管 50 b を介して液体貯留部 40 b から供給された第 2 の塗布液 2 b を流出するスリット状のノズル開口 31 b と、このノズル開口 31 b に連通する液体流路 32 b とを有している。また、塗布ヘッド 30 b は、第 1 の塗布ヘッド 30 a 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 30 a と同様に、第 2 の塗布ヘッド 30 b 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 30 b は、第 1 の塗布ヘッド 30 a とは独立して制御される。

## 【 0 0 2 0 】

液体貯留部 40 a、40 b 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 2 a 又は第 2 の塗布液 2 b が貯留されている。

## 【 0 0 2 1 】

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 40 a から液体供給管 50 a を介して第 1 の塗布ヘッド 30 a に第 1 の塗布液 2 a が供給され、液体流路 32 a 内の第 1 の塗布液 2 a が毛細管現象によってノズル開口 31 a 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 31 a には、第 1 の塗布液 2 a 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 31 b には、第 2 の塗布液 2 b 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 31 a, 31 b に第 1 の塗布液 2 a 又は第 2 の塗布液 2 b が充填された状態から、まず第 1 の塗布ヘッド 30 a を上昇させてノズル開口 31 a から突出した第 1 の塗布液 2 a 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 30 a 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 30 a 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 30 a 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 31 a から第 1 の塗布液 2 a が連続的に流出し、基板 1 の表面に第 1 の塗布液 2 a 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）。

【0023】

次に、第 1 の塗布ヘッド 30 b を上昇させてノズル開口 31 b から突出した第 2 の塗布液 2 b 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 31 b から第 2 の塗布液 2 b が連続的に流出し、第 1 の塗膜 60 の表面に第 2 の塗布液 2 b 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。

【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 2 b 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 2 b 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 2 b 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。

【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 2 a 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 2 b 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 2 b 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 2 b 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 2 b 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。

【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

10

20

30

40

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。

10

【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、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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 6 】

【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。

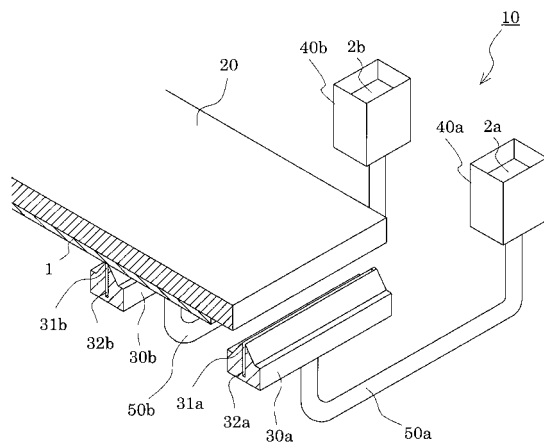
## 【符号の説明】

## 【 0 0 3 7 】

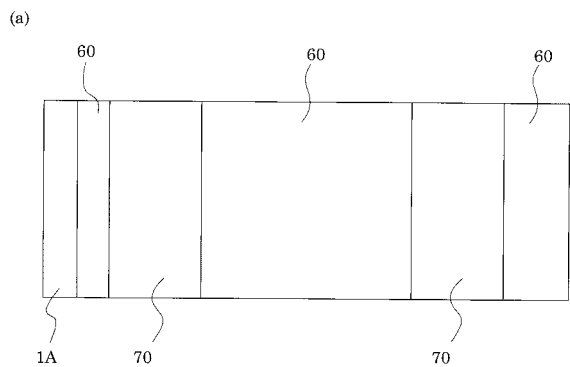
1, 1A 基板、 2a, 2b 塗布液、 10 スリットコート式塗布装置、 20 保持テーブル、 30a 第 1 の塗布ヘッド、 30b 第 2 の塗布ヘッド、 31a, 31b ノズル開口、 32a, 32b 液体流路、 40a, 40b 液体貯留部、 50a, 50b 液体供給管、 60 第 1 の塗膜、 70 第 2 の塗膜

10

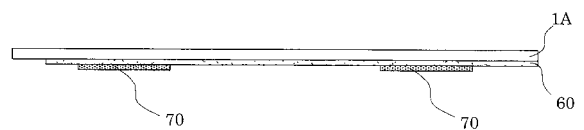
【図 1】



【図 3】



(b)



【図 2】

