

(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
2011 年 8 月 25 日(25.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/102201 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 1/26 (2006.01) B05D 1/40 (2006.01)
B05C 11/08 (2006.01) G03F 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051616
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 27 日(27.01.2011)
- (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 2010-032177 2010 年 2 月 17 日(17.02.2010) 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]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目 3 番 1 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): 白石 雅敏 (SHIRAIISHI, Masatoshi) [JP/JP]; 〒8611116 熊本県合志市福原 1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 石井 貴幸 (ISHII, Takayuki) [JP/JP]; 〒8611116 熊本県合志市福原 1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人: 金本 哲男, 外(KANEMOTO, Tetsuo et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町 1-2 0 角張ビル はづき国際特許事務所 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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

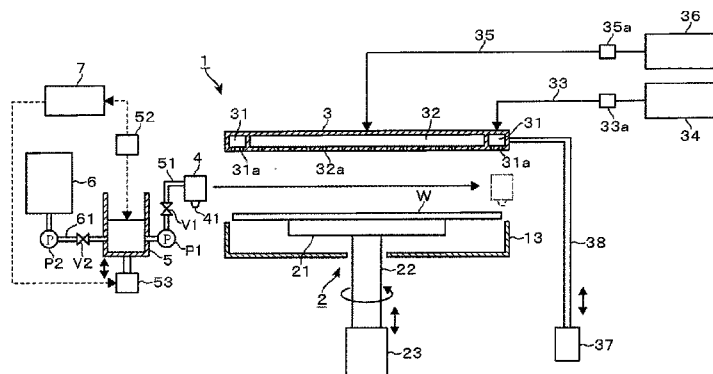
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: APPLICATION METHOD AND APPLICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 塗布方法及び塗布装置

[図1]



(57) Abstract: A method for forming a coating film on a substrate by supplying an application liquid thereon. A substrate holding section for horizontally holding a substrate is caused to hold the substrate. Then, while the discharge opening of an application nozzle is positioned close to the substrate and is moved relative to the substrate, an application liquid is extracted from the discharge opening by the capillary effect and applied to the substrate, the application nozzle having flow paths for the application liquid which include the discharge opening, the flow paths being configured in the form of capillary tubes. After that, the substrate is rotated at a speed at which the application liquid on the substrate is not scattered from the substrate. The substrate is rotated by rotating the substrate holding section about a vertical axis.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/102201 A1

本発明は、基板に塗布液を供給して塗布膜を形成する方法であって、基板を水平に保持する基板保持部に基板を保持させ、吐出口を備え、この吐出口を含む塗布液の流路が毛細管状に構成された塗布ノズルの吐出口を、基板に対して近接させた状態で相対的に移動させながら、吐出口から毛細管現象により塗布液を引き出して基板に塗布する。その後、基板上の塗布液が基板から飛散しない回転数で基板を回転させる。基板の回転は、基板保持部を鉛直軸まわりに回転させることにより行う。

明 細 書

発明の名称：塗布方法及び塗布装置

技術分野

- [0001] 本発明は、基板に塗布液を塗布する塗布方法及び塗布装置に関する。
- [0002] 半導体デバイスやＬＣＤ基板の製造プロセスにおいて、レジスト液等の塗布液は、一般的にスピンコーティング法により半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）に塗布されている。この手法は、スピンチャック上に保持されたウエハを回転すると共に、その中心にノズルから塗布液を供給し、この塗布液を遠心力により外方へ延伸させてウエハ表面全体に塗布液を伸展させるものである。
- [0003] しかしながら、この手法では、ウエハの回転時に、ウエハの外方へ飛散する塗布液の量が多く、塗布液の使用効率が悪いという課題がある。またウエハの外方へ塗布液が飛散するため、ウエハの側方全体を覆うようにカップ体を設ける必要があり、ウエハの大型化に伴ってカップ体も大きくなることから、塗布液の塗布を行う塗布モジュールが大型化してしまうという課題もある。
- [0004] このような課題の解決手法として、特許文献１には、毛細管現象を利用して、角型基板に塗布液を塗布する手法が提案されている。この手法は、塗布液槽に斜め上方側に伸びる毛管状の塗布液流出路を設け、塗布液槽内の塗布液が毛細管作用によって塗布液流出路を上昇してその先端から流出し、基板に塗布するというものである。
- [0005] ところでこの毛細管現象を利用した塗布手法では、塗布液槽内の液面高さと塗布液流出路の先端の高さとの差異によって、塗布液流出路から流出する塗布液の量が調整される。このため、基板に対して均一な膜厚で塗布液を塗布するためには、塗布液槽内の液面高さと塗布液流出路の先端の高さとを一定に保つ必要がある。しかしながら、毛細管現象により塗布液流出路から流出する塗布液の量は極めて少量であり、現実的には一枚の基板を塗布する間に塗布液槽内の液面高さを常に一定に調整することは困難である。

- [0006] 一方より線幅の細い、高密度パターンを有するフォトマスクの製造には、レジスト液を均一に塗布することが要求されるため、この毛細管現象を利用した塗布方法をレジスト液の塗布に適用した場合、レジスト膜の膜厚均一性という点で課題が残る。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平8－24740号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明は、このような事情の下になされたものであり、塗布液の省量化及び装置の小型化を図り、基板上の塗布膜の膜厚について高い均一性を得ることができる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] このため本発明は、基板に塗布液を供給して塗布膜を形成する方法において、

基板を基板保持部に略水平に保持させる工程と、

次いで塗布ノズルの吐出口を、前記基板に対して近接させた状態で相対的に移動させながら、前記吐出口から毛細管現象により塗布液を引き出して基板に塗布する工程と、

続いて基板上の塗布液が基板から飛散しない回転数で当該基板を回転させる工程と、を含むことを特徴とする。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、塗布ノズルの吐出口を基板に対して近接させた状態で、これら塗布ノズルと基板とを相対的に移動させて、前記吐出口から毛細管現象により塗布液を引き出して基板に塗布している。このため塗布液が飛散して無駄になるといったことがなく、塗布液の省量化を図ることができ、また装置の小型化を図ることができる。さらに塗布液を塗布した基板を、基板上

の塗布液が飛散しない回転数で回転させているので、塗布膜の膜厚の均一性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る塗布装置の第1の実施の形態を示す断面図である。

[図2]前記塗布装置の一部を示す斜視図である。

[図3]前記塗布装置を示す平面図である。

[図4]前記塗布装置に設けられるガス供給機構とウエハとの関係の説明図である。

[図5]前記塗布装置に設けられる塗布ノズルの一例を示す斜視図である。

[図6]前記塗布装置に設けられる塗布ノズルと塗布液タンクの一例を示す断面図である。

[図7]本発明に係る塗布方法の一実施の形態を示す工程図であり、(a)はガス供給機構をガス供給位置まで下降させた状態を、(b)はガス供給機構を待機位置に戻し、塗布ノズルを塗布開始位置まで移動させた状態を、(c)は塗布ノズルによりウエハに塗布液を塗布する様子を、それぞれ示したものである。

[図8]本発明に係る塗布方法の一実施の形態を示す工程図であり、(a)は塗布ノズルをウエハの他端側まで移動させた状態を、(b)は塗布液が塗布されたウエハを回転させた様子を、それぞれ示したものである。

[図9]本発明に係る塗布装置の他の実施の形態を示す断面図である。

[図10]本発明に係る塗布装置のさらに他の実施の形態を示す断面図である。

[図11]本発明に係る塗布装置のさらに他の実施の形態の一部を示す斜視図である。

[図12]本発明に係る塗布装置のさらに他の実施の形態に係る断面図であり、(a)は反転機構によりウエハを水平に吸着保持した状態を、(b)は搬送アームとステージとの関係を、それぞれ示したものである。

[図13]前記塗布装置の作用を示す工程図であり、(a)はステージ上のウエハに撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスを供給する様子を、(b)はウ

エハを下側に向けた状態でウエハに塗布液を塗布する様子を、（c）は塗布液が塗布されたウエハを回転させた様子を、それぞれ示したものである。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る塗布装置 1 の第 1 の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図 1 ～図 3 に示すように、塗布装置 1 は、処理容器 10 の内部に、基板例えばウエハ W を裏面側から水平に保持すると共に、鉛直軸周りに回転自在に構成されたスピンチャック 2 を備えている。このスピンチャック 2 は、ウエハ W を吸引保持する基板保持部をなすものであり、ウエハ W を水平に保持する概略円板状のテーブル 21 と、このテーブル 21 の下面中央部に接続された回転軸 22 と、を備えている。前記テーブル 21 は例えば真空吸着又は静電吸着によりウエハ W を吸着保持するように構成されている。前記回転軸 22 の下部側には、当該回転軸 22 を鉛直軸まわりに回転自在及び昇降自在に支持する駆動機構 23 が接続されている。図 3 中、10a はウエハ W の搬送口である。

