

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/069277 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 1/26 (2006.01) B05D 3/00 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/078509
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 22 日(22.10.2013)
- (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 2012-240743 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012) JP
- (71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3 番 1 6 号 (日本橋室町ビル) Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 獅野 和幸(SHISHINO, Kazuyuki); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 東野 繁(TOHNO, Shigeru); 〒5200842 滋賀県大津市園山

1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 阿部 哲也(ABE, Tetsuya); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

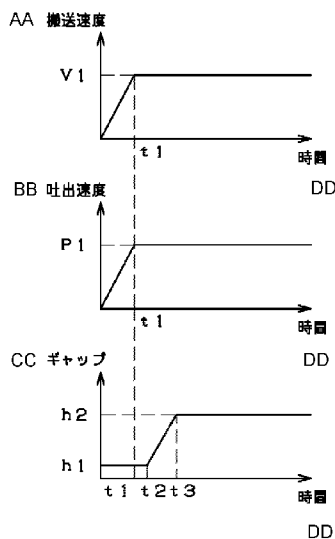
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: STRIPE-PAINTING METHOD AND STRIPE-PAINTING DEVICE

(54) 発明の名称: ストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置



(57) Abstract: Provided are a stripe-painting method and a stripe-painting device which make it possible to paint without mixing colors of adjacent liquid paints. Specifically, the present invention is a stripe-painting method for painting liquid paints in a striped pattern on a substrate by simultaneously discharging liquid paints from a plurality of linearly arranged nozzles onto a substrate while conveying the nozzles or the substrate in a direction perpendicular to the direction in which the nozzles are arranged and which is parallel to the substrate. Furthermore, the stripe-painting method has a start step for simultaneously starting the discharging of liquid paints from the nozzles and the conveying.

(57) 要約: 隣接する塗布液との混色を生じさせずに塗布を行うことができるストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置を提供する。具体的には、直線状に配列された複数のノズルから同時に基板へ塗布液を吐出しながら、基板面と平行であって当該ノズルの配列方向と交差する方向に当該ノズルもしくは基板を搬送することにより、基板にストライプ状に塗布液を塗布するストライプ塗布方法であり、ノズルからの塗布液の吐出と搬送とを同時に開始する、開始工程を有する。

AA Conveyance speed
BB Discharge speed
CC Gap
DD Time

WO 2014/069277 A1



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, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板上にストライプ状の塗布膜を形成するストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年液晶ディスプレイと並んで普及している有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイに用いられるパネルの製造工程には、図7に示すように、たとえばガラスの基板W上に所定ピッチで平行に配置された隔壁（以下、バンク71と呼ぶ）の間に形成される画素列にR（赤色）、G（緑色）、B（青色）の3色の塗布液を順に充填し、塗布膜72を形成する工程がある。

[0003] この塗布膜72を基板W上のバンク71間の溝に塗布液を充填して形成する手段として、特許文献1および図8（a）に示すようにバンク71に沿って配置された画素列に対し、有機EL材料を含む塗布液をノズル81から基板Wまで切れ間なく吐出する（すなわち、ノズルから基板Wの間に塗布液のビード82を形成しながら吐出する）ことにより、画素列に設けられた複数の画素電極上にストライプ状のEL層（塗布膜72）を形成する方法、すなわち、ストライプ塗布方法が知られている。また、特許文献1では、赤色、緑色、および青色の塗布液を塗布するノズル81をならべ、ノズル81と基板Wとをバンク71と平行な方向に相対移動させながら、バンク71を隔てて隣接している画素列にこれらノズル81から同時に3色の塗布膜を塗布している。

[0004] このストライプ塗布方法を用いて有機EL材料を含む塗布液を塗布するにあたり、必要とされる塗布膜72の膜厚は薄いため、ノズル81から吐出する塗布液の量は微量である。したがって、ビード82を形成させることは難しく、ノズル81と基板Wとのギャップhを小さくしないとビード82が形

