(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3609134号

(P3609134)

(45)発行日　平成17年1月12日(2005.1.12)　(24)登録日　平成16年10月22日(2004.10.22)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
B05C	1/08	B05C	1/08	
G02B	5/20	G02B	5/20	101
G03F	7/16	G03F	7/16	501
// B05D	1/28	B05D	1/28	

請求項の数 6　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平7-8272
(22)出願日　平成7年1月23日(1995.1.23)
(65)公開番号　特開平8-196968
(43)公開日　平成8年8月6日(1996.8.6)
審査請求日　平成13年4月16日(2001.4.16)

(73)特許権者　502356528
株式会社　日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野３３００番地
(74)代理人　100093492
弁理士　鈴木　市郎
(72)発明者　市村　幸雄
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
(72)発明者　水戸部　巧一
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
(72)発明者　坪香　智昭
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フォトレジスト塗布装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ガラス基板を順次搬送させる基板搬送部と、抑えローラー及びフォトレジスト塗布用ローラーとからなるフォトレジスト塗布部とからなり、前記抑えローラーと前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記フォトレジスト塗布用ローラーによってフォトレジストを巻き込むことにより前記ガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記抑えローラーの表面にローラーの幅方向にわたって一条の溝を設け、前記抑えローラーと前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記ガラス基板の後端部と前記一条の溝の到来時刻が略一致するように、前記ガラス基板の搬送タイミングを定めるようにしたことを特徴とするフォトレジスト塗布装置。

【請求項２】

前記一条の溝は、溝底部の角度が鋭角をなす３角形状であることを特徴とする請求項１に記載のフォトレジスト塗布装置。

【請求項３】

ガラス基板を順次搬送させる基板搬送部と、抑えスライド基板及びフォトレジスト塗布用ローラーとからなるフォトレジスト塗布部とからなり、前記抑えスライド基板と前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記フォトレジスト塗布用ローラーによってフォトレジストを巻き込むことにより前記ガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記抑えスライド基板

の表面にスライド基板の幅方向にわたる一条の溝を設け、前記抑えスライド基板と前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記ガラス基板の後端部と前記一条の溝の到来時刻が略一致するように、前記ガラス基板の搬送タイミングを定めるようにしたことを特徴とするフォトレジスト塗布装置。

【請求項４】

前記一条の溝は、溝部分の断面形状が略台形状であることを特徴とする請求項３に記載のフォトレジスト塗布装置。

【請求項５】

フォトレジスト塗布用ローラーによってフォトレジスト受け皿内にあるフォトレジストを巻き込むことによりガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記フォトレジスト受け皿に連結されたフォトレジスト供給路内にフォトレジストと溶剤の混合部を設け、前記混合部でフォトレジストに対する溶剤の混合量を制御して、前記ガラス基板に塗布されるフォトレジストの膜厚が制御されることを特徴とするフォトレジスト塗布装置。

【請求項６】

前記混合部で行われるフォトレジストに対する溶剤の混合量の制御は、前記フォトレジスト受け皿内にあるフォトレジストの粘度またはフォトレジストの塗布膜厚測定結果によって制御されることを特徴とする請求項５に記載のフォトレジスト塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、フォトレジスト塗布装置に係わり、特に、ガラス基板にフォトレジストを塗布する際に、ガラス基板のフォトレジスト塗布面と反対の面がフォトレジストにより汚染されるのを防ぐようにしたフォトレジスト塗布装置に関する。ここでいうフォトレジストとは、写真蝕刻用フォトレジストや、カラーフィルタ用のカラーレジスト及び層間絶縁膜、保護膜等の有機樹脂膜材料のことをいう。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、フォトレジスト塗布装置は、ガラス基板の一面に、顔料等の着色剤を含有したフォトレジストを塗布するものとして知られており、例えば、液晶表示装置に用いられるカラーフィルターを製造する際に利用されるものである。

【０００３】

図５は、既知のフォトレジスト塗布装置の概要構成を示す斜視図である。

【０００４】

図５において、５１はフォトレジスト塗布部、５２は基板搬送部、５３はフォトレジスト塗布用ローラー、５４は抑えローラー、５５はフォトレジスト受け皿、５６は第１のローラー駆動用モーター、５７は第２のローラー駆動用モーター、５８は基板搬送用コロ、５９はガラス基板である。

【０００５】

そして、フォトレジスト塗布部５１は、フォトレジスト塗布用ローラー５３、抑えローラー５４、フォトレジスト受け皿５５、第１のローラー駆動用モーター５６、第２のローラー駆動用モーター５７を備えており、基板搬送部５２は、複数の基板搬送用コロ５８を備えている。この場合、フォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４とは対向するように配置され、フォトレジスト塗布用ローラー５３はフォトレジスト受け皿５５内の顔料等の着色剤を含有したフォトレジスト（図示なし）を巻き込んでガラス基板５９の一面に移送させるように構成されている。フォトレジスト塗布用ローラー５３の軸心には第１のローラー駆動用モーター５６の軸が連結され、抑えローラー５４の軸心には第２のローラー駆動用モーター５７の軸が連結される。ガラス基板５９は、フォトレジスト塗布用ローラー５３及び抑えローラー５４が回転駆動されることにより、フォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を搬送通過する。複数の基板搬送用コロ５８は略