[0013] 前記スピンチャック 2 の上方側には、当該スピンチャック 2 に保持されたウエハ W と対向するように、撥塗布液化機構を兼ねるガス供給機構 3 が設けられている。撥塗布液化機構はウエハ W 表面に対する塗布液の接触角制御を行うものである。ガス供給機構 3 は、例えば図 2 及び図 4 に示すように、ウエハ W を覆う大きさの平面円形状に形成され、その内部は第 1 のガス供給室 31 と、第 2 のガス供給室 32 とに分割されている。以下では塗布液としてレジスト液を用いる場合を例にしているため、撥塗布液化は撥レジスト化として説明する。

[0014] 前記第 1 のガス供給室 31 は、ウエハ W の周縁領域 11 に撥塗布液化ガス（撥レジスト化ガス）を供給するためのガス供給室であり、第 2 のガス供給室 32 は、ウエハ W の中央領域 12 に親塗布液化ガス（親レジスト化ガス）を供給するためのガス供給室である。これら第 1 及び第 2 のガス供給室 31、32 の下面には、多数のガス供給孔 31a、32a が形成されている。また第 1 のガス供給室 31 には、ガス供給路 33 を介して撥レジスト化ガス供

給部 34 が接続されると共に、第 2 のガス供給室 32 にはガス供給路 35 を介して親レジスト化ガス供給部 36 が接続されている。これらガス供給路 33, 35 には、バルブやマスフローコントローラを備えた流量調整部 33a, 35a が夫々設けられている。

[0015] ウエハ W における前記撥レジスト化ガスを供給する周縁領域 11 は、例えば図 4 に示すように、ウエハ W が 200 mm サイズである場合、外縁から 0.5 mm ~ 30 mm 程度内側の領域である。一方前記親レジスト化ガスを供給する中央領域 12 は、前記周縁領域 11 の内側の領域である。ウエハ W の周縁領域 11 に撥レジスト化ガスを供給する理由は、撥レジスト化ガスの供給によって当該周縁領域 11 を撥レジスト性にしておき、当該領域 11 へレジスト液を塗布しにくくするためである。このようにウエハ W の周縁領域 11 へのレジスト液の塗布を抑制すると、ウエハ W の搬送アーム 15 (図 12 参照) は、一般的にウエハ W の周縁領域 11 を保持するため、当該搬送アームへのレジスト液の付着を抑えることができる。また後の工程において、スピチャック 2 を回転させる時の回転条件設定のマージンを広げることができる。レジストがウエハ W のより内側にある方が、ウエハ W を回転させたときにウエハ外部へ飛散しにくくなるからである。

[0016] またウエハ W の中央領域 12 に親レジスト化ガスを供給する理由は、親レジスト化ガスの供給により当該中央領域 12 を親レジスト性にしておくことで、レジスト液を馴染みやすくし、当該レジスト液を塗布しやすくするためである。前記撥レジスト化ガスとしてはフッ素コーティング剤等を用いることができ、前記親レジスト化ガスとしてはプロピレングリコールメチルエーテル (PGME) 等を用いることができる。このようなガス供給機構 3 は、昇降機構 37 により昇降部材 38 を介して、その下面がスピチャック 2 上のウエハ W 表面と近接するガス供給位置と、ウエハ W の上方側に離れた待機位置との間で昇降自在に構成されている。前記ガス供給位置とは、ガス供給機構 3 の下面が、スピチャック 2 上のウエハ W 表面から 5 mm ~ 10 mm 程度離隔する位置である。

[0017] 前記スピンチャック 2 に保持されたウエハ W の上方側には、塗布ノズル 4 が設けられている。この塗布ノズル 4 は図 2 及び図 3 に示すように、図中 Y 方向に伸びる長尺ノズルであり、その下面には長さ方向に沿って伸びるスリット状の吐出口 4 1 が形成されている。この吐出口 4 1 は、ウエハ W の被塗布面の幅と同じかそれ以上の長さに形成されている。ここで前記被塗布面の幅は、ウエハ W に対して塗布液を塗布しようとする領域に応じて決定される。この例ではウエハ全面に塗布液を塗布するので、前記被塗布面の幅はウエハの直径に相当するが、ウエハ W の中央領域 1 2 のみに塗布液を塗布する場合には、当該中央領域 1 2 の直径に相当する。またウエハ W の回路形成領域のみに塗布液を塗布する場合には、当該回路径領域の最大幅に相当する。基板が角型である場合には、前記被塗布面の幅は、基板に対して塗布液を塗布しようとする領域の最大幅に相当する。また塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 は、この例ではスリット状であるが、多数の吐出孔を互いに間隔をおいて配列するものであってもよい。

[0018] 前記塗布ノズル 4 の内部には、図 5 及び図 6 に示すように、その長さ方向に沿って前記吐出口 4 1 と連通する塗布液流路 4 2 が形成されている。この塗布液流路 4 2 には、塗布ノズル 4 内に形成された流路 4 3 を介して、後述する塗布液タンク 5 から塗布液が供給される。この例では、吐出口 4 1、塗布液流路 4 2 及び流路 4 3 により、塗布ノズル 4 内の塗布液の流路が構成されている。これら吐出口 4 1、塗布液流路 4 2 及び流路 4 3 の幅 L 1 は、毛細管現象が得られる大きさ、例えば 0.1 mm ~ 0.5 mm 程度の毛細管状に設定されている。

[0019] この塗布ノズル 4 は、図 3 に示すように、移動機構 4 4 により、吐出口 4 1 をスピンチャック 2 上のウエハ W 表面に近接させた状態で移動するように構成されている。前記移動機構 4 4 は、前記吐出口 4 1 と交差する方向（図 3 中 X 方向）に伸びるガイドレール 4 5 に沿って移動自在に構成されている。こうして塗布ノズル 4 は、吐出口 4 1 と交差する方向に、スピンチャック 2 の一端側の外側の待機位置（図 3 に示す位置）から、スピンチャック 2 に

保持されたウエハWの他端側まで移動できるようになっている。ここで吐出口41をスピンチャック2上のウエハW表面に近接させた状態とは、塗布ノズル4の下端と前記ウエハW表面との距離L2が例えば0.1mm~0.4mm程度の状態をいう。また塗布ノズル4が待機位置にあるときには、ガス供給機構3がガス供給位置に移動することを妨げず、一方ガス供給機構3が待機位置にあるときには、塗布ノズル4の移動を阻害しないように構成されている。

[0020] 前記塗布液タンク5は、その内部に塗布液、例えばレジスト液が貯留された塗布液槽を成すものであり、その上方側は大気開放されている。この塗布液タンク5と塗布ノズル4との間は塗布液供給路51を介して接続されており、この塗布液供給路51の他端側は前記塗布ノズル4内の流路43に接続されている。また塗布液供給路51には、塗布開始時に塗布液を押し出す役目を果たすポンプP1と、開閉バルブV1とが設けられている。

[0021] 塗布液タンク5の上方側には、塗布液タンク5内の塗布液の液面の高さ位置を検出するための液面センサ52が設けられており、この液面センサ52としては例えば超音波式液面レベルセンサを用いることができる。また塗布液タンク5は昇降機構53により昇降自在に構成されており、この昇降機構53としては例えばボールネジを備えた機構を用いることができる。さらに塗布液タンク5は、塗布液を貯留する塗布液貯槽6と、ポンプP2及び開閉バルブV2を備えた供給路61により接続されている。

[0022] この塗布装置1では、連通管の原理を利用して塗布液タンク5から塗布液を塗布ノズル4に供給し、塗布ノズル4とウエハWの間では毛細管現象を利用して塗布液を吐出している。このため既述のように塗布ノズル4内の塗布液の流路は、毛細管現象が得られる毛細管状に形成され、塗布液ノズル4の吐出口41の先端の高さ位置より塗布液タンク5内の塗布液の液面の高さ位置が低くなるように設定される。

[0023] この際、塗布液タンク5内の塗布液の液面の高さ位置と塗布ノズル4の先端の高さ位置との差分H（図6参照）により、塗布ノズル4から吐出される

塗布液の量が調整される。従って、塗布ノズル４から吐出される塗布液の量が適切な量となるように、塗布ノズル４内の流路の大きさや、前記差分 H 、塗布液供給路５１の容積等が決定される。ここで前記塗布液供給路５１はフレキシブルに構成され、塗布時には、塗布液タンク５は移動せずに塗布ノズル４のみが移動するようになっている。このように塗布ノズル４が移動して塗布液供給路５１の形状が変化した場合であっても、既述の連通管の原理が作用するように構成されている。

