

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5899424号
(P5899424)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl.		F I			
B05C	1/02	(2006.01)	B05C	1/02	I O I
B05C	11/10	(2006.01)	B05C	11/10	
B05D	1/28	(2006.01)	B05D	1/28	

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-12826 (P2013-12826)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成25年1月28日 (2013.1.28)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2014-144386 (P2014-144386A)		大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)	(74) 代理人	100120156
審査請求日	平成25年12月5日 (2013.12.5)		弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100106116
			弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	土田 修三
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	堀川 晃宏
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置および塗布方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を載置する基板保持台と、
 前記基板の表面に塗布液を塗布する多孔質材と、
 前記多孔質材に前記塗布液を供給する液供給機構と、
 前記基板保持台と前記多孔質材とを相対的に移動可能とする搬送機構と、
 前記多孔質材と前記基板とを接触可能とする上下駆動機構と、
 前記多孔質材と接触し前記基板の外周に配置され、前記基板の端部表面の一部を覆うダミー板と、で構成され、
 前記ダミー板は、前記基板保持台のうち基板が載置される表面に対して、前記基板保持台の外側に傾斜して配置されること、
 を特徴とする塗布装置。

【請求項2】

前記ダミー板の表面には、前記多孔質材と接触する箇所より上流側に、過剰な塗布液を流す溝が設けられた、請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】

前記ダミー板は、先端部分にR加工が施された、請求項1または2に記載の塗布装置。

【請求項4】

前記ダミー板の上面には、前記多孔質材と接触する箇所より上流側に、塗布液を弾く膜がコーティングされた、請求項1～3の何れか一項に記載の塗布装置。

10

20

【請求項 5】

前記ダミー板の下面の一部には、塗布液を弾く膜がコーティングされた、請求項 1～4 の何れか一項に記載の塗布装置。

【請求項 6】

多孔質材に塗布液を浸透させ、前記多孔質材を基板の表面に接触させることで前記塗布液を塗布する塗布方法であって、

前記基板の塗布開始部において、前記基板の一部を覆い前記基板の外側に向かって傾斜したダミー板を前記基板の外周に設置し、前記多孔質材を前記ダミー板に接触させた状態で、前記多孔質材と前記基板とを一方向に相対移動させることで、前記基板の表面に前記塗布液を塗布すること、

を特徴とする塗布方法。

【請求項 7】

前記ダミー板を前記多孔質材が通過した直後から、前記ダミー板を前記基板から離間させる、請求項 6 記載の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池用ガラス基板などの表面に反射防止膜などの材料を塗布する塗布装置および塗布方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、太陽電池やディスプレイパネル、照明などを対象に、反射防止膜や特定の波長光を遮る波長調整膜と言った機能性膜を大面積に塗布する塗布技術が開発されている。例えば、基板に塗布膜を形成する方法としてダイコート法がある。図 9 は、従来のダイコート法について説明する概略図である。

【0003】

同図において、基板 111 に機能性膜を塗布する際、塗布幅方向に長い金型のダイ 112D から、ダイ 112D の長手方向に形成されたスリット 113 を介して塗布液 114 を吐出し、基板 111 上に塗布する。このとき、ダイ 112D と基板 111 間のギャップ 115 を維持しながら、ダイ 112D と基板 111 と相対的に移動させながら基板 111 上に塗布液 114 を塗布している。

【0004】

しかしながら、上述のダイコート法では、塗布始末端において膜厚が不均一になるという課題を有する。塗布始末端の膜厚を安定に制御するために、ダイ 112D と基材 111 間のギャップ 115 を狭い状態で保持し、ダイ 112D と基板 111 の相対移動を低速にするなど、非常に精細な制御および時間を有する。

【0005】

上記問題を解決するために、特許文献 1 に開示される内容が知られ、図 10 を用いて説明する。

【0006】

ダイ 112D から塗布液 114 を吐出しながら基板 111 を相対移動させ、基板 111 上に塗布膜を形成する際、塗布開始位置 116 にダミー板 117 を配置し、そのダミー板上から塗布を開始することにより、塗布始端部の膜厚変動部 118 を除去することができる。