等間隔に設けられており、ガラス基板５９がこれら基板搬送用コロ５８に沿ってその上を容易に搬送されるように構成されている。

【０００６】

次いで、図６（ａ）、（ｂ）は、図５に図示された既知のフォトレジスト塗布装置において、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布部５１を搬送通過する際に、ガラス基板５９の一面にフォトレジストが塗布される状況を示す断面構成図であって、（ａ）は、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布部５１を搬送通過する途中の様子を、（ｂ）は、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布部５１を搬送通過した直後の様子をそれぞれ示すものである。

【０００７】

また、図７は、既知のフォトレジスト塗布装置に用いられるフォトレジスト塗布用ローラー５３の表面形状の一例を示す斜視図である。

【０００８】

図６（ａ）、（ｂ）及び図７において、６０は顔料等の着色剤を含有した有色系のフォトレジスト、６１はメニスカスであり、その他、図５に示された構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【０００９】

前記構成による既知のフォトレジスト塗布装置の動作を、図６（ａ）、（ｂ）及び図７を併用して説明する。

【００１０】

ガラス基板５９は、基板搬送部５２において、複数の基板搬送用コロ５８に沿ってそれらの上を矢印方向に搬送され、フォトレジスト塗布部５１に到達する。このとき、フォトレジスト塗布部５１は、第１のローラー駆動用モーター５６及び第２のローラー駆動用モーター５７の各回転駆動によって、フォトレジスト塗布用ローラー５３及び抑えローラー５４がそれぞれ回転駆動され、これらの回転駆動により、ガラス基板５９は、フォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を搬送通過するようになる。そして、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を搬送される場合に、フォトレジスト塗布用ローラー５３は、図７に示されるように、例えば、表面に螺旋状の凹凸が形成されているので、図６（ａ）に示されるように、フォトレジスト塗布用ローラー５３の回転に伴い、フォトレジスト塗布用ローラー５３に巻き込まれたフォトレジスト６０は、メニスカス６１となって順次ガラス基板５９の表面に移送されて付着するようになり、ガラス基板５９の一面にフォトレジストが塗布される。この場合、ガラス基板５９の一面へのフォトレジストの塗布は、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間に搬送され始めてから搬送が終るまで連続して行われ、ガラス基板５９の一面には、ほぼ全面にわたってフォトレジストが塗布される。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

前記構成による既知のフォトレジスト塗布装置においては、以下に述べるような理由によって、フォトレジスト受け皿５５内にあるフォトレジスト６０がガラス基板５９の一面に移送される以外に、各個所に飛散するようになり、飛散したフォトレジスト６０によって各個所が汚染されることが知られている。

【００１２】

ここで、フォトレジスト６０が飛散し、各個所を汚染させる第１の理由は、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を搬送通過する際に、ガラス基板５９に加えられる衝撃をできるだけ柔らげるため、抑えローラー５４にゴム系のローラーを用いているが、このようなゴム系の抑えローラー５４は、ガラス基板５９との接触及び剥離を繰り返している間に、抑えローラー５４の表面が帯電する。そして、この抑えローラー５４の表面の帯電により、ガラス基板５９が搬送通過した後で、フォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間に何等の遮蔽物がなくなったとき、抑えローラー５４にフォトレジスト６０の粒子が吸引されるようになり、それが抑えローラー５４に付着して汚染するようになる。