成できない。

[0005] ただし、ビード82を形成することができる程度にギャップhを小さくし、そのギャップを維持して塗布を行うと、たとえば図8(b)に示すように基板W上にごみなどの異物83が存在していた場合に、この異物83とノズル81とが衝突し、ノズル81が破損する可能性が高くなる。また、載置されている基板Wに高さ方向のうねりがあった場合、基板Wとノズル81とが衝突するおそれもある。

[0006] また、異物83および基板Wとの衝突を避けるためにギャップhを大きくし過ぎた場合、先述の通りビード82を形成することが難しくなり、図8(c)に示す通り、ノズル81から基板Wへ吐出した塗布液は、ビード82を形成する前に千切れてしまう。さらに、ビードが形成できない状態のまま塗布液の吐出量だけ大きくすると、隣接するノズル81から吐出される塗布液と連結し、混色するおそれがある。

[0007] これに対し、幅広状のスリットから基板へ塗布液を吐出するスリット塗布の分野では、塗布液のビードを確実に形成して塗布する塗布方法として、特許文献2および図9(a)に示すように、基板Wが静止し、ノズル91と基板Wとのギャップが小さい状態で所定量の塗布液を吐出して一定時間待機することによりビード92を形成し、その後ギャップを大きくする方法を行っている。こうすることによって、ギャップを大きくした後であってもノズル91と基板Wの間にはビード92が形成されるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2012-94537号公報

特許文献2：特開2004-267992号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかし、上記特許文献2に記載された塗布方法をストライプ塗布に適用し

た場合、隣接する画素列間で混色が生じるおそれがあるという問題があった。具体的には、ノズルに対して基板が静止した状態において、ギャップが大きくなってもビードを維持することが可能な程度まで塗布液の吐出量を大きくしようとする、図9（b）に示すようにノズル81の直下に塗布液が溜まってしまう。1箇所塗布液が溜まりすぎると、バンク71を越えて隣接する画素列に塗布液があふれ出し、そこで混色が生じてしまうため、正常なストライプ塗布ができなくなっていた。

[0010] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、隣接する塗布液との混色を生じさせずに塗布を行うことが可能なストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置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

[0011] 上記課題を解決するために本発明のストライプ塗布方法は、直線状に配列された複数のノズルから同時に基板へ塗布液を吐出しながら、基板面と平行であって当該ノズルの配列方向と交差する方向に当該ノズルもしくは基板を搬送することにより、基板にストライプ状に塗布液を塗布するストライプ塗布方法であり、前記ノズルからの塗布液の吐出と前記搬送とを同時に開始する、開始工程を有することを特徴としている。

[0012] 上記ストライプ塗布方法によれば、開始工程を有することにより、隣接する塗布液との混色を防ぐことができる。具体的には、塗布液の吐出と搬送とを同時に開始することにより、塗布開始位置でノズルと基板との間に多量の塗布液が溜まることのないため、隣接するノズルから吐出される塗布液と塗布液どうしが連結してしまったりすることなく塗布を行うことが可能である。

[0013] また、前記開始工程の後、前記ノズルと基板とのギャップを前記開始工程におけるギャップである第1のギャップよりも大きい第2のギャップに離間する離間工程を有するようにすると良い。

[0014] こうすることにより、離間工程後は大きなギャップで塗布を行うことができるため、ノズルが基板などと干渉するおそれなく塗布を行うことができる。

。

[0015] また、前記開始工程の後、塗布液の吐出速度および前記搬送の速度を加速させる加速工程を有し、前記離間工程は前記加速工程が完了し、前記吐出速度および前記搬送速度が等速になった状態において実施すると良い。

[0016] このように離間工程は加速工程が完了した後に実施することにより、吐出速度および搬送速度の変化によってビードが不安定になって千切れる心配がない状態でノズルと基板とを離間させることが可能である。