【0007】

また、塗布膜を塗布する方法として、ダイコート法のような非接触式塗布方法以外に、多孔質塗布法、ロール塗布法など接触式塗布方法がある。

【0008】

例えば、多孔質塗布法として特許文献 2 示す内容が知られ、図 11 を用いて説明する。

【0009】

塗布液 1 1 4 を供給した多孔質材 1 1 2 を基板 1 1 1 に接触させながら多孔質材 1 1 2 と基板 1 1 1 が相対移動することにより、基板 1 1 1 上に塗布液 1 1 4 を塗布する方法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 1 0】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 0 0 0 8 6 5 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 0 4 7 7 0 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0 0 1 1】

しかしながら、上記特許文献 2 に開示される方法でも、塗布始端部では、多孔質材 1 1 2 が基板 1 1 1 に当接する際、多孔質材 1 1 2 の先端が押しつぶされることにより多孔質材 1 1 2 に含浸していた塗布液 1 1 4 が一度に基板 1 1 1 上に染み出し、始端部の膜厚が厚くなる問題が発生する。また、その染み出した塗布液 1 1 4 が多孔質材 1 1 2 の先端に引きずられ、塗布膜面全体に膜厚ムラが発生するという問題も生じる。

【0 0 1 2】

そこで、上記ダイコート法のダミー板の考え方を、上記多孔質材塗布法に適用することが容易に考えられるが、以下のような問題が発生することになる。

【0 0 1 3】

20

この問題について図 1 2 を用いて説明する。

【0 0 1 4】

図 1 2 は、多孔質塗布法にダミー板を導入した場合の塗布工程を示す断面図である。

【0 0 1 5】

塗布液 1 1 4 を供給された多孔質材 1 1 2 がダミー板 1 1 7 に当接した箇所で、塗布液 1 1 4 が染み出し、液だまり 1 1 9 が発生する。その状態で多孔質材 1 1 2 と基板 1 1 1 およびダミー板 1 1 7 が相対移動すると、ダミー板 1 1 7 の先端部 1 2 0 において多孔質材 1 1 2 がダミー板から基板 1 1 1 上へ乗り移る。

【0 0 1 6】

そのとき、ダミー板 1 1 7 上で染み出した液だまり 1 1 9 が多孔質材 1 1 2 の先端に引きずられ、基板 1 1 1 上に液だまり 1 1 9 の一部が移動し、基板 1 1 1 上の塗布膜の膜厚が不均一になりスジムラなどの不良が発生する。また、ダミー板先端部 1 2 0 の裏面側、すなわちダミー板の基板側 1 2 1 へ液だまり 1 1 9 の一部が回り込み、ダミー板と基板 1 1 1 間の隙間へ毛細管現象で入り込むことで、基板 1 1 1 上に形成される塗布膜の始端部における塗布境界線がにじみ、外観不良になる。

30

【0 0 1 7】

そこで本発明は、このような課題に鑑みなされたもので、安定してムラがない塗布膜を形成することが可能な、塗布装置および塗布方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 8】

40

上記目的を達成するために、本発明の塗布装置は、以下の特徴を有する。

【0 0 1 9】

〔1〕基板を載置する基板保持台と、基板の表面に塗布液を塗布する多孔質材と、多孔質材に前記塗布液を供給する液供給機構と、基板保持台と多孔質材とを相対的に移動可能とする搬送機構と、多孔質材と基板とを接触可能とする上下駆動機構と、基板の外周に配置され、基板の表面の一部を覆うダミー板と、で構成され、ダミー板は、基板保持台のうち基板が載置される表面に対して、基板保持台の外側に傾斜して配置される、塗布装置。