[0024] そして塗布時には塗布液タンク５内の塗布液の液面の高さを液面センサ５２により検出し、この検出値に基づいて、後述する制御部７により前記差分 H が一定になるように、塗布液タンク５の高さを昇降機構５３により制御することが行われる。前記差分 H を一定にすることにより、塗布液ノズル４から吐出される塗布液の量が一定になるからである。

[0025] またスピンチャック２の下部側には、カップ体１３が設けられている。このカップ体１３は、図１～図３に示すように、平面形状が四角形状に構成され、その長さ方向（図３中 Y 方向）の一辺が、塗布ノズル４の吐出口４１よりも大きくなるように設定されている。但し後述するように、当該塗布装置１では塗布ノズル４からカップ体１３に塗布液がほとんど吐出されることはないため、必ずしもカップ体１３を設ける必要はない。

[0026] 前記制御部７は、塗布装置１における各機器の動作を統括制御するものであり、例えばコンピュータからなり、不図示のプログラム格納部を有している。このプログラム格納部には、後述の作用で説明する塗布液の塗布処理が行われるように命令が組まれたプログラムが格納され、このプログラムが制御部に読み出されることで、制御部７は、ガス供給機構３による撥レジスト化ガスや親レジスト化ガスの供給、塗布ノズル４の移動、塗布ノズル４からウエハ W への塗布液の供給、スピンチャック２によるウエハの回転、塗布液タンク５の液面の調整、塗布液貯槽６から塗布液タンク５への塗布液の供給などを制御する。前記プログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスクまたはメモリーカードなどの記憶

媒体に収納された状態でプログラム格納部に格納される。

[0027] 前記塗布液タンク 5 の液面の調整は、例えば次のようにして行われる。制御部 7 は、スピンチャック 2 上のウエハ W に対して塗布液の吐出を開始する開始指令を塗布ノズル 4 の移動機構 4 4 及び液面センサ 5 2 に出力し、この指令に基づいて塗布ノズル 4 は塗布開始位置に移動する。この塗布開始位置とは、ウエハ W の一端側の端部に塗布液を吐出する位置である。

[0028] 一方この開始指令に基づいて、液面センサ 5 2 では塗布液タンク 5 内の塗布液の液面の高さ位置を検出し、制御部 7 ではこれを基準高さ位置として取得する。そしてこれ以降所定時間例えば 0.1 秒毎に液面センサ 5 2 により液面の高さ位置を検出し、制御部 7 に出力する。そして制御部 7 では、例えば検出した高さ位置と基準高さ位置とを比較して、前記塗布液タンク 5 内の塗布液の液面の高さ位置が基準高さ位置に揃うまで、昇降機構 5 3 に塗布液タンク 5 を昇降させるように指令を出力する。例えば検出された高さ位置が基準高さ位置よりも 1 mm 低い場合には、昇降機構 5 3 により塗布タンク 5 を開始指令時の高さよりも 1 mm 高くなるように制御する。前記昇降機構 5 3 では、例えばボールネジ機構の回転数により、塗布タンク 5 を 1 mm 高くするときの回転数が予め把握されているので、制御部 7 からの指令に基づいて所定数回転させることにより塗布タンク 5 の高さの制御が行われる。

[0029] 続いて上述の塗布装置 1 の作用について図 7 及び図 8 を参照しながら説明する。まず処理容器 10 内に図示しない搬送アームによりウエハ W を搬送して、スピンチャック 2 上にウエハ W を受け渡す。このウエハ W は、例えば他のユニットにてヘキサメチルジシラサン (HMDS) ガスを供給してウエハ W 表面を撥水性にする HMDS 処理が行われたものである。この HMDS 処理を行うことにより、現像時におけるレジストパターンの剥離が抑えられる。

[0030] またウエハ W の受け渡しは、ウエハ W の周縁側を保持する搬送アームの場合には、スピンチャック 2 のテーブル 2 1 を搬送アームの進退動作を阻害しない大きさに設定し、スピンチャック 2 と搬送アームとを相対的に昇降させ

ることにより行われる。またスピンチャック 2 に図示しないウエハ W の突き上げピンを設け、この突き上げピンと搬送アームとを相対的に昇降させることによりウエハ W の受け渡しを行うようにしてもよい。

[0031] 次いで図 7 (a) に示すように、ガス供給機構 3 をガス供給位置まで下降させ、ウエハ W の周縁領域 11 に撥レジスト化ガスを供給すると共に、ウエハ W の中央領域 12 に親レジスト化ガスを供給する。このとき塗布ノズル 4 は待機位置に置かれている。こうしてウエハ W に対して所定流量の撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスを供給することにより、前記周縁領域 11 を撥レジスト化すると共に、前記中央領域 12 を親レジスト化した後、ガス供給機構 3 を待機位置まで上昇させる。ここで撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスの供給は同時に行ってもよいし、一方を供給した後、他方を供給するようにしてもよい。また撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスの供給を同時に行うとしても、必ずしも供給開始及び供給停止のタイミングが同時である必要はなく、供給開始や供給停止のタイミングはずれていてもよい。

[0032] 次いでガス供給機構 3 が待機位置に戻った後、制御部 7 から塗布液の塗布開始指令を移動機構 44 及び液面センサ 52 に出力する。これにより塗布ノズル 4 は図 7 (b) に示す塗布開始位置まで移動し、液面センサ 52 は塗布液タンク 5 内の液面の高さ位置を検出して、制御部 7 に出力する。こうして制御部 7 ではこの液面の高さ位置を基準高さ位置として取得した後、バルブ V1 及びポンプ P1 に開始指令を出力する。これによりバルブ V1 が開き、ポンプ P1 により所定量の塗布液 R が塗布液タンク 5 から塗布ノズル 4 に送り出される。

[0033] ここで既述のように、塗布ノズル 4 とウエハ W との間では毛細管現象により塗布液 R が塗布されるが、この毛細管現象は塗布ノズル 4 の吐出口 41 とウエハ W 表面との間が塗布液 R により接触する場合に発生する。従って塗布の開始時には、ポンプ P1 により塗布液 R を送液して、確実に吐出口 41 とウエハ W との間に塗布液 R を存在させておくことにより、この後ポンプ P1 を停止しても毛細管現象により吐出口 41 から塗布液が引き出されることに

なる。この際、ポンプP 1により塗布液Rを押し出す量は、吐出口4 1から吐出される塗布液RがウエハWに接液する程度であり、塗布ノズル4の下面とウエハW表面との距離L 2は、0. 1 mm~0. 4 mm程度であることから極めて少量である。また塗布ノズル4の吐出口4 1はウエハWの直径をカバーする大きさであることから、塗布開始時には、吐出口4 1において塗布対象のウエハWが存在しない領域がある。しかしながら既述のようにポンプP 1により吐出口4 1から塗布液を押し出す量は極めて少量であることから、塗布対象のウエハWが存在しない吐出口4 1においては塗布液Rが盛り上がるものの、ウエハWに接液した吐出口4 1側に塗布液Rが引っ張られる状態になる。このため結果として塗布対象のウエハWが存在しない吐出口4 1においても塗布液がカップ体1 3に落下するおそれはない。

[0034] 続いて図7 (c) に示すように、塗布ノズル4を移動機構4 4により、スピンチャック2上に保持されたウエハWの一端側から他端側に移動させ、ウエハWに対して塗布液Rを塗布して塗布膜を形成する。このとき、既述のように塗布ノズル4内の塗布液の流路（流路4 3、塗布液流路4 2、吐出口4 1）は、毛細管状に形成されているので、塗布ノズル4とウエハWの間では毛細管現象により塗布液Rが塗布される。つまり塗布ノズル4の吐出口4 1とウエハWとは塗布液Rを介して接触しており、塗布ノズル4の移動に伴い、ウエハWにより吐出口4 1から塗布液Rが毛細管現象により引き出されるようにして塗布される。そして塗布液タンク5では、上面が大気開放されており、塗布液タンク5と塗布ノズル4の間では連通管の原理が作用しているので、前記吐出口4 1から引き出された分を補償する分の塗布液が、塗布液タンク5により塗布ノズル4に供給される。

[0035] この際、液面センサ5 2では所定のタイミングで塗布液タンク5内の塗布液の液面高さが検出され、この検出値が制御部7に出力される。そして制御部7ではこの検出値と前記基準高さ位置とを比較し、塗布液タンク5内の塗布液の液面が基準高さ位置に揃うように昇降機構5 3を制御する。このよう