[0017] また、前記加速工程では、基板への単位面積あたりの塗布液の塗布量を一定に保つように、吐出速度および搬送速度を制御しながら加速させるようにすると良い。

[0018] こうすることにより、加速工程においても均一な膜厚を有するストライプ塗布を行うことが可能である。

[0019] また、前記ノズルもしくは基板を一方向に搬送する動作を行った際に基板面と平行で搬送方向と直交する方向であるずれ方向への動作のずれが生じることに對し、当該ずれの情報があらかじめ測定され、当該ずれの情報に基づき、前記搬送動作中に前記ずれを相殺するように前記ノズルもしくは基板を移動させながら塗布を行うようにすると良い。

[0020] こうすることにより、直線的な塗布動作を精度良く実施することが可能となる。

[0021] また、上記課題を解決するために本発明のストライプ塗布装置は、直線状に配列された複数のノズルを有する塗布部と、前記塗布部と基板とを基板面と平行であって前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対移動させる搬送部と、前記塗布部による塗布液の吐出および前記搬送部による基板の搬送を制御する制御部と、を備え、前記塗布部の複数の前記ノズルから同時に基板へ塗布液を吐出しながら、前記搬送部が前記ノズルもしくは基板を搬送することにより、基板にストライプ状に塗布液を塗布するストライプ塗布装置であって、前記制御部は、前記ノズルからの塗布液の吐出と前記搬送とを同時に開始するように前記塗布部および前記搬送部を制御することを特徴として

いる。

- [0022] 上記ストライプ塗布装置によれば、制御部がノズルからの塗布液の吐出と搬送とを同時に開始するように塗布部および搬送部を制御することにより、隣接する塗布液との混色を防ぐことができる。具体的には、塗布液の吐出と搬送とを同時に開始することにより、塗布開始位置でノズルと基板との間に多量の塗布液が溜まることのないため、隣接するノズルから吐出される塗布液と塗布液どうしが連結してしまったりすることなく塗布を行うことが可能である。

発明の効果

- [0023] 本発明のストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置によれば、隣接する塗布液との混色を生じさせずに塗布を行うことが可能である。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の一実施形態におけるストライプ塗布方法を行うためのストライプ塗布装置の概略図である。
- [図2]本実施形態の口金の概略図である。
- [図3]本実施形態のストライプ塗布方法における搬送速度、吐出速度、およびギャップの制御方法を示すグラフである。
- [図4]本実施形態のストライプ塗布方法を示す模式図である。
- [図5]本実施形態における搬送時のずれを補正する方法を示す模式図である。
- [図6]他の実施形態における搬送速度、吐出速度、およびギャップの制御方法を示すグラフである。
- [図7]本発明のストライプ塗布方法を適用する有機ELディスプレイの製造工程を示す模式図である。
- [図8]従来のストライプ塗布方法を示す模式図である。
- [図9]従来のスリット塗布におけるビード形成方法を示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0025] 本発明に係る実施の形態を図面を用いて説明する。
- [0026] 図1は、本発明の一実施形態におけるストライプ塗布方法を行うためのス