【００１３】
この場合、抑えローラー５４にフォトレジスト６０の粒子が付着しないようにするには、抑えローラー５４の帯電を中和すればよく、この中和のために、通常、イオン発生器を用いて中和を行っている。
【００１４】
このように、既知のフォトレジスト塗布装置は、前記第１の理由によるフォトレジスト６０の汚染に対し、イオン発生器による中和手段を用いることにより、抑えローラー５４によるフォトレジスト６０の付着の汚染を適宜防ぐことができるものである。
【００１５】
次に、フォトレジスト６０が飛散し、各個所を汚染させる第２の理由は、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を通り抜け終わると、ガラス基板５９の一面へのフォトレジスト６０の塗布は同様に終了するが、このフォトレジスト６０の塗布の終了時に、図６（ｂ）に示されるように、フォトレジスト塗布用ローラー５３に巻き込まれたフォトレジスト６０がメニスカス６１となってガラス基板５９の終端部に拡がり、それが抑えローラー５４の表面に一直線状に付着し、抑えローラー５４をメニスカス６１で汚染するようになる。そして、抑えローラー５４がメニスカス６１で汚染されている状態のとき、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を通過したとすれば、このメニスカス６１が抑えローラー５４の表面からガラス基板５９の裏側の面上に落ち、ガラス基板５９の裏側をメニスカス６１で汚染するものである。ところで、ガラス基板５９がフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間を通り抜ける瞬間におけるフォトレジスト塗布用ローラー５３と抑えローラー５４との間隔は、ガラス基板５９を押しつけるために、ガラス基板５９の厚さの８０％前後に選ばれているので、ガラス基板５９の厚さが薄くなる程、抑えローラー５４のい表面へのメニスカス６１の汚染の度合いは顕著になる。
【００１６】
この場合、抑えローラー５４の表面に付着するメニスカス６１に基づくガラス基板５９の裏側の汚染を防ぐための有効な手段は、未だ、見出されていないのが実情であって、一般には、抑えローラー５４がメニスカス６１で汚染される度ごとに、人手によって抑えローラー５４の清掃を行うようにしていた。
【００１７】
このように、既知のフォトレジスト塗布装置は、前記第２の理由によるガラス基板５９の裏側のフォトレジスト６０の汚染に対し、何等有効な手段を見出すことができないものであり、汚染される度ごとに、人手による抑えローラー５４の清掃を行わねばならないという問題がある。
【００１８】
一方、フォトレジスト塗布用ローラー５３を用いているフォトレジスト塗布装置においては、ガラス基板５９に形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さがフォトレジスト塗布用ローラー５３に設けられているフォトレジスト巻き込み用の凹部の内部容積に比例する。そして、ガラス基板５９に形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さを制御するには、この凹部の内部容積の大きさを変更させればよい。しかしながら、凹部の内部容積の大きさを同一であっても、フォトレジスト塗布装置の使用時の環境条件、例えば、温度、湿度、気圧等や、フォトレジストの品質等ににによって形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さは変化するようになる。
【００１９】
このように、既知のフォトレジスト塗布装置は、使用時の環境条件やフォトレジストの品質等に応じて、必ずしも、ガラス基板５９に形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さを正確に制御することができないという問題もある。
【００２０】
本発明は、前記各問題点を解決するもので、その第１の目的は、ガラス基板におけるフォトレジスト塗布面の裏側に付着するフォトレジストを皆無にするようにしたフォトレジス

ト塗布装置を提供することにある。
【００２１】
また、本発明の第２の目的は、使用時の環境条件やフォトレジストの品質等に依存することなく、ガラス基板に形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さを正確に制御することが可能なフォトレジスト塗布装置を提供することにある。
【００２２】
【課題を解決するための手段】
前記第１の目的を達成するために、本発明は、ガラス基板を順次搬送させる基板搬送部と、抑えローラー及びフォトレジスト塗布用ローラーとからなるフォトレジスト塗布部とからなり、前記抑えローラーと前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記フォトレジスト塗布用ローラーによってフォトレジストを巻き込むことにより前記ガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記抑えローラーの表面にローラーの幅方向にわたって一条の溝を設け、前記抑えローラーと前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記ガラス基板の後端部と前記一条の溝の到来時刻が略一致するように、前記ガラス基板の搬送タイミングを定めるようにした第１の手段、及び、ガラス基板を順次搬送させる基板搬送部と、抑えスライド基板及びフォトレジスト塗布用ローラーとからなるフォトレジスト塗布部とからなり、前記抑えスライド基板と前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記フォトレジスト塗布用ローラーによってフォトレジストを巻き込むことにより前記ガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記抑えスライド基板の表面にスライド基板の幅方向にわたる一条の溝を設け、前記抑えスライド基板と前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記ガラス基板の後端部と前記一条の溝の到来時刻が略一致するように、前記ガラス基板の搬送タイミングを定めるようにした第１の手段を備える。
【００２３】
また、前記第２の目的を達成するために、本発明は、ガラス基板を順次搬送させる基板搬送部と、抑えスライド基板、フォトレジスト塗布用ローラー及びフォトレジスト受け皿とからなるフォトレジスト塗布部とからなり、前記抑えスライド基板と前記フォトレジスト塗布用ローラーとの間を前記ガラス基板が搬送通過する際に、前記フォトレジスト塗布用ローラーによって前記フォトレジスト受け皿内にあるフォトレジストを巻き込むことにより前記ガラス基板の一面にフォトレジストを塗布させるフォトレジスト塗布装置において、前記フォトレジスト受け皿に連結されたフォトレジスト供給路内にフォトレジストと溶剤の混合部を設け、前記混合部でフォトレジストに対する溶剤の混合量を制御して、前記ガラス基板に塗布されるフォトレジストの膜厚が制御される第２の手段を備える。
【００２４】
【作用】
前記第１の手段によれば、抑えローラーの表面にローラーの幅方向にわたって一条の溝を設け、抑えローラーとフォトレジスト塗布用ローラーとの間をガラス基板が搬送通過する際に、ガラス基板の後端部と一条の溝の到来時刻が略一致するように、ガラス基板の搬送タイミングを定めるか、もしくは、抑えスライド基板の表面にスライド基板の幅方向にわたる一条の溝を設け、抑えスライド基板とフォトレジスト塗布用ローラーとの間をガラス基板が搬送通過する際に、ガラス基板の後端部と一条の溝の到来時刻が略一致するように、ガラス基板の搬送タイミングを定めるようにしているので、ガラス基板の後端部が抑えローラーとフォトレジスト塗布用ローラーとの間または抑えスライド基板とフォトレジスト塗布用ローラーとの間を通過する際に、抑えローラーまたは抑えスライド基板へのフォトレジストの付着が頻繁に発生する抑えローラー及び抑えスライド基板の部分に、一条の溝からなる空間が設けられているので、ガラス基板の後端部に拡がったメニスカスが付着する場所がなくなり、再び、フォトレジスト受け皿内に戻されるようになる。
【００２５】