に塗布液タンク 5 内の液面の高さを揃えることにより、塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 からの塗布液の吐出量を揃えることができる。こうして図 8 (a) に示すように、ウエハ W の他端側まで塗布ノズル 4 を移動させて、ウエハ W に対する塗布液 R の塗布を行った後、制御部 7 から塗布終了指令を移動機構 4 4、バルブ V 1 及び液面センサ 5 2 に出力する。これによりバルブ V 1 を閉じ、液面センサ 5 2 による液面の検出を終了し、移動機構 4 4 により塗布ノズル 4 は待機位置まで移動する。ここで終了時においても、塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 において塗布対象のウエハ W が存在しない領域があるが、対応するウエハ W がいない吐出口 4 1 では毛細管現象が発生せず、ウエハ W によって塗布液が引き出されることがない。従って、塗布対象のウエハ W がいない吐出口 4 1 から塗布液が液垂れするといったことはほとんど起こらない。このようにしてウエハ W には例えば $10\ \mu\text{m}$ 程度の膜厚で塗布液 R であるレジスト液の塗布膜が形成される。

[0036] この後図 8 (b) に示すように、塗布液 R が塗布されたウエハ W を、ウエハ W から塗布液 R が飛散しない回転数で回転させる。ここで塗布ノズル 4 から毛細管現象を利用して塗布液を塗布しているので、ウエハ W 上の塗布膜の膜厚は、 $10\ \mu\text{m}$ 程度と極めて薄い。このためウエハ W を回転しても塗布液 R が飛散しにくい状態であり、塗布液 R が飛散しない回転数とは、例えば $100\ \text{rpm} \sim 500\ \text{rpm}$ 程度の回転数をいう。このように塗布液 R が塗布されたウエハ W を回転させることにより、遠心力によってウエハ W 上の塗布液 R が移動するため、ウエハ W 表面における塗布膜の膜厚の均一性を高めることができる。この一連の工程により、ウエハ W 表面に塗布液 R が塗布されて塗布膜が形成されるが、所定枚数のウエハ W に対して塗布液 R の塗布を行った後、塗布液貯槽 6 から所定量の塗布液 R が塗布液タンク 5 内に供給される。

[0037] ここで既述のようにウエハ W 上の塗布膜の厚さは極めて薄く、また塗布液タンク 5 内の塗布液の液面高さが一定になるように調整を行っているため、ある程度の均一性を確保しながら塗布液 R をウエハ W 表面に塗布することが

できる。しかしながら近年レジストパターンがより精密になっているので、より塗布膜の膜厚の均一性を高くすることが要請されている。この際、塗布液タンク 5 内の塗布液 R の液面調整を精密に行えば理論上、塗布膜の膜厚均一性は向上するが、実際には塗布液 R の塗布量が極めて少ないため、液面の変化量も微小であり、前記液面の高さ位置を常に一定に維持することは困難である。これに対して、予めある程度の均一性を確保しながらウエハ W 表面に塗布液 R を塗布しておき、さらにウエハ W を回転させることにより、塗布膜の膜厚均一性をより高めることは、簡易な手法により、確実に膜厚均一性を向上できるため、有効である。

[0038] この際、ウエハ W を回転させることにより、ウエハ W 上の塗布液 R は遠心力によって外側に移動しようとするが、ウエハ W 外周での表面張力により、塗布液 R はウエハ外周からこぼれにくくなっている。またウエハ W の周縁領域 11 は撥レジスト化されているので、回転前におけるウエハ W 上の塗布液 R は最外周からより中心側に存在しており、仮に後の工程においてスピynchャック 2 を高速で回転させて乾燥を行う場合であっても、スピン条件設定のマージンを広げることができる。

[0039] 以上において、上述の実施の形態では、塗布ノズル 4 の吐出口 41 から毛細管現象により塗布液 R を引き出してウエハ W に塗布しており、毛細管現象により引き出される塗布液 R の量は極めて少ない。また塗布ノズル 4 の吐出口 41 をウエハ W に近接させた状態で、塗布ノズル 4 を移動させながら塗布を行っているため、スピynchャックのようにウエハ W から飛散する塗布液 R がない。このようなことから、塗布液 R の省量化を図ることができる。

[0040] さらにウエハ W から塗布液 R が飛散するおそれがないため、スピynchャック 2 に保持されたウエハ W の上方側から下方側に亘って塗布液 R の飛散する領域をカバーするような大きなカップ体 13 を設ける必要がなく、装置の小型化を図ることができる。さらに毛細管現象により塗布液 R を塗布した後、さらに塗布液 R が飛散しない程度の回転数でウエハ W を回転させているので、塗布膜の膜厚において高い面内均一性を確保することができ、精密なレジ

ストパターンを形成する場合に有効である。

[0041] 以上において、塗布装置 1 は図 9 に示すように構成してもよい。この例が上述の実施の形態の塗布装置と異なる点は、塗布液 R の塗布開始時にポンプ P 1 により塗布ノズル 4 から塗布液 R を押し出す代わりに、補助ノズル 8 を用いて、塗布ノズル 4 とウエハ W との間に塗布液 R を供給することである。この補助ノズル 8 はバルブやポンプ等を備えた塗布液供給部 8 1 に接続され、例えば塗布液タンク 5 と塗布ノズル 4 との間に、塗布ノズル 4 の移動やスピンチャック 2 へのウエハ W の受け渡しを阻害しないように設けられている。

[0042] そしてこの例では制御部 7 からの塗布開始指令に基づいて、例えば塗布ノズル 4 が塗布開始位置に移動したタイミングで、補助ノズル 8 から塗布ノズル 4 とウエハ W 表面との間に塗布液 R を供給するように構成される。このときに補助ノズル 8 から供給される塗布液 R の量は、塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 とウエハ W 表面との間を塗布液 R にて接続できる程度である。このような構成においても、第 1 の実施の形態と同様に、塗布液の省量化及び小型化を図ることができ、塗布液の膜厚について高い均一性を得ることができる。

[0043] さらに塗布装置は図 10 に示すように構成してもよい。この例が第 1 の実施の形態の塗布装置 1 と異なる点は、塗布ノズル 4 と共に塗布液タンク 5 も移動する構成であることである。例えばこの例では、ノズルユニット 8 3 内部に塗布ノズル 4 と塗布液タンク 5 とがまとめられており、このノズルユニット 8 3 が移動機構 4 4 により吐出口 4 1 と交差する方向に移動自在に構成されている。

[0044] ノズルユニット 8 3 内部には塗布ノズル 4 と塗布液タンク 5 とを結ぶ塗布液供給路 5 1 や、塗布液タンク 5 内の塗布液 R の液面を検出する液面センサ 5 2、塗布液タンク 5 の昇降機構 5 3 も設けられている。そして液面センサ 5 2 からの検出値に基づいて制御部 7 により塗布液タンク 5 の昇降機構 5 3 が制御されるように構成されている。これらの構成は第 1 の実施の形態の塗布装置と同様である。また塗布液タンク 5 と塗布液貯槽 6 とを結ぶ供給路 6

1はフレキシブルに構成されており、ノズルユニット83が移動したときに供給路61の形状が変化するようになっている。このような構成においても、第1の実施の形態と同様に、塗布液の省量化及び小型化を図ることができ、塗布液の膜厚について高い均一性を得ることができる。

[0045] さらに上述の構成では、塗布ノズル4をウエハWに対して吐出口41と交差する方向に移動させたが、塗布ノズル4側を動かさずにスピンチャック2側を吐出口41と交差する方向に移動させるようにしてもよい。また図11に示すように、塗布ノズル4を、スピンチャック2上のウエハWの中心と、吐出口41の長さ方向の中心とを対応させると共に、吐出口41がウエハW表面と近接するように配置し、スピンチャック2側を半回転させることにより、塗布液Rを塗布するようにしてもよい。この際、スピンチャック2側を回転させるのではなく、塗布ノズル4側を吐出口41の長さ方向の中心を軸として回転させるようにしてもよい。この場合、塗布ノズル4の長さ方向における単位面積あたりの塗布液Rの吐出量を揃えるために、吐出口41からの塗布液Rの吐出速度をウエハWの中心側で遅く、ウエハWの外周側で速くするように制御してもよい。

[0046] 続いて図12及び図13を例にして、塗布ノズル4の吐出口41が上向きに配置される実施の形態について説明する。図12(a)中84は、ウエハWを略水平に吸着保持すると共に、水平軸まわりに反転させる反転機構である。この反転機構は、例えば真空吸着又は静電吸着によりウエハWを吸着保持するステージ86と、このステージ86を水平な回転軸85に沿って回転させる回転機構87と、を備えている。例えばステージ86は、ウエハWの中央側を吸着保持するように構成されている。そして例えば図12(b)に示すように、ウエハWの周縁側を保持する搬送アーム15との間でウエハWの受け渡しを行う際に、搬送アーム15をステージ86に対して進退させても搬送アーム15とステージ86とが接触しない大きさに設定されている。