【0 0 2 0】

〔2〕上記〔1〕において、ダミー板の表面において、多孔質材と接触する箇所より上流側に、過剰な塗布液を流す溝が設けられた、塗布装置。

50

【0021】

〔3〕上記〔1〕又は〔2〕において、ダミー板の先端部分にR加工が施された、塗布装置。

【0022】

〔4〕上記〔1〕～〔3〕において、ダミー板の上面には、多孔質材と接触する箇所より上流側に、塗布液が弾く膜がコーティングされた、塗布装置。

【0023】

〔5〕上記〔1〕～〔4〕において、ダミー板の下面の一部には、塗布液が弾く膜がコーティングされた、塗布装置。

【0024】

また、本発明の塗布方法は、以下の特徴を有する。

【0025】

〔6〕多孔質材に塗布液を浸透させ、多孔質材を基板の表面に接触させることで塗布液を塗布する塗布方法であって、基板の塗布開始部において、基板の一部を覆い基板の外側に向かって傾斜したダミー板を基板の外周に設置し、多孔質材をダミー板に接触させた状態で、多孔質材と基板とを一方向に相対移動させることで、基板の表面に塗布膜を形成すること、塗布方法。

【0026】

〔7〕上記〔6〕において、ダミー板を多孔質材が通過した直後から、ダミー板を基板から離間させる、塗布方法。

【発明の効果】

【0027】

以上のように、塗布装置および塗布方法において、塗布開始部に前記ダミー板を設置することにより、塗布始端分の膜厚変動を低減でき均一な塗布膜を塗布対象物に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の塗布装置の基本構成を示す概略図

【図2】実施例1における塗布工程を示す図

【図3】実施例1におけるダミー板付近の挙動を示す図

【図4】実施例1における塗布膜の目視結果を示す図

【図5】実施例2におけるダミー板形状を示す上面図

【図6】実施例3におけるダミー板形状を示す上面、断面図

【図7】実施例4におけるダミー板形状を示す断面図

【図8】実施例5におけるダミー板形状を示す断面図

【図9】従来のダイコート法を示す図

【図10】特許文献1における塗布装置の基本動作を示す図

【図11】特許文献2の従来の多孔質塗布法を示す図

【図12】多孔質塗布法に特許文献1のダミー板を適用した場合を示す図

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明の塗布装置の構成について、図1を用いて説明する。

【0030】

図1は、本発明の塗布装置の基本構成を示す概略図である。本発明の塗布装置は、塗布液を多孔質材2へ定量に送る液供給ノズル4と、塗布対象物である基板7を保持し、多孔質材2と相対的に移動可能にする搬送機構（図示せず）と、多孔質材2と基板7とを接触可能とする上下駆動機構（図示せず）を有し、基板7の塗布始端部にダミー板6を配置する機構を有している。

【0031】

以下に、これらの構成部材について詳述する。本発明の塗布装置は、塗布幅以上の幅を

10

20

30

40

50

有する 2 枚の SUS や A1 等の金属プレート 1 の間に多孔質材 2 が挟まれた構成である。この状態で、ポンプ 3 により所定の速度で塗布液 5 を液供給ノズル 4 へ供給し、液供給ノズル 4 を介して塗布液 5 が多孔質材 2 上面に供給される。

【0032】

多孔質材 2 に供給された塗布液 5 は、多孔質材 2 全体へ浸透する。また、基板 7 は搬送ステージ 8 へ固定された状態で多孔質材 2 と当接し、当接した状態を維持したまま、相対移動することが可能である。基板 7 の塗布開始部にはダミー板 6 が設置されている。多孔質材 2 は一旦、ダミー板 6 へ当接し、そのままダミー板 6 と基板 7 が多孔質材 2 と相対移動する。多孔質材 2 は、ダミー板 6 から基板 7 へ移動するものである。

【0033】

図 1 では、このダミー板 6 は、基板 7 を固定する搬送ステージ 8 に固定され、基板 7 と同期して移動することを示す。但し、それに限られたものではない。例えば、塗布ノズルに固定、もしくは、全く別の箇所に固定する形態でも良い。

【0034】

更に具体的な装置の動作を、実施例として、図面を用いて説明する。

【0035】

(実施例 1)