このように、前記第１の手段によれば、抑えローラー及び抑えスライド基板側へのメニスカスの付着がなくなるので、ガラス基板を連続的に抑えローラーとフォトレジスト塗布用ローラーとの間または抑えスライド基板とフォトレジスト塗布用ローラーとの間を搬送通過させ、連続してフォトレジスト塗布を行ったとしても、抑えローラーの表面へのメニスカスの付着がなくなり、もって、ガラス基板の裏面（フォトレジスト塗布面と反対側の面）へのフォトレジストの付着を防ぐことができる。

【００２６】

また、前記第２の手段によれば、フォトレジスト受け皿に連結されたフォトレジスト供給路内にフォトレジストと溶剤の混合部を設け、混合部でフォトレジストに対する溶剤の混合量を制御し、フォトレジストに含有される溶剤量を調整するようにしている、即ち、ガラス基板に塗布されるフォトレジストの膜厚を制御するようにしているので、フォトレジスト塗布膜における固形分の濃度（加熱乾燥後に残留する不揮発分の濃度）が適宜制御され、使用時の環境条件やフォトレジストの品質等に依存しない一定の膜厚のフォトレジスト塗布膜を形成させることができる。

【００２７】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【００２８】

図１は、本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第１の実施例の概要構成をを示す斜視図である。

【００２９】

図１において、１はフォトレジスト塗布部、２は基板搬送部、３はフォトレジスト塗布用ローラー、４は抑えローラー、５はフォトレジスト受け皿、６は第１のローラー駆動用モーター、７は第２のローラー駆動用モーター、８は基板搬送用コロ、９はガラス基板、１０はフォトレジスト塗布用ローラー３の表面にローラーの幅方向に沿って設けた一条の溝である。

【００３０】

そして、フォトレジスト塗布部１は、フォトレジスト塗布用ローラー３、抑えローラー４、フォトレジスト受け皿５、第１のローラー駆動用モーター６、第２のローラー駆動用モーター７を備えており、基板搬送部２は、複数の基板搬送用コロ８を備えている。この場合、フォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４とは対向するように配置され、フォトレジスト塗布用ローラー３は、図７に示されるように、表面に螺旋状の凹凸が形成されていて、その回転に応じてフォトレジスト受け皿５内に収納されている顔料等の着色剤を含有したフォトレジスト（図示なし）を巻き込み、ガラス基板９の一面に移送させるように構成されている。フォトレジスト塗布用ローラー３の軸心には第１のローラー駆動用モーター６の軸が連結され、抑えローラー４の軸心には第２のローラー駆動用モーター７の軸が連結される。ガラス基板９は、フォトレジスト塗布用ローラー３及び抑えローラー４が回転駆動されることにより、フォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を搬送通過する。複数の基板搬送用コロ８は略等間隔に設けられており、ガラス基板９がこれら基板搬送用コロ８に沿ってその上を容易に搬送されるように構成されている。これまで述べた構成は、図５に図示された既知のフォトレジスト塗布装置の構成と同じであるが、第１の実施例においては、抑えローラー４の表面に、抑えローラー４の幅方向に沿って一条の溝１０を設けている点において、既知のフォトレジスト塗布装置の構成と異なっている。

【００３１】

次に、図２は、図１に図示の第１の実施例のフォトレジスト塗布装置において、ガラス基板９がフォトレジスト塗布部１を搬送通過した直後に、ガラス基板９の後端部にフォトレジストが拡がる様子を示す断面構成図である。

【００３２】

図２において、１１は顔料等の着色剤を含有した有色系のフォトレジスト、１２はメニス

カスであり、その他、図１に示された構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【００３３】

前記構成による第１の実施例のフォトレジスト塗布装置の動作を、図２を併用して説明する。

【００３４】

ガラス基板９は、基板搬送部２において、複数の基板搬送用コロ８に沿ってそれらの上を矢印方向に搬送され、フォトレジスト塗布部１に到達する。このとき、フォトレジスト塗布部１は、第１のローラー駆動用モーター６及び第２のローラー駆動用モーター７の各回転駆動によって、フォトレジスト塗布用ローラー３及び抑えローラー４がそれぞれ回転駆動され、これらの回転駆動により、ガラス基板９は、フォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を搬送通過するようになる。そして、ガラス基板９がフォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を搬送される場合に、フォトレジスト塗布用ローラー３は、図７に示されるように、例えば、表面に螺旋状の凹凸が形成されているので、フォトレジスト塗布用ローラー３の回転に伴い、フォトレジスト塗布用ローラー３に巻き込まれたフォトレジスト１１は、順次ガラス基板９の表面に移送されて付着するようになり、ガラス基板９の一面にフォトレジスト１１が塗布される。この場合、ガラス基板９の一面へのフォトレジスト１１の塗布は、ガラス基板９がフォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間に搬送され始めてから搬送が終るまで連続して行われ、ガラス基板９の一面には、ほぼ全面にわたってフォトレジスト１１が塗布される。