[0047] ガス供給機構3、塗布ノズル4、塗布液タンク5等は、塗布ノズル4の吐出口41が上側を向いている以外は第1の実施の形態の塗布装置1と同様に

構成されている。つまりこの例においても塗布ノズル4内における吐出口41を含む塗布液の流路は毛細管状に構成されると共に、塗布液タンク5内の塗布液Rの液面の高さは、塗布ノズル4の吐出口41の高さよりも低くなるように構成されている。こうして塗布ノズル4の吐出口41とウエハWの間では毛細管現象により塗布液Rが引き出され、塗布ノズル4と塗布液タンク5との間では連通管の原理により塗布液Rが供給されるようになっている。

[0048] このような構成では、先ず図13(a)に示すように、搬送アーム15からステージ86にウエハWを受け渡し、当該ステージ86上にウエハWを吸着保持させる。そしてガス供給機構3をウエハWにガスを供給する位置に下降させ、ウエハWの周縁領域11及び中央領域12に夫々撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスを供給する。ここでステージ86に搬送アーム15からウエハWを受け渡すときには、ウエハWを保持した搬送アーム15をステージ86の上から下降させてステージ86上にウエハWを受け渡し、その後搬送アーム15を退行させることにより行う。

[0049] 次いで図13(b)に示すように、ステージ86上にウエハWを吸着保持させた状態で、当該ステージ86を回転機構87により反転させ、ウエハW表面を下側に向ける。このウエハWの反転動作を行っているときには、予めガス供給機構3及び塗布ノズル4を、前記反転動作を阻害しないように待機位置に移動しておく。そして塗布ノズル4の吐出口41をウエハW表面に近接させた状態で、ウエハWの一端側から他端側まで移動機構44により移動させて、第1の実施の形態と同様に、ウエハW表面に毛細管現象を利用して塗布ノズル4から塗布液Rを塗布する。こうしてウエハWに塗布液Rの塗布を行った後、回転機構87によりウエハW表面が上側を向くようにステージ86を反転させる。この際その表面に塗布液Rが塗布されたウエハWを反転することになるが、塗布膜の膜厚は $10\mu\text{m}$ 程度と非常に薄いため、反転動作中に液垂れや、液の偏りが発生するおそれはない。

- [0050] こうしてステージ 8 6 上に上を向いた状態で置かれたウエハ W は、搬送アーム 1 5 により受け取られて、回転ユニット 8 8 に搬送される。この回転ユニット 8 8 は、例えば図 1 3 (c) に示すように、ウエハ W を吸着保持すると共に鉛直軸まわりに回転させる回転ステージ 8 9 を備えており、搬送アーム 1 5 から当該回転ステージ 8 9 にウエハ W が受け渡される。回転ユニット 8 8 では、塗布液 R が塗布されたウエハ W に対して、当該塗布液 R がウエハ W から飛散しない回転数例えば 1 0 0 r p m ~ 5 0 0 r p m で回転させる。
- [0051] このような構成においても、上述の実施の形態と同様に、塗布ノズル 4 から毛細管現象を利用して塗布液 R が塗布されるので、塗布液 R の省量化及び装置の小型化を図ることができ、塗布液 R の塗布後にウエハ W を回転させているので、塗布液 R の膜厚の均一性をより高めることができる。
- [0052] またこのように塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 を上向きに配置した場合であっても、塗布開始時に、補助ノズル 8 からウエハ W と塗布ノズル 4 との間に塗布液 R を供給するようにしてもよいし、また塗布ノズル 4 と塗布液タンク 5 とを一緒に移動させるようにしてもよい。
- [0053] 以上において、本発明では、ウエハ W に塗布液 R を塗布し、次いでウエハ W 上の塗布液 R がウエハ W から飛散しない回転数で当該ウエハ W を回転させた後、回転数を例えば 5 0 0 r p m ~ 2 0 0 0 r p m 程度に大きくしてウエハ W 上の塗布液 R を乾燥させる工程を行うようにしてもよい。
- [0054] また本発明は、塗布ノズル 4 の吐出口 4 1 を、前記ウエハ W に対して近接させた状態で相対的に移動させながら、前記吐出口 4 1 から毛細管現象により塗布液 R を引き出してウエハ W に塗布する工程と、次いでウエハ W 上の塗布液 R がウエハ W から飛散しない回転数で当該ウエハ W を回転させる工程とを実施すればよく、塗布装置 1 の構成は上述の実施の形態には限られない。従って塗布ノズル 4 からの吐出開始時に塗布液 R を押し出すポンプ P 1 や補助ノズル 8 は必ずしも必要な構成ではない。
- [0055] さらに上述の実施の形態では、ガス供給機構 3 を用いてウエハ W の周縁領域 1 1 に撥レジスト化ガスを供給し、ウエハ W の中央領域 1 2 に親レジスト

化ガスを供給したが、これら撥レジスト化ガス及び親レジスト化ガスの供給は必ずしも必要ではない。また撥レジスト化ガスのみを供給するように構成してもよいし、ガス供給機構 3 を塗布装置 1 と別ユニットに設けるようにしてもよい。

- [0056] さらにまた塗布液 R を塗布したウエハ W の回転は塗布装置 1 とは別ユニットで行うようにしてもよい。また本発明は、レジスト液や反射防止膜形成用の処理液や、現像液、ポリイミド等を基板に塗布する塗布装置にも適用でき、本発明の基板には、半導体ウエハのみならず液晶ディスプレイ用のガラス基板（LCD 基板）や、太陽電池用基板等の基板も含まれる。

符号の説明

- [0057]
- | | |
|-----|---------|
| 2 | スピンチャック |
| 4 | 塗布ノズル |
| 4 1 | 吐出口 |
| 4 4 | 移動機構 |
| 5 | 塗布液タンク |
| 7 | 制御部 |
| W | 半導体ウエハ |

請求の範囲

- [請求項1] 基板に塗布液を供給して塗布膜を形成する方法において、
- 基板を基板保持部に水平に保持させる工程と、
- 次いで塗布ノズルの吐出口を、前記基板に対して近接させた状態で相対的に移動させながら、前記吐出口から毛細管現象により塗布液を引き出して基板に塗布する工程と、
- 続いて基板上の塗布液が基板から飛散しない回転数で当該基板を回転させる工程と、を含むことを特徴とする塗布方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の塗布方法において、
- 前記吐出口は、基板の被塗布面の幅と同じかそれ以上の長さに形成され、
- 前記基板に塗布液を塗布する工程は、前記塗布ノズルを基板に対して前記吐出口と交差する方向に相対的に移動させながら行う。
- [請求項3] 請求項1に記載の塗布方法において、
- 前記基板を回転させる工程は、前記基板保持部を鉛直軸まわりに回転させることにより行う。
- [請求項4] 請求項1に記載の塗布方法において、
- 前記塗布液を基板に塗布する前に、基板の被塗布面における周縁領域を撥塗布液化する工程を行う。
- [請求項5] 基板に塗布液を供給して塗布膜を形成する塗布装置において、
- 基板を水平に保持すると共に、当該基板を鉛直軸まわりに回転させる基板保持部と、
- 吐出口を備えと共に、この吐出口を含む塗布液の流路が毛細管状に構成された塗布ノズルと、
- この塗布液ノズルの吐出口を基板保持部に保持された基板に対して近接させた状態で相対的に移動させる移動機構と、
- その上面が大気開放されると共に、前記塗布ノズルと塗布液供給路により接続され、その内部の塗布液の液面の高さが塗布ノズルの吐出

口の高さよりも低く設定された塗布液槽と、

前記塗布ノズルを移動機構により移動させながら、前記吐出口から毛細管現象により塗布液を引き出して基板に塗布し、次いで基板保持部により基板上の塗布液が基板から飛散しない回転数で当該基板を回転させるように、これら移動機構と基板保持部と、を制御する制御部と、を備えることを特徴とする塗布装置。

[請求項6] 請求項5に記載の塗布装置において、

前記吐出口は、基板の被塗布面の幅と同じかそれ以上の長さに形成され、前記移動機構は、前記塗布ノズルと基板保持部に保持された基板とを、当該吐出口と交差する方向に相対的に移動させる。