図 1 で説明した塗布装置の塗布動作を、図 2 を参照しながら説明する。

【0036】

まず減圧吸着方式、静電吸着方式、物理的固定などにより、搬送／塗布によりズレない程度に搬送ステージ 8 に基板 7 を固定し、多孔質材 2 の下方へ移動する（図 2（a））。

【0037】

次に基板 7 の塗布開始位置上に、ダミー板 6 が配置される（図 2（b））。そして、多孔質材 2 の上下駆動機構（図示せず）により、多孔質材 2 とダミー板 6 との距離を狭くし、多孔質材 2 の先端をダミー板 6 の表面に当接する。

【0038】

ここで、多孔質材 2 の先端では塗布液だまり 9 が発生する（図 2（c））。その状態で多孔質材 2 と基板 7 とを相対的に移動させ、多孔質材 2 がダミー板 6 から基板 7 上へ移動する（図 2（d））。そのまま相対移動が継続されることで、基板 7 上に塗布膜 10 が形成される。

【0039】

そして、塗布終了位置まで多孔質材 2 が相対移動したら、多孔質材を基板 7 から離間させ、塗布動作を終了する（図 2（e）～（g））。ここで、図 2（e）のように、多孔質材 2 がダミー板 6 を通過し基板 7 上に移動した時点で、ダミー板 6 が基板 7 から遠ざかる方向に移動する機構を付加しておくことで、ダミー板 6 と基板 7 との間に塗布液が入り込む不具合を防ぐ効果がある。

【0040】

上記課題で述べた通り、液だまりの引きずりを解決するために、塗布方向に向かってダミー板 6 の上面は基板 7 の表面に対して遠ざかる方向に配置されていることが望ましい。これにより、多孔質材 2 の余分な液をかきとる効果があり、液だまり 9 を基板 7 上へ引きずることを防止する効果がある。更に、ダミー板 6 上へ残った液だまり 9 が基板 7 上へ流れ落ちるのを防ぐ効果もある。

【0041】

更に上記動作で説明した図 2（d）前後の多孔質材 2 の先端とダミー板 6 の先端の状態について、図 3 を用いて詳述する。

【0042】

図 3（a）のように、一旦、ダミー板 6 に当接した多孔質材 2 の先端から染み出た塗布液の液だまり 9 は、多孔質材 2 の先端が相対移動すると、ダミー板 6 の上面が高くなっている分だけ多孔質材 2 の先端は更に圧縮され液が染み出す（図 3（b））。

【0043】

10

20

30

40

50

次に、ダミー板 6 から基板 7 上に多孔質材 2 の先端が移動する際、図中 A 部において多孔質材 2 の圧縮量が緩和する（図 3（c））。つまり、多孔質材の圧縮量緩和により多孔質材がダミー板 6 の極先端部における過剰な液を吸収する作用が働き、多孔質材 2 の先端が基板 7 に接するときには、液だまり 9 を基板 7 上に引きずることを防止する。これにより塗布ムラが解消する効果を発揮する。

【0044】

ここで本実施例では、多孔質材 2 と基板 7 との位置関係を、多孔質材 2 が上側、基板 7 が下側に配置した形態を示したが、それに限られるものではない。

【0045】

更にここで上述した効果を更に発揮させるために、多孔質材 2 がダミー板 6 から基板 7 へ移動するときに、多孔質材 2 の高さを可変させることも有効である。

【0046】

或いは、多孔質材 2 とダミー板 6 および基板 7 との相対移動の速度を可変させることも有効である。具体的には、多孔質材 2 がダミー板 6 から基板 7 へ移動するときに、多孔質材 2 の高さをわずかに高くなるように移動し、移動速度を緩めた。これは、使用する塗布液の粘度、表面張力などによっても異なるため、装置上可変できる機構を設けておくことが望ましい。

【0047】

更にダミー板 6 の詳細な説明をする。本実施例では、塗布液として塗布すれば反射防止膜となり得る材料を用いた。具体的には、溶媒 90～98%、膜となりうる固形分：2～10%である溶液を使用し、粘度：1～10 mPa・s の低粘度溶液を使用した。