【００３５】

次いで、ガラス基板９がフォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を通り抜け終わると、ガラス基板９の一面へのフォトレジスト１１の塗布は終了するが、このフォトレジスト１１の塗布の終了時に、図２に示されるように、フォトレジスト塗布用ローラー３に巻き込まれたフォトレジスト１１がメニスカス１２となってガラス基板９の終端部に拡がるとともに、抑えローラー４の表面方向に移送される。この場合、第１の実施例においては、ガラス基板９の終端部がフォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を通り過ぎるタイミングと、抑えローラー４の表面に設けられた一条の溝１０がガラス基板９の終端部に当接するタイミングとが一致するように、フォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４の各回転状態を制御するようにしているので、ガラス基板９の終端部に拡がったメニスカス１２は、一条の溝１０からなる空間の存在により、抑えローラー４の表面側に到達することがなく、再び、フォトレジスト受け皿５側に戻されるようになる。

【００３６】

この場合、抑えローラー４の表面に設けられた一条の溝１０とガラス基板９の終端部とが到達するタイミングを一致させるには、矢印方向に搬送される途中のガラス基板９を一時停止させるようにするか、あるいは、抑えローラー４の回転を一時停止させるようにすればよい。

【００３７】

このように、第１の実施例によれば、抑えローラー４の表面に一条の溝１０を設け、ガラス基板９の終端部がフォトレジスト塗布用ローラー３と抑えローラー４との間を通り過ぎるタイミングと、抑えローラー４の表面の一条の溝１０がガラス基板９の終端部に当接するタイミングとを一致させているので、ガラス基板９の終端部に拡がったメニスカス１２は、一条の溝１０によって抑えローラー４の表面側に付着されることがなく、ガラス基板９の裏面（フォトレジスト塗布面と反対側の面）へのフォトレジストの付着を防ぎ、ガラス基板９のフォトレジスト汚染を防止することができる。

【００３８】

なお、第１の実施例においては、抑えローラー４の表面に設けた一条の溝１０の断面を３角形状にし、かつ、溝１０の底部の角度を鋭角とした例を挙げて説明したが、本発明における一条の溝１０の断面は、かかる構造のものに限られず、底部が平面または円形である

溝であっても差し支えなく、この場合も３角形状の溝１０と同様の効果が得られる。

【００３９】

また、溝１０の構成に関し、その深さと抑えローラー４の円周方向の切り込みの長さの最小寸法をそれぞれ０．５ｍｍ以上であって、かつ、抑えローラー４全体の変形を防ぐために、最大寸法をそれぞれ５ｍｍ以下にすれば、前記効果を有効に達成することができる。

【００４０】

続いて、図３は、本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第２の実施例の概要構成の主要部を示す断面図である。

【００４１】

図３において、１３は抑えスライド基板、１４は抑えスライド基板１３の幅方向に沿って設けた一条の溝であり、その他、図１及び図２に示された構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付けている。

【００４２】

そして、抑えスライド基板１３は、フォトレジスト塗布用ローラー３に対向するように配置され、抑えスライド基板１３とフォトレジスト塗布用ローラー３との間をガラス基板９が搬送通過するように構成される。このガラス基板９の搬送通過時に、第２のローラー（スライド基板）駆動用モーター６の回転駆動により、抑えスライド基板１３は、フォトレジスト塗布用ローラー３上をガラス基板９の搬送方向に沿って移動するように構成される。また、抑えスライド基板１３の後部側に台形状の断面を有する一条の溝１４が設けられ、抑えスライド基板１３は、ガラス基板９の終端部と一条の溝１４との搬送タイミングが一致するように制御されて、フォトレジスト塗布用ローラー３上を搬送される。

【００４３】

ここで、第２の実施例と前記第１の実施例との構成の違いを見ると、第１の実施例は、抑えローラー４を用いているのに対し、第２の実施例は、抑えスライド基板１３を用いている点、第１の実施例の溝１０の断面は、３角形状であるのに対し、第２の実施例の一条の溝１４の断面は、台形状である点だけであって、その他に、第２の実施例と第１の実施例との間には構成上の違いがない。この場合の一条の溝１４は、図３の下図に示されるように、抑えスライド基板１３の後端部まで段差がついている構造２４でも問題はない。そこで、第２の実施例の構成については、その余の構成の説明を省略する。

【００４４】

前記構成を有する第２の実施例の動作については、フォトレジスト塗布部１でガラス基板９を搬送させる場合、第１の実施例は、回転するフォトレジスト塗布用ローラー３と同じく回転する抑えローラー４とで行っているのに対し、第２の実施例は、回転するフォトレジスト塗布用ローラー３とガラス基板９の搬送方向にスライドするスライド基板１３とで行っている点、及び、ガラス基板９の終端部と一条の溝１０、１４との到達タイミングの一致させる場合、第１の実施例は、ガラス基板９の搬送の調整または抑えローラー４の回転の調整によって行っているのに対し、第２の実施例は、ガラス基板９の搬送の調整または抑えスライド基板１３の搬送の調整によって行っている点が異なるだけであって、その他、第２の実施例と第１の実施例との間には、動作上の違いがない。そこで、第２の実施例の動作についても、その余の動作の説明を省略する。