トライブ塗布装置の概略図である。

- [0027] ストライブ塗布装置 1 は、塗布部 2、搬送部 3、および制御部 4 を有し、搬送部 3 が載置した基板 W を一方向に搬送しながら、塗布部 2 が基板 W に塗布液を塗布することにより、基板 W 上にストライブ状の塗布膜を形成する。
- [0028] また、制御部 4 が塗布部 2 からの塗布液の吐出動作および搬送部 3 による基板の搬送動作を制御し、基板 W 上に直線状に途切れなく塗布膜が形成されるようにする。なお、以降の説明では、搬送部 3 が基板を搬送する方向を X 軸方向とし、水平面上で X 軸方向と直交する方向を Y 軸方向、X 軸方向および Y 軸方向と直交する方向、すなわち鉛直方向を Z 軸方向と呼ぶ。
- [0029] 塗布部 2 は、口金 2 1、送液ポンプ 2 2、および昇降機構 2 3 を有し、口金 2 1 の直下に基板 W がある時に、送液ポンプ 2 2 から送液された塗布液を口金 2 1 が吐出し、基板 W へ塗布する。また、昇降機構 2 3 は、口金 2 1 を Z 軸方向に上下動させ、図 2 に示すノズル 2 4 と基板 W とのギャップ h を調節する。
- [0030] 図 2 は、本実施形態の口金の概略図であり、図 2 (a) は正面図であり、図 2 (b) は側面図である。
- [0031] 口金 2 1 は、図 2 (a) に示すような Y 軸方向を長手方向とする略直方体の部材であり、内部に図示しないマニホールドを有する。このマニホールドは、送液ポンプ 2 2 と配管を経由して接続されている。なお、このマニホールドと送液ポンプ 2 2 とを接続する配管の途中に、この配管による流路の開閉を行うバルブを設けても良い。
- [0032] 口金 2 1 の下面には、複数のノズル 2 4 が Y 軸方向に並んでいる。ノズル 2 4 は、口金 2 1 から下方向に突き出た形状を有し、下面に吐出口 2 5 が設けられており、これら吐出口 2 5 は上記マニホールドと連通している。これにより、送液ポンプ 2 2 から塗布液が送液されれば、この塗布液はマニホールドを経由してそれぞれの吐出口 2 5 へ分配され、それぞれの吐出口 2 5 から塗布液が吐出される。
- [0033] この口金 2 1 の直下に搬送部 3 によって基板 W が搬送され、各ノズル 2 4

の吐出口 25 から塗布液を吐出することにより、ノズル 24 と基板 W との間にビード 26 を形成しながら基板 W に塗布液を塗布する。また、ストライプ塗布を行う基板 W には通常平行に並んだ複数のバンク 27 が設けられており、バンク 27 の長手方向が X 軸方向となるように（すなわち、バンクの並び方向が Y 軸方向となるように）基板 W が搬送部 3 に載置された状態で、図 2（b）に示すように搬送部 3 が基板 W を X 軸方向に搬送しながら各ノズル 24 が塗布液を吐出することによって、バンク 27 とバンク 27 との間に、バンク 27 に沿ってストライプ状に塗布膜 28 を形成することができる。

[0034] ここで、隣接するノズル 24 どうしの間隔は、たとえば図 7 に示したように赤色、緑色、青色の塗布膜を交互に塗布する場合、同色の塗布膜を塗布すべき画素列に全てのノズル 24 から同時に塗布液を塗布することができるように、画素列 3 個おきの間隔と等しくなっている。

[0035] 図 1 に戻り、送液ポンプ 22 は、内部に塗布液を貯蔵する貯液部を有し、この貯液部に圧力がかけられると、貯液部に貯留された塗布液が押し出され、口金 21 へ塗布液が送液される。

[0036] また、制御部 4 がこの送液ポンプ 22 の駆動を制御し、口金 21 への単位時間あたりの送液量を制御することにより、口金 21 のノズル 24 からの単位時間当たりの吐出量（以降、吐出速度と呼ぶ）を調節することが可能である。

[0037] 昇降機構 23 は、ボールネジなどとモータとで構成される直動機構であり、これに組み付けられている口金 21 を Z 軸方向に移動させる。また、制御部 4 がこの昇降機構 23 の駆動を制御することにより、口金 21 が基板 W に対して Z 軸方向に相対移動し、図 2（a）に示したギャップ h を調節することが可能である。

[0038] 搬送部 3 は、基板保持ユニット 31、搬送装置 32、および補正装置 33 とを有し、基板 W への塗布を行う時に、基板保持ユニット 31 が基板 W を保持した状態で、搬送装置 32 が基板保持ユニット 31 を X 軸方向（塗布方向）に移動させる。また、搬送装置 32 が基板保持ユニット 31 を X 軸方向に