【0048】

また多孔質材として、メラミン樹脂やウレタン樹脂などの発泡体材料を用いた。この溶液を用いた場合、上述した効果を得るためのダミー板 6 の形状について、塗布膜の目視確認により実験的に最適な数値を求めた。その結果を図 4 に示す。

【0049】

まずダミー板 6 の上面において、多孔質材 2 が当接する箇所から基板 7 へ移動するまでの距離（図 2 中の A）は、実験より 5 mm 以上必要であり、望ましくは 10 mm 以上必要という結果が得られた。また長い方がより基板 7 上へ形成される塗布膜厚が安定しやすいが、長すぎると設備が大きくなる、また材料のロスが多くなるといった問題も発生するため、可能な限り短いほうが望ましい。

また、塗布方向に向かってダミー板 6 の上面が基板 7 の表面に対して遠ざかる方向に配置したが、このダミー板 6 の上面と基板 7 の表面が成す角度（図 2 中の B）は、実験結果より 0°より大きく 15°以下が望ましい。0°では上述した効果が得られにくく、15°より大きいと、多孔質材 2 から必要以上に塗布液を染み出させるため、基板 7 上に形成される塗布膜にかすれにより、スジムラという別の不具合が発生するためである。

【0051】

次に、ダミー板 6 の上面の先端と基板 7 の表面との高さ、つまり、多孔質材 2 の先端がダミー板 6 から基板 7 へ移動するときに落ちる高さ（図 2 中の C）について述べる。

【0052】

上記 A、B を固定した状態でダミー板 6 の厚みを変更することにより C の高さを変更した場合の塗布膜の目視確認を実施した。その結果、ダミー板 6 の上面の先端と基板 7 の表面との高さ（C）は、0.5 mm 以上、1.5 mm 以下が望ましい。0.5 mm より小さいと上述した効果が得られにくいためと推測する。

【0053】

また 1.5 mm より大きいと、多孔質材 2 の先端がダミー板 6 から基板 7 上へ移動する際、多孔質材 2 の先端と基板 7 との間に気泡がかみ込まれることによるムラが発生するためと考える。

【0054】

（実施例 2）

10

20

30

40

50

次にダミー板の形状に関する内容を説明する。前述した図3において、図3(c)～図3(d)において、多孔質材2の先端が基板7に接触する際、塗布幅方向に同時に接触すると、幅方向の何れかの場所で、多孔質材2の先端と基板7との間で気泡を巻き込むことが考えられる。このような状態となると、気泡を巻き込んだまま塗布することになり、塗布ムラの発生が懸念されることになる。

【0055】

その問題は、以下に示す装置構成にすることで解消できる。図5は、基板7、多孔質材2の先端、ダミー板6の位置関係を上面から見た略図である。

【0056】

多孔質材2の先端と基板7の相対移動方向に対し、多孔質材2の先端と基板7は垂直方向に設置し、例えば、図5(a)、(b)に示すように、ダミー板6の先端は所定の角度を有して設置した。そのことにより、多孔質材2の先端と基板7とが幅方向に同時に接触するのを防ぎ、幅方向に時間差を有して接することができる。この結果、多孔質材2の先端と基板7との間に気泡を巻き込むことを防ぐ効果が得られる。更に、多孔質材2の先端と基板7の相対速度を緩めることで、上記効果を更に高めることが可能となる。

【0057】

ここで、ダミー板6の先端と多孔質材2の先端との角度(図5中のD)は、多孔質材2の材質、塗布液の粘度などによっても異なるため限定するものではない。しかしながら、当該角度が大きいと、基板7上へ形成される塗布膜の始端部分が傾いた形状になるため、最終的には商品形状から許される範囲で傾ける必要がある。

【0058】

(実施例3)

次にダミー板の形状について説明する。図6(a)は上面図、図6(b)は図6(a)のXX'断面図を示す。

【0059】

実施例1、2で述べたように、多孔質材2の先端とダミー板6とが接触する箇所では、塗布液が染み出し、液だまりが発生する。しかし量産を考えると、毎回、ダミー板6を洗浄することはタクトや洗浄に必要な部材/溶剤などロスが多く、コストが高くなる。そこで、ダミー板6の表面に発生した液だまりを容易に除去するために、ダミー板6に不必要な液を除去する機構を設けた。その一例を、図6を用いて説明する。