【００４５】

また、第２の実施例の作用効果については、前述のように、第２の実施例の動作と第１の実施例の動作との間に格段の違いがないことから、第２の実施例においても、第１の実施例で期待できる作用効果をそのまま期待することができる。

【００４６】

次いで、図４は、本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第３の実施例を示す構成図であって、この第３の実施例は、ガラス基板に形成されるフォトレジスト塗布膜の厚さを制御できるように構成したものである。

【００４７】

図４において、１５はフォトレジスト容器、１６は混合タンク、１７は撹拌器、１８ａは

第１のポンプ、１８ｂは第２のポンプ、１９は溶剤容器、２０は粘度測定器、２１は液面検出センサー、２２は溶剤供給バルブ、２３はフォトレジスト供給バルブであり、その他、図１に示された構成要素と同じ構成要素については、同じ符号を付けている。

【００４８】

そして、フォトレジスト容器１５は、フォトレジスト供給バルブ２３を介して混合タンク１６の第１の入力に配管結合され、溶剤容器１９は、溶剤供給バルブ２２を介して混合タンク１６の第２の入力に配管結合される。混合タンク１６には、撹拌器１７が機械的に結合される。混合タンク１６の出力は、第１のポンプ１８ａを介してフォトレジスト受け皿５に配管結合され、フォトレジスト受け皿５は、第２のポンプ１８ｂを介して混合タンク１６の第３の入力に配管結合される。粘度測定器２０は、検出端がフォトレジスト受け皿５内に収納されてフォトレジストに結合され、出力端が溶剤供給バルブ２２とフォトレジスト供給バルブ２３の各制御端子に接続される。液面検出センサー２１は、検出端がフォトレジスト受け皿５内に収納されたフォトレジストに結合され、出力端がフォトレジスト供給バルブ２３の制御端子に接続される。

【００４９】

前記構成によるフォトレジスト塗布装置は、次のように動作する。

【００５０】

フォトレジスト容器１５に収納されているフォトレジストの粒子は、フォトレジスト容器１５から配管を介して圧送され、フォトレジスト供給バルブ２３で供給量が調整された後、混合タンク１６の第１の入力に印加される。一方、溶剤容器１９に収納されている溶剤は、溶剤容器１９から配管を介して圧送され、溶剤供給バルブ２２で供給量が調整された後、同じく混合タンク１６の第２の入力に印加される。混合タンク１６に入力されたフォトレジストの粒子及び溶剤は、撹拌器１７で撹拌混合され、溶剤と混合されたフォトレジストの粒子は、混合タンク１６から第１のポンプ１８ａにより配管を介して圧送され、フォトレジスト受け皿５に供給される。フォトレジスト受け皿５に供給されたフォトレジストは、フォトレジスト受け皿５がフォトレジストでオーバーフロー状態になるか、あるいは、適宜のサイクルにより、フォトレジスト受け皿５から第２のポンプ１８ｂにより配管を介して再び圧送され、再び混合タンク１６の第３の入力に印加される。かかるフォトレジストの循環系統を設けることは、フォトレジスト塗布用ローラー３を用いていなるフォトレジスト塗布装置においては、一般的に用いられているもので、このフォトレジストの循環系統の途中にフィルター（図示なし）を挿入することにより、フォトレジスト受け皿５内に混入される異物を除去するようにしている。

【００５１】

ところで、第３の実施例における特徴的な点は、この循環系統の途中に、混合タンク１６を設け、混合タンク１６においてフォトレジストの粒子に溶剤を混合させるようにしている。フォトレジストと溶剤は、前述のように、撹拌機１７によって混合されるが、フォトレジストの粘度制御を自動的に行うため、フォトレジスト受け皿５内のフォトレジストの粘度を粘度測定器２０で検出し、その検出信号を制御部２５を経由して溶剤供給バルブ２２及びフォトレジスト供給バルブ２３に供給している。そして、粘度測定器２０において、フォトレジストの粘度が基準値よりも高いことを検出すると、溶剤供給バルブ２２を通過する溶剤の供給量を高めるとともに、フォトレジスト供給バルブ２３を通過するフォトレジストの供給量を低下させて、フォトレジストの粘度を基準値に近付けるように制御し、一方、粘度測定器２０において、フォトレジストの粘度が基準値よりも低いことを検出すると、溶剤供給バルブ２２を通過する溶剤の供給量を低下させるとともに、フォトレジスト供給バルブ２３を通過するフォトレジストの供給量を増大させて、同様に、フォトレジストの粘度を基準値に近付けるように制御している。