移動させる際にY軸方向への動作のずれが生じる場合、このX軸方向の移動中に補正装置33が基板保持ユニット31のY軸方向の位置を微調節する。

[0039] 基板保持ユニット31は、上面に基板Wを載置する平面である載置面を有するユニットである。この載置面の表面には多数の吸引口が設けられており、これら吸引口が図示しない真空ポンプと連通している。そして、この真空ポンプを動作させ、各吸引口から吸気することにより、載置面に載置された基板Wを吸着保持する。

[0040] 搬送装置32は、リニアステージなどで構成される直動機構であり、これに組み付けられた補正装置33および基板保持ユニット31をX軸方向に移動させる。また、基板保持ユニット31が基板Wを保持した状態でこの搬送装置32が動作することにより、基板Wと塗布部2のノズル24とがX軸方向に相対移動する。

[0041] また、制御部4がこの搬送装置32の駆動を制御することにより、基板Wの搬送速度を調節することが可能である。

[0042] また、搬送装置32は、この搬送装置32上の補正装置33および基板保持ユニット31のX軸方向の座標を出力する座標出力部を有する。

[0043] 補正装置33は、リニアステージなどで構成される直動機構であり、これに組み付けられた基板保持ユニット31をY軸方向に移動させる。また、基板保持ユニット31が基板Wを保持した状態でこの補正装置33が動作することにより、基板Wと塗布部2のノズル24とがY軸方向に相対移動する。

[0044] また、制御部4がこの補正装置33の駆動を制御することにより、ノズル24に対する基板Wの相対位置を微調節することが可能である。

[0045] また、補正装置33は、この補正装置33上の基板保持ユニット31のY軸方向の座標を出力する座標出力部を有する。

[0046] 制御部4は、コンピュータ、シーケンサなどを有し、送液ポンプ22による口金21への送液、昇降機構23の上下動、搬送装置32および補正装置33の駆動などの動作の制御を行う。

[0047] また、制御部4のコンピュータは、ハードディスクや、RAMまたはRO

Mなどのメモリからなる、各種情報を記憶する記憶装置を有しており、この記憶装置には、ストライプ塗布を行う際の基板Wの搬送速度、ノズル24からの吐出速度、およびノズル24と基板Wとのギャップの変化のさせ方の情報や、搬送装置32が駆動する際のY軸方向のずれの情報などが記憶されている。

[0048] 次に、本実施形態のストライプ塗布方法における搬送速度、吐出速度、およびギャップの制御方法を図3に示す。

[0049] まず、図示しない搬送ロボットなどにより搬送された基板Wを基板保持ユニット31が保持し、次に搬送装置32が基板保持ユニット31および基板WをX軸方向に搬送し、口金21のノズル24の直下に基板Wの塗布開始点が位置するようにする。このときのノズル24と基板Wのギャップは h_1 である。なお、この工程は図3には示していない。

[0050] ギャップ h_1 は、そのギャップを維持し、後述の加速工程を実施する間に確実に図2に示したようなビード26を形成、維持できるギャップとする。このギャップは、小さければ小さいほどビード26の形成および維持が容易である。

[0051] もし、ギャップ h_1 が大きすぎた場合、ノズル24から塗布液を吐出してもビードが形成できずに図8(c)に示したように塗布液が千切れてしまうおそれがある。また、搬送速度および吐出速度の加速中に塗布液の流れが不安定になって一旦形成されたビード26千切れてしまうおそれがある。これに対し、加速工程の間にビード26が形成され、また、加速工程で搬送速度および吐出速度が所定の搬送速度 V_1 および所定の吐出速度 P_1 になるまでビード26が千切れない程度にギャップ h_1 は小さく設定しておく必要がある。

[0052] 次に、ノズル24による塗布液の吐出と搬送装置32による基板Wの搬送とを同時に開始する。この工程を開始工程と呼ぶ。また、図3では、この開始工程が行われる時点を時刻ゼロとしている。