【0060】

ダミー板6の多孔質材2の先端が接触する箇所11より更に上流側(多孔質材2の先端が相対移動する方向の逆側)に、発生した液だまりがたまる溝12を設けた。また、この溝12から液回収タンク(図示せず)に接続された液回収口14まで液が流れ易いような誘導溝13を設置した。

【0061】

ここで、溝12は塗布幅(多孔質材2の幅)より長い長さにすることが望ましく、より液が溝へ流れやすくするために、溝の端部15は傾斜を持たせることが望ましい。また溝の底面16についても、液が誘導溝へ流れやすくするために、誘導溝付近が低くなるような形状にすることが望ましい。ここで、誘導溝13、液回収口の形状、個数は、特に限定するものではない。

【0062】

更に多孔質材2の先端がダミー板6から基板7へ移動する際、多孔質材の先端の磨耗を低減するために、ダミー板6の極先端WはR加工した方が望ましい。

【0063】

(実施例4)

次にダミー板6の先端の表面処理について説明する。図7は、本実施例で用いたダミー板6の断面図を示す。ダミー板6の上面において、多孔質材2の先端が当接する箇所11より上流側に塗布液を弾く撥水膜17を形成することで、実施例3で説明した過剰な液が溝12へ流れ易くする効果が得られる。

【0064】

また、ダミー板6の下面において、基板側に塗布液を弾く撥水膜18を形成することにより、ダミー板6と基板7との間に形成される隙間に液が侵入することを防ぐことができ、更に、塗布始端の直線性を制御しやすくなる効果が得られる。

【0065】

ここで、塗布液を弾く膜として本実施例で用いた膜として、DLC、窒化珪素、酸化珪素、炭化珪素から少なくとも一つの材質からなる膜を用いた。

【0066】

(実施例5)

上で述べたダミー板の効果は、色々な形状でも発揮することが可能である。図8(a)～(c)にダミー板先端の形状例図を示す。このような形状でも同様な効果が得られる。ここで必要な要素は、ダミー板6の上面の角度、高さ、長さが実施例1で述べた内容であれば形状は特に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0067】

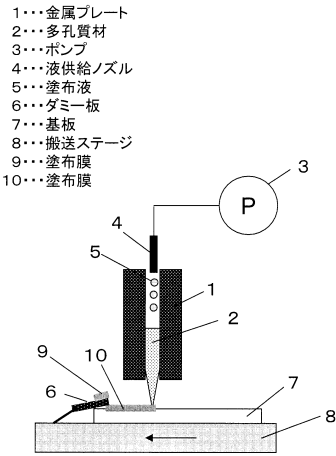
本発明の塗布装置および塗布方法は、太陽電池、ディスプレイなどの基板へ、反射防止膜、波長調整膜などの機能性膜を塗布するのに利用することができる。