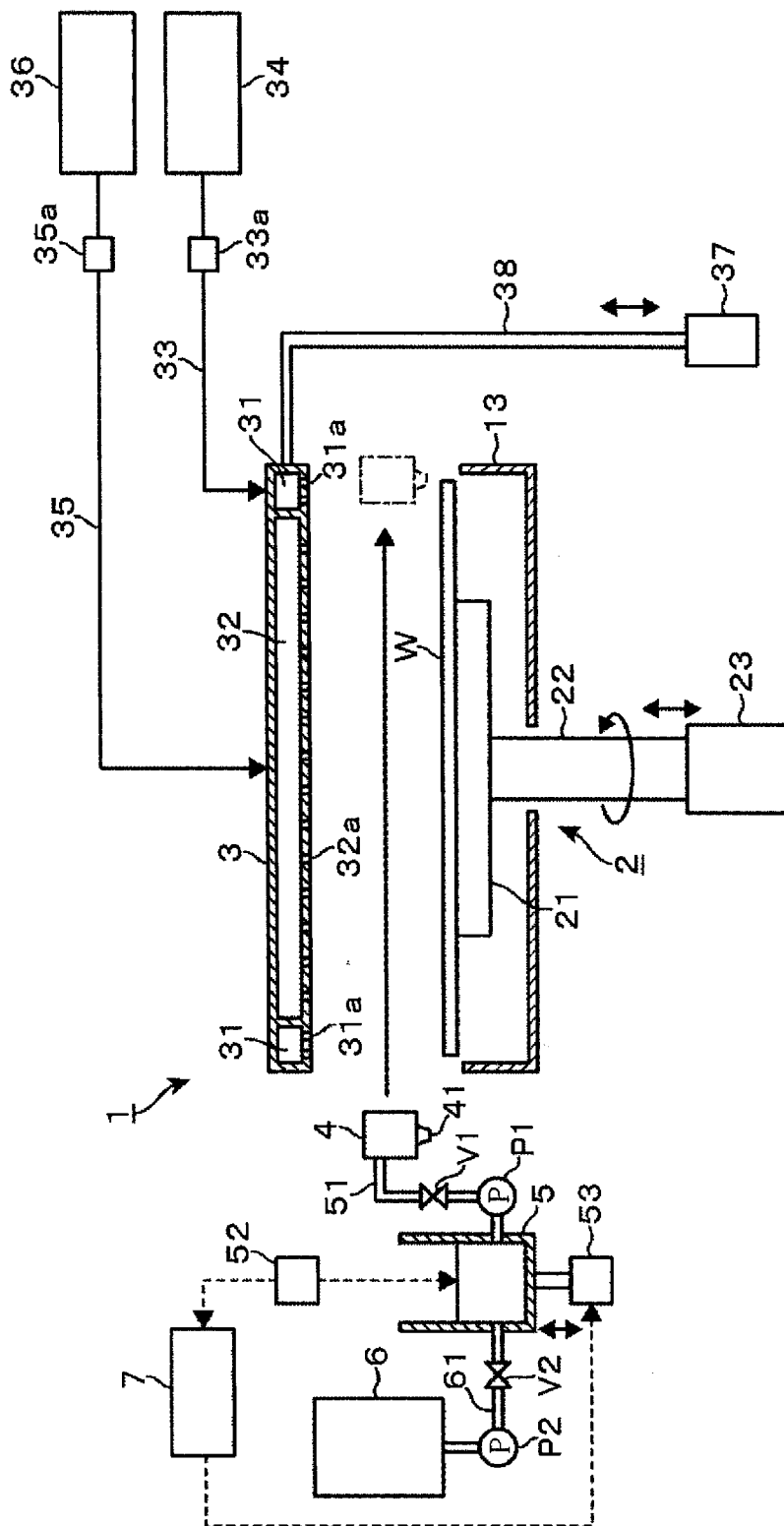
[請求項7] 請求項5に記載の塗布装置において、

前記基板保持部は移動機構を兼ねるものであり、基板の被塗布面の幅と同じかそれ以上の長さに形成された前記吐出口を基板保持部に保持された基板と対向させて、基板を回転させることにより、塗布液を基板に塗布する。

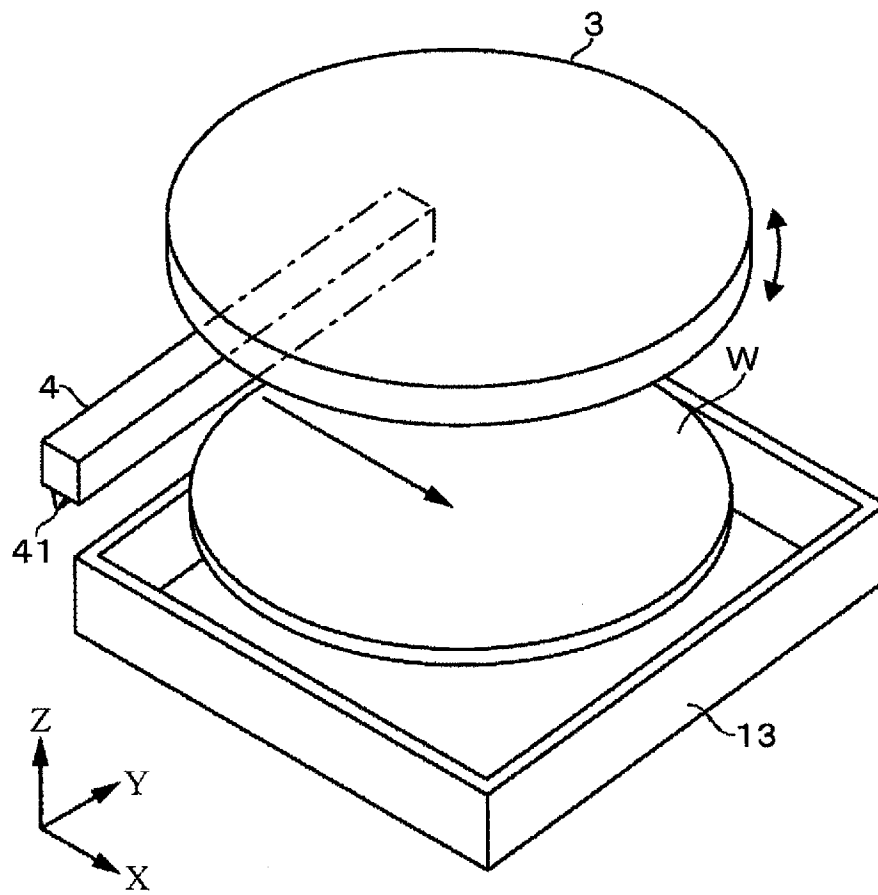
[請求項8] 請求項5に記載の塗布装置において、

基板の被塗布面における周縁領域を撥塗布液化する撥塗布液化機構を備える。

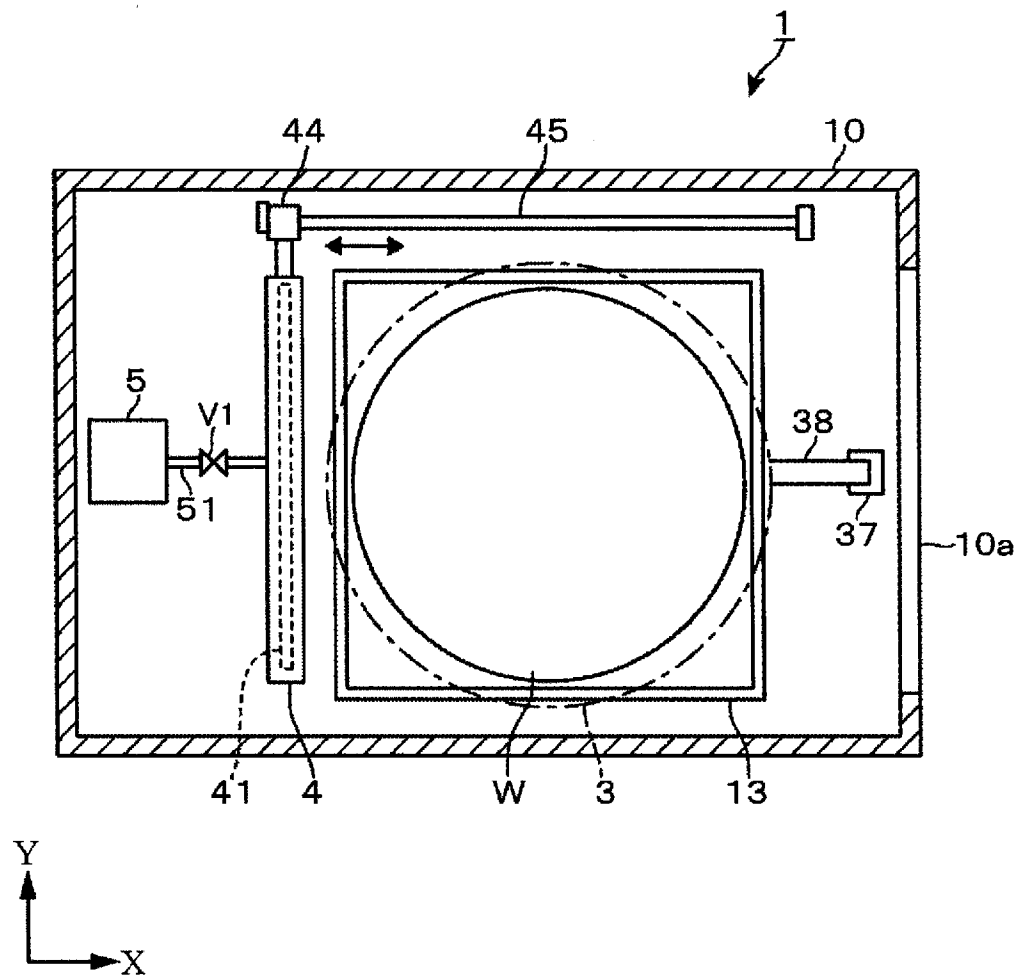
[図1]