【００５２】

この他に、第３の実施例においては、既知のフォトレジスト塗布装置のように、液面検出センサー２１がフォトレジスト受け皿５内に収納されているフォトレジストの収納量を検出し、液面検出センサー２１において、フォトレジストの収納量（フォトレジストの液面

の高さ）が基準値よりも低下したことを検出すると、フォトレジスト供給バルブ２３を通過するフォトレジストの供給量を増大させて、フォトレジストの収納量が基準値を超えるように制御し、一方で、液面検出センサー２１において、フォトレジストの収納量が所定量よりも増加したことを検出すると、フォトレジスト供給バルブ２３を通過するフォトレジストの供給量を減少させて、フォトレジストの収納量が所定値の範囲内に収まるように制御している。

【００５３】

このように、第３の実施例においては、フォトレジスト受け皿５に連結されたフォトレジスト供給路内に、フォトレジストと溶剤とを混合する混合タンク１６を設け、この混合タンク１６でフォトレジストと溶剤との混合量を制御し、フォトレジストに含有される溶剤量を調整するようにしている、即ち、ガラス基板９に塗布されるフォトレジストの膜厚を制御するようにしているので、フォトレジスト塗布膜における固形分の濃度（加熱乾燥後に残留する不揮発分の濃度）が適宜制御されるようになり、使用時の環境条件やフォトレジストの品質等に依存しない一定の膜厚のフォトレジスト塗布膜が形成できる。なお、混合タンク１６で行われるフォトレジストに対する溶剤の混合量の制御は、フォトレジスト受け皿５内にあるフォトレジストの粘度によって制御するかわりに、フォトレジストの塗布膜厚を測定し、その測定結果によって制御してもよい。

【００５４】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項１及び請求項３に記載の発明によれば、抑えローラーまたは抑えスライド基板の表面に幅方向にわたって一条の溝を設け、抑えローラーまたは抑えスライド基板とフォトレジスト塗布用ローラーとの間をガラス基板が搬送通過する際に、ガラス基板の後端部と一条の溝の到来時刻が略一致するように搬送タイミングを定めているので、ガラス基板の後端部に拡がったメニスカスが、一条の溝によって形成される空間の存在で付着する場所がなくなり、再び、フォトレジスト受け皿内に戻されるようになる。

【００５５】

このように、請求項１及び請求項３に記載の発明によれば、抑えローラー及び抑えスライド基板側へのメニスカスの付着がなくなるので、ガラス基板を連続的に抑えローラーとフォトレジスト塗布用ローラーとの間または抑えスライド基板とフォトレジスト塗布用ローラーとの間を搬送通過させ、連続してフォトレジスト塗布を行ったとしても、抑えローラーの表面へのメニスカスの付着がなくなり、もって、ガラス基板の裏面（フォトレジスト塗布面と反対側の面）へのフォトレジストの付着を防げるという効果がある。

【００５６】

また、請求項５に記載の発明によれば、フォトレジスト受け皿に連結されたフォトレジスト供給路内にフォトレジストと溶剤とを混合する混合部を設け、この混合部でフォトレジストと溶剤との混合量を制御し、フォトレジストに含有される溶剤量を調整するようにしている、即ち、ガラス基板に塗布されるフォトレジストの膜厚を制御するようにしているので、フォトレジスト塗布膜における固形分の濃度（加熱乾燥後に残留する不揮発分の濃度）が適宜制御され、使用時の環境条件やフォトレジストの品質等に依存しない一定の膜厚のフォトレジスト塗布膜を形成できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第１の実施例の概要構成を示す斜視図である。

【図２】図１に図示の第１の実施例において、フォトレジスト塗布部でガラス基板の終端部にメニスカスが塗布される様子を示す説明図である。

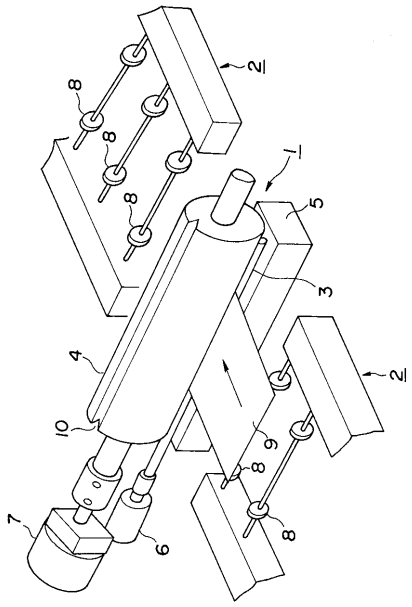
【図３】本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第２の実施例において、フォトレジスト塗布部の主要な部分の概要構成を示す断面図である。