【符号の説明】

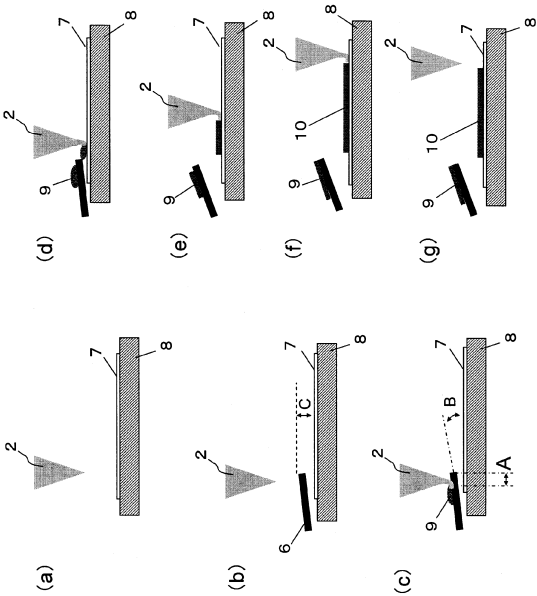
【0068】

- | | | |
|--------|--------|----|
| 1 | 金属プレート | 20 |
| 2, 112 | 多孔質材 | |
| 3 | ポンプ | |
| 4 | 液供給ノズル | |
| 5, 114 | 塗布液 | |
| 6, 117 | ダミー板 | |
| 7, 111 | 基板 | |
| 8 | 搬送ステージ | |
| 10 | 塗布膜 | |
| 12 | 溝 | |
| 14 | 液回収口 | 30 |
| 17, 18 | 撥水膜 | |

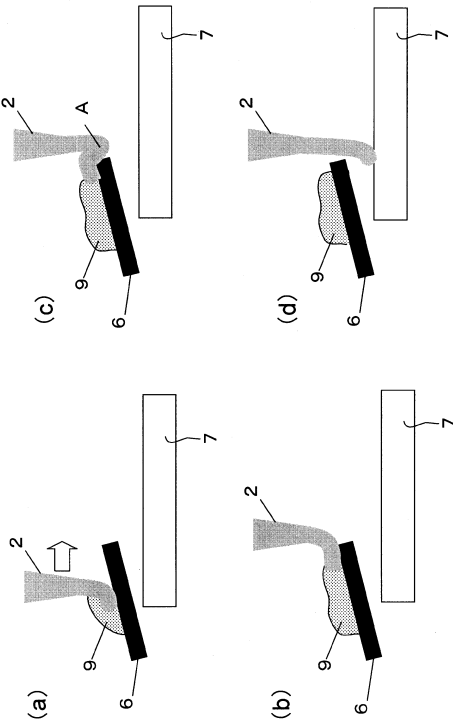
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

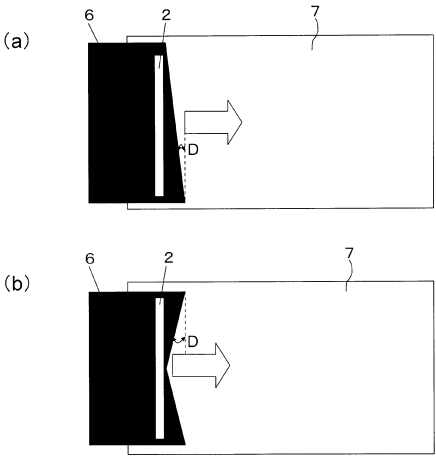
(a)

	A(mm)	B(°)	塗布膜 (目視評価)
①	0(ダミー板なし)	—	×
②	3	5	△
③	5	5	○
④	10	5	○
⑤	15	5	○
⑥	20	5	○
⑦	25	5	○
⑧	15	0	×
⑨	15	3	△
⑩	15	5	○
⑪	15	10	○
⑫	15	15	○

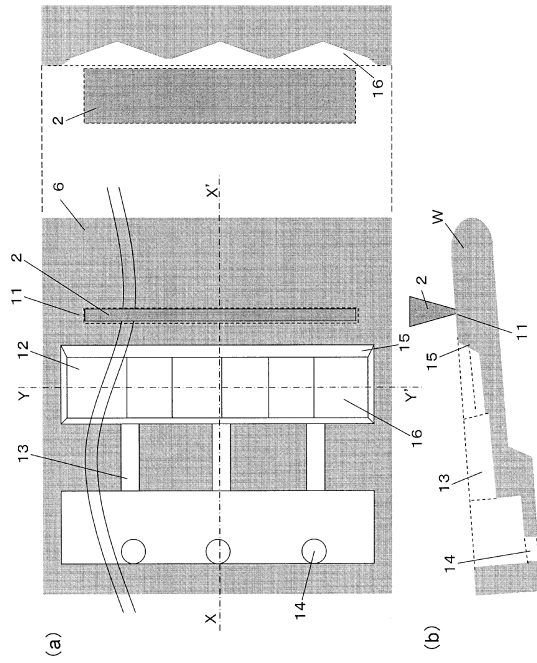
(b)