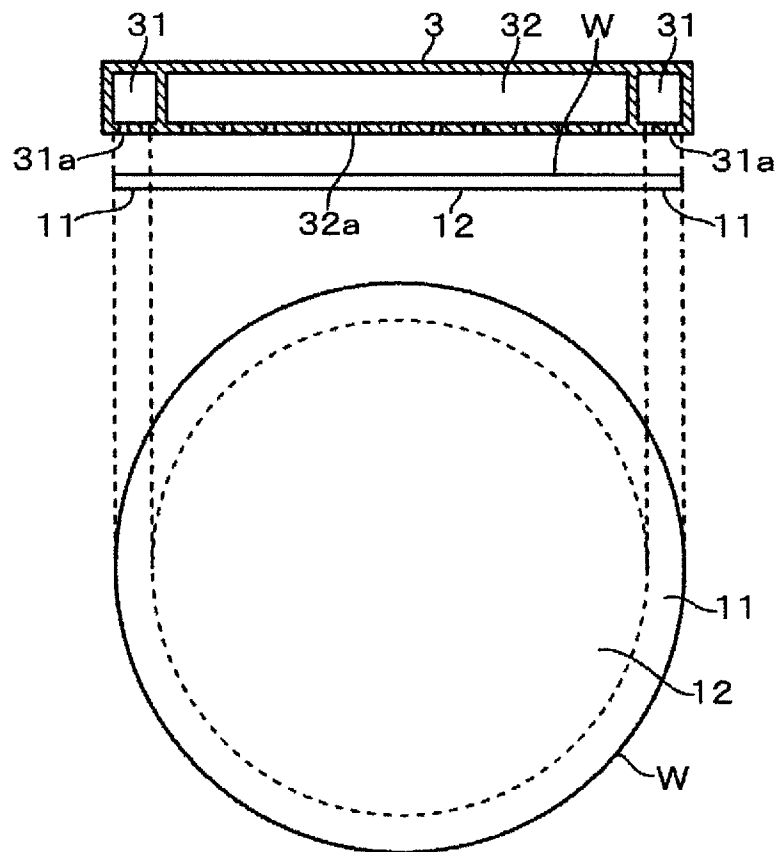
[図2]



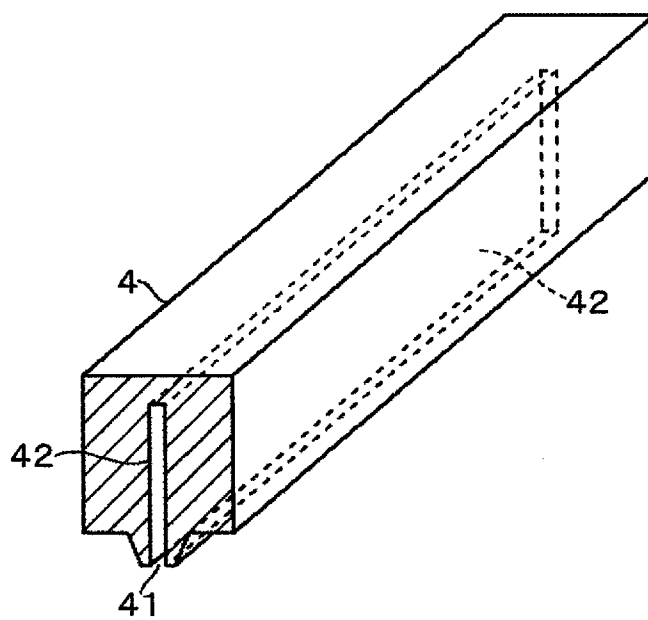
[図3]



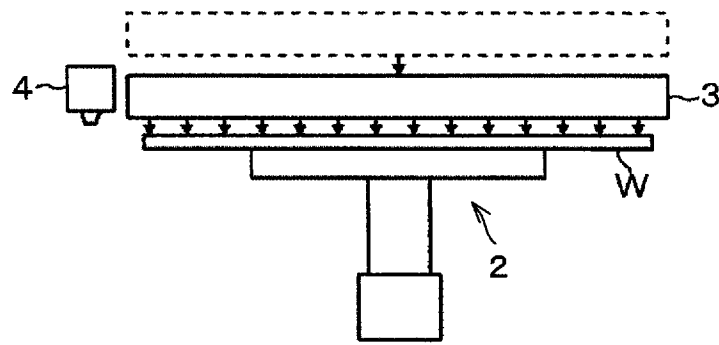
[図4]



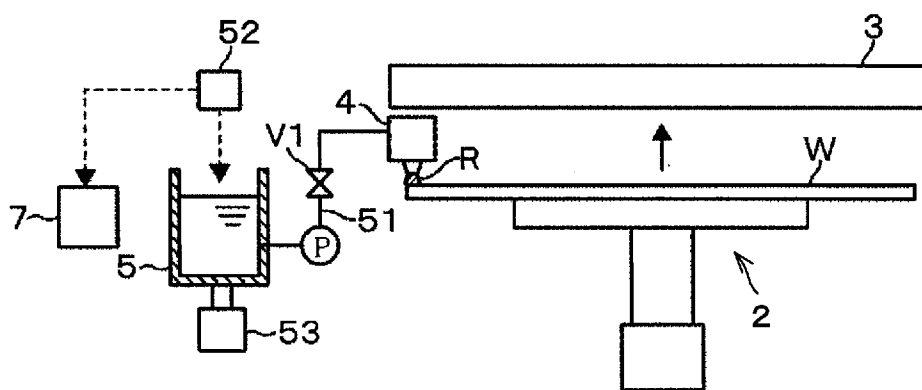
[図5]



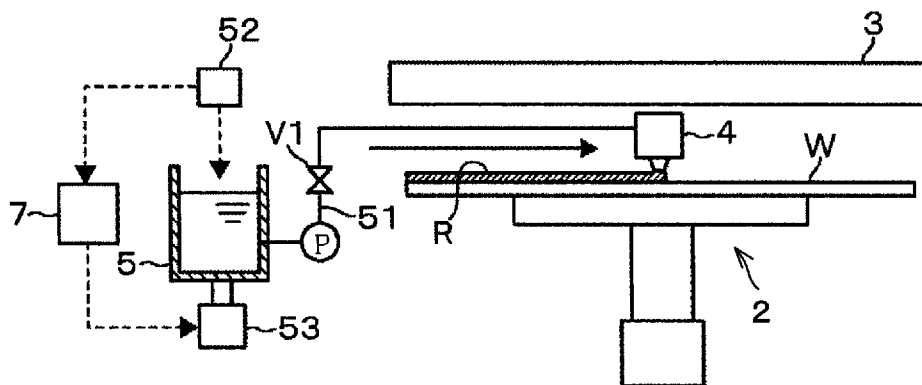
[図7]



(a)