[0053] このように開始工程で基板Wの搬送と塗布液の吐出とを同時に開始するこ

とにより、上記塗布開始点でノズル 24 と基板 W との間に多量の塗布液が溜まることのないため、隣接するノズル 24 から吐出される塗布液と塗布液どうしが連結してしまったりすることなく塗布を行うことが可能である。

[0054] 次に、制御部 4 が搬送速度と吐出速度とを制御し、それぞれ所定の搬送速度および所定の吐出速度になるまで加速させる。この工程を加速工程と呼ぶ。この加速工程中に、ノズル 24 から吐出された塗布液は基板 W と接し、図 2 に示したビード 26 を形成する。その後、このビード 26 が維持されながら、基板 W に塗布液の塗布が行われる。これにより、図 2 に示した塗布膜 28 が途切れなく形成される。また、この加速工程をノズル 24 と基板 W のギャップが h_1 と小さく、ビード 26 を維持しやすい状態で行う。

[0055] また、本実施形態では、加速工程では基板 W への単位面積あたりの塗布液の塗布量を一定に保つように、制御部 4 が搬送速度および吐出速度を制御しながら加速させている。具体的には、搬送速度の変化と吐出速度の変化とを同期させ、吐出速度を搬送速度で除した値が一定になるように、制御部 4 が制御している。

[0056] このように、基板 W への単位面積あたりの塗布液の塗布量を一定に保つように制御し、また、開始工程で基板 W の搬送と塗布液の吐出とを同時に開始することにより、加速工程を行っている間の全般において、塗布液の塗布量を均一にできるため、基板 W に形成される塗布膜 28 の膜厚を均一にできる。また、後述する離間工程および高速塗布工程で得られる塗布膜 28 とも同等の膜厚を得ることができ、この加速工程が行われた部分の塗布膜 28 も製品として使用することが可能である。

[0057] 図 3 では、時刻 t_1 で加速工程が完了し、搬送速度および吐出速度がそれぞれ所定の搬送速度 V_1 および所定の吐出速度 P_1 となっている。この時刻 t_1 以降の塗布動作は、この搬送速度 V_1 および吐出速度 P_1 を維持して行われる。

[0058] 次に、搬送速度は V_1 に、吐出速度は P_1 に維持された状態で、昇降機構 23 が駆動してノズル 24 と基板 W とを離間させ、ギャップを大きくする。

この工程を、離間工程と呼ぶ。図3では、時刻 t_2 から時刻 t_3 まで離間工程が行われ、ギャップは h_1 から h_2 へ大きくなっている。

[0059] 先述の加速工程のように搬送速度および吐出速度が変動している場合は、先述の通り塗布液の流れが不安定になるおそれがある。そのため、この加速工程中にノズル24と基板Wのギャップを大きくしようとすると、ビード26が千切れるおそれがある。

[0060] そのため、加速工程中はビード26の維持が容易であるように小さいギャップ h_1 で維持し、加速工程が完了して塗布液の流れが安定した時点、もしくはそれ以降にギャップを大きくすることにより、ビード26を維持しながら容易にギャップを大きくすることが可能である。

[0061] ここで、図3に示す例では、時刻 t_1 より所定時間後の時刻 t_2 から離間工程を実施しているが、加速工程完了直後に離間工程を実施しても良い。すなわち、時刻 t_1 から離間工程を実施しても良い。また、加速工程の終盤では離間工程を開始してもビード26の維持が可能な程度に塗布液の流れが安定するのであれば、加速工程が完了する時刻の若干前の時刻から離間工程を実施しても良い。すなわち、時刻 t_1 より若干前から離間工程を実施しても良い。

[0062] 次に、搬送速度 V_1 、吐出速度 P_1 、およびギャップ h_2 を維持しながら塗布液の塗布を続行する。これを高速塗布工程と呼ぶ。図3では、時刻 t_3 以降がこの高速塗布工程であり、基板Wに塗布液が高速で塗布される。