	A(mm)	B(°)	C(mm)	塗布膜 (目視評価)
①	15	5	約0.3	△
②	15	5	約0.5	○
③	15	5	約1	○
④	15	5	約1.5	○
⑤	15	5	約2	△

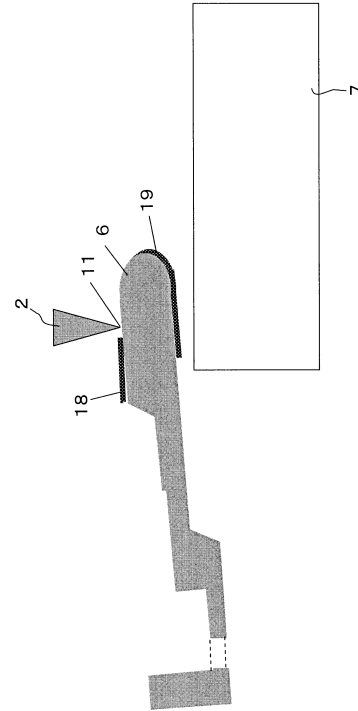
【図 5】



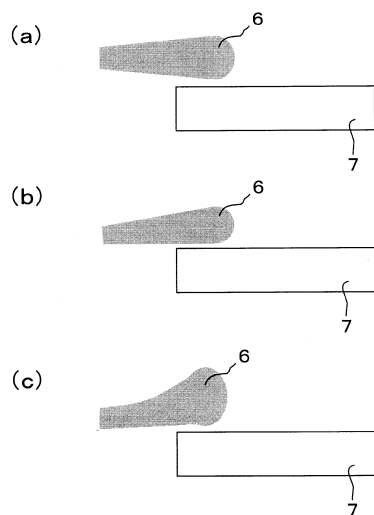
【図 6】



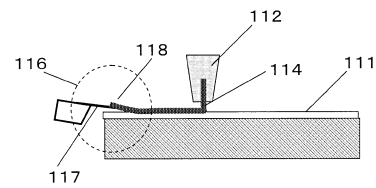
【図 7】



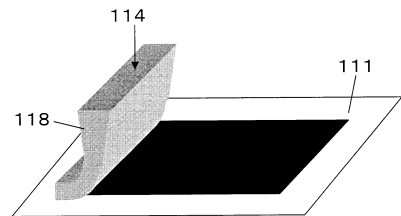
【図 8】



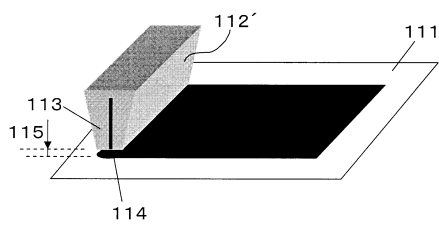
【図 10】



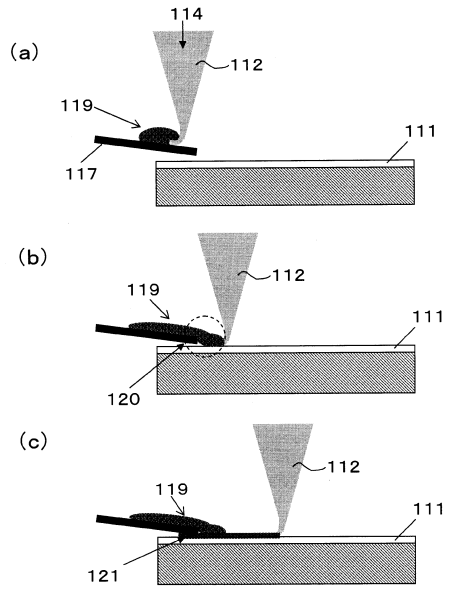
【図 11】



【図 9】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 智洋

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 加藤 昌人

(56)参考文献 特開2012-223722 (JP, A)

特開2001-068022 (JP, A)

特開平07-213970 (JP, A)

特開2002-045759 (JP, A)

特開平08-224518 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C 1/00-21/00

B05D 1/00- 7/26