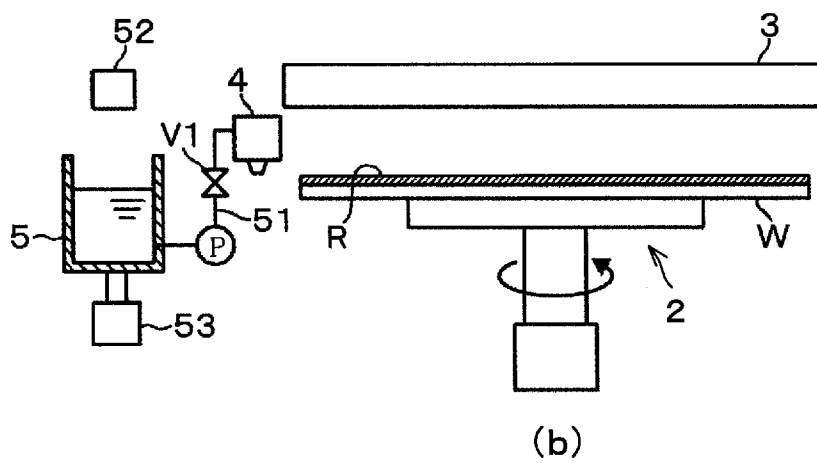
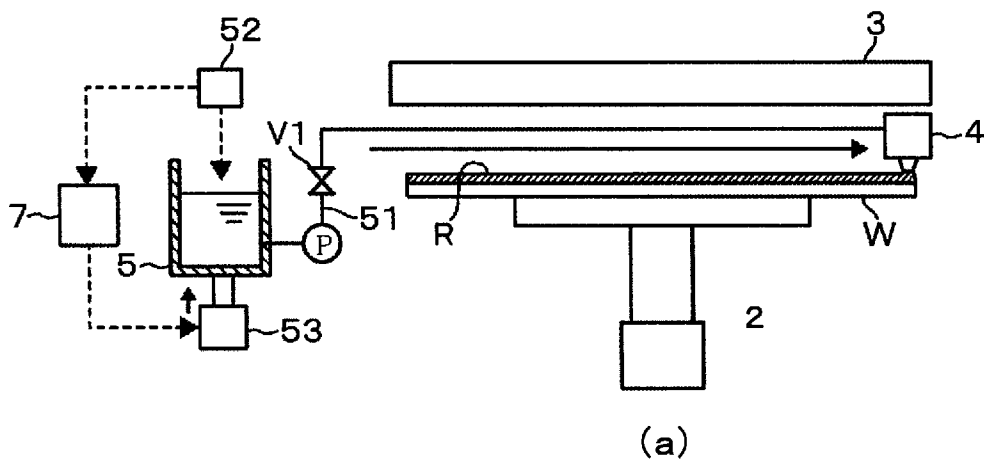


(b)

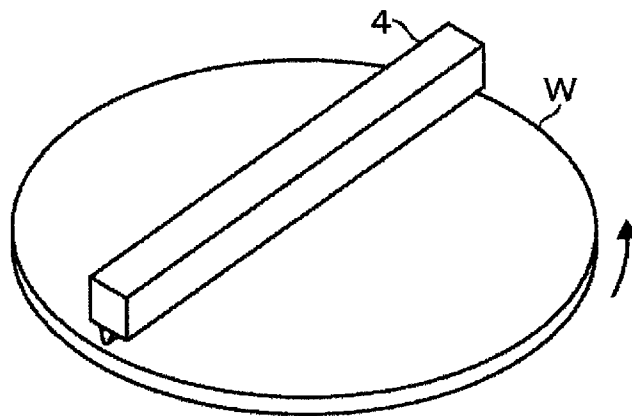


(c)

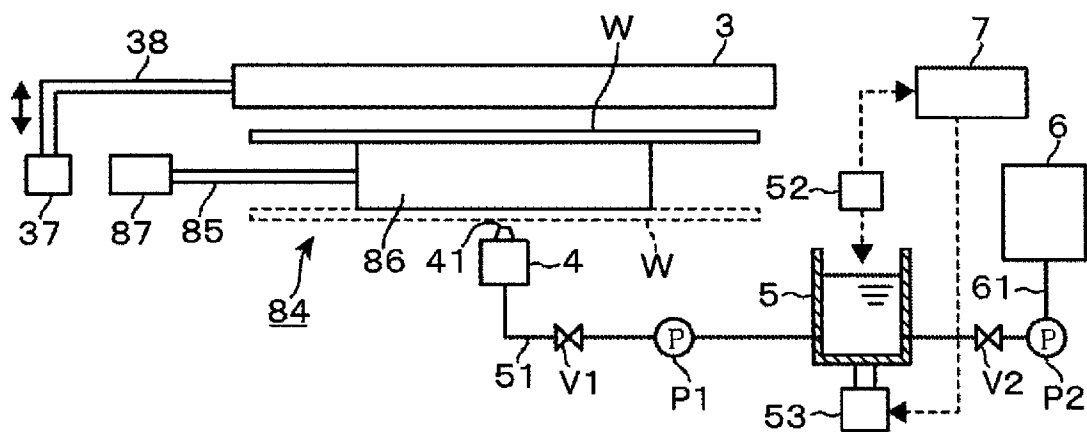
[図8]



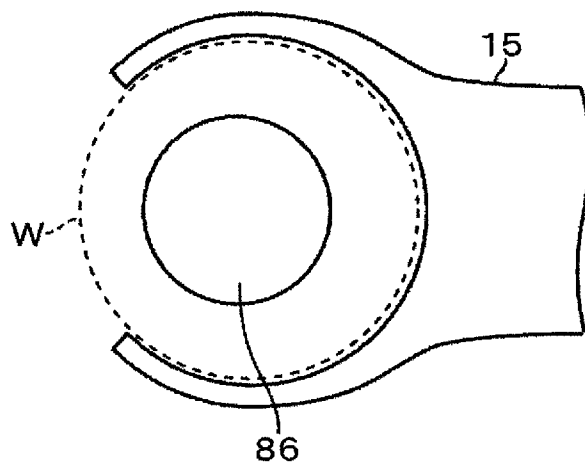
[図11]



[図12]

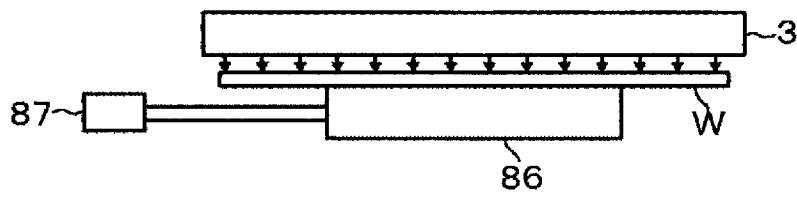


(a)

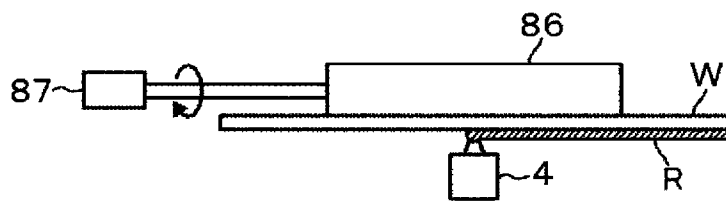


(b)

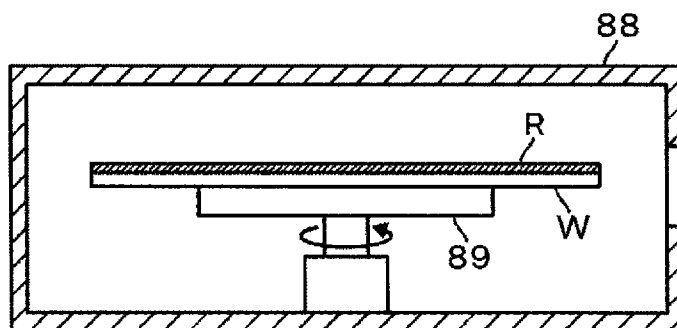
[図13]



(a)



(b)



(c)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/051616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D1/26(2006.01)i, B05C11/08(2006.01)i, B05D1/40(2006.01)i, G03F7/16(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)

B05D1/00-7/26, B05C7/00-21/00, G03C3/00, G03F7/004-7/06, 7/075-7/115, 7/16-7/18

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 8-24740 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 30 January 1996 (30.01.1996), claim 1; fig. 1 & US 5688324 A claim 1; fig. 12 & KR 10-0157707 B	1-8
A	JP 2007-130516 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), paragraph [0008] (Family: none)	1-8

☐ 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
05 April, 2011 (05.04.11)Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)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. B05D1/26(2006.01)i, B05C11/08(2006.01)i, B05D1/40(2006.01)i, G03F7/16(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. B05D1/00-7/26, B05C7/00-21/00, G03C3/00, G03F7/004-7/06, 7/075-7/115, 7/16-7/18

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 8-24740 A（大日本スクリーン製造株式会社）1996.01.30, 【請求項1】, 【図1】 & US 5688324 A, Claim 1, Fig.12 & KR 10-0157707 B	1-8
A	JP 2007-130516 A（凸版印刷株式会社）2007.05.31, 【0008】（ファミリーなし）	1-8

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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 4 . 2 0 1 1

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）

山本 昌広

4 S

4 6 7 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4