【図４】本発明に係わるフォトレジスト塗布装置の第３の実施例の概要構成を示す全体図である。

【図５】既知のフォトレジスト塗布装置の一例の概要構成を示す斜視図である。
【図６】図５に図示の既知のフォトレジスト塗布装置において、ガラス基板の一面及び終端部にメニスカスが塗布される様子を示す説明図である。
【図７】図５に図示の既知のフォトレジスト塗布装置において、フォトレジスト塗布用ローラーの表面構造の一例を示す斜視図である。
【符号の説明】
１　フォトレジスト塗布部
２　基板搬送部
３　フォトレジスト塗布用ローラー
４　抑えローラー
５　フォトレジスト受け皿
６　第１のローラー駆動用モーター
７　第２のローラー駆動用モーター
８　基板搬送用コロ
９　ガラス基板
１０　フォトレジスト塗布用ローラー３の表面に設けた一条の溝
１１　フォトレジスト
１２　メニスカス
１３　抑えスライド基板
１４　抑えスライド基板１３に設けた一条の溝
１５　フォトレジスト容器
１６　混合タンク
１７　撹拌器
１８ａ　第１のポンプ
１８ｂ　第２のポンプ
１９　溶剤容器
２０　粘度測定器
２１　液面検出センサー
２２　溶剤供給バルブ
２３　フォトレジスト供給バルブ
２４　抑えスライド基板１３に設けた段差部
２５　制御部

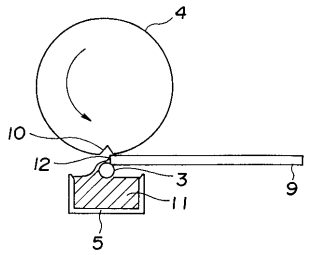
【図１】

【図１】



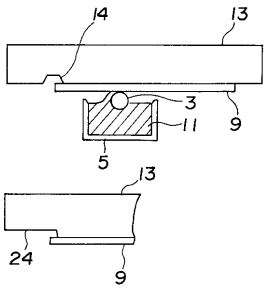
【図２】

【図２】



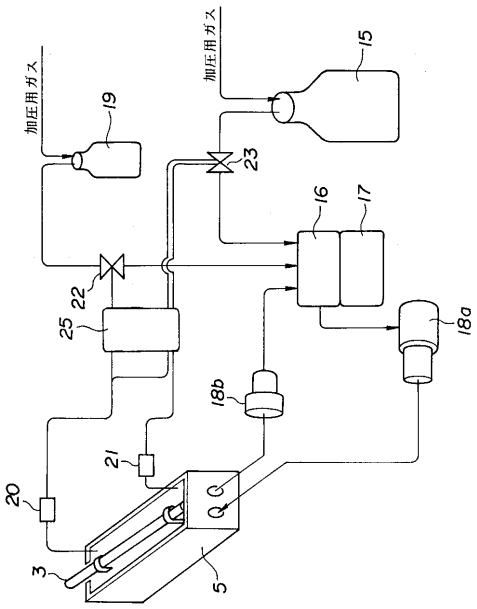
【図３】

【図３】



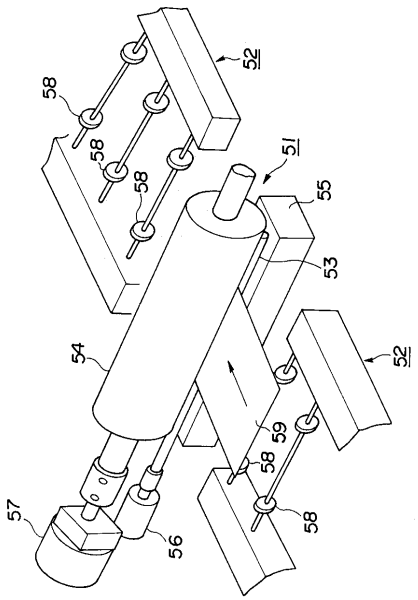
【図４】

【図４】



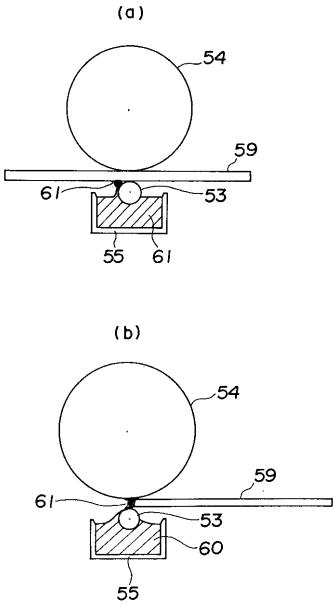
【図５】

【図５】



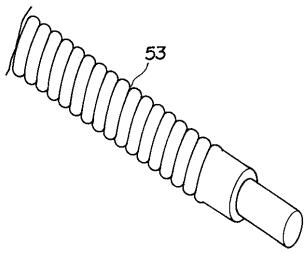
【図６】

【図６】



【図７】

【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　柴　　光明
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社　日立製作所電子デバイス事業部内
(72)発明者　並木　淳一
千葉県茂原市早野３３００番地　株式会社　日立製作所電子デバイス事業部内

審査官　村山　禎恒

(56)参考文献　特開平０５－３３７４１２（ＪＰ，Ａ）
実公昭４０－００９７５２（ＪＰ，Ｙ１）
特公昭４６－０１６８３１（ＪＰ，Ｂ１）
特開昭５６－０７６２６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３３７４３１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１７４６７６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５８－１６６８６４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B05C　1/08
G02B　5/20　101
G03F　7/16　501
B05D　1/28