[0063] 図4は、ここまでで説明した本実施形態のストライプ塗布方法を示す模式図である。

[0064] 上述の通り、開始工程の時点ではギャップは h_1 の状態であるのに対し、加速工程、および離間工程を経て、高速塗布工程ではギャップは h_2 となって h_1 より大きいギャップでビードを維持して塗布液の塗布を行うことができる。これにより、ギャップが h_1 の状態のままだとノズル24と衝突するような異物29が基板W上に存在していたとしても、ギャップが h_2 となることによって衝突を回避することができ、ノズル24が破損する可能性を低

くすることができる。

[0065] 次に、本実施形態における搬送時のずれを補正する方法を図5に示す。図5(a)では、搬送装置32が駆動する際のY軸方向のずれの様子と、そのようにずれが生じた場合に形成される塗布膜28の様子を示し、図5(b)では、補正装置33が行うY軸方向の駆動と、この駆動が行われた場合に形成される塗布膜28の様子を示している。

[0066] 搬送装置32は、搭載物(補正装置33および基板保持ユニット31および基板W)をX軸方向に直線的に搬送できるように意図して構成されているが、たとえばリニアステージのレールなどは機械的な加工精度の限界があり、少なからず歪みを有する。この歪みが影響し、搬送装置32が搭載物をX軸方向に搬送する際には図5(a)のグラフに示すようにY軸方向へのずれが生じる。この状態のまま基板Wを搬送した場合、このずれに応じて基板Wとノズル24とのY軸方向の相対位置も変化するため、塗布液の塗布を行った場合に図5(a)の右側の図のように塗布膜28は歪んでしまう。この塗布膜28の歪みが大きい場合、塗布膜28はバンク27を乗り越えて混色するおそれがある。

[0067] これに対し、図5(b)のグラフに示すように搬送装置32が駆動する際のY軸方向のずれに合わせ、そのずれを相殺するように補正装置33がY軸方向に動作することにより、ノズル24に対して基板WがY軸方向にぶれなくすることができる。

[0068] 具体的には、基板Wへの塗布が行われる前に、基板保持ユニット31の角部など基板Wと一緒に変位する点を基準点とし、搬送装置32が駆動した際のこの基準点のX座標およびY座標が測定される。このとき、補正装置33は駆動しないものとする。そして、図5(a)のグラフを作成することができるように、できるだけ多くのX座標におけるこのX座標とY座標の組み合わせが取得され、このデータ(ずれの情報と呼ぶ)が制御部4の記憶装置に保存される。

[0069] そして、塗布を行っている最中、上記基準点のX座標を制御部4が随時認

識し、上記ずれの情報にしたがって、基準点のY座標が一定となるように、制御部4が補正装置33のY軸方向の駆動を制御する。

[0070] こうすることにより、図5（b）の右側の図に示すように直線的に塗布膜28を形成することが可能である。

[0071] なお、上記ずれの情報は、定期的に取得しても構わないが、ずれが生じる原因が主にリニアステージなどの加工精度なのであれば、時間が経過してもほぼ不変であるため、最初に塗布を行う前にこのずれの情報を1回取得し、以降はこのずれの情報を使用し続けても良い。

[0072] また、本実施形態では、搬送装置32の上に補正装置33を組み付けた構成としているが、口金21がY軸方向に移動可能な構成とし、搬送装置32が駆動する際のY軸方向のずれに合わせて口金21もY軸方向に移動することにより、ノズル24に対して基板WがY軸方向にぶれないようにして、図5（b）の右側の図に示すように直線的に塗布膜28を形成するようにしても良い。

[0073] 以上説明したストライプ塗布方法およびストライプ塗布装置によれば、隣接する塗布液との混色を生じさせずに塗布を行うことができる。

[0074] なお、加速工程における搬送速度および吐出速度の加速形態は、本実施形態では図3に示すとおり加速開始時（時刻ゼロ）から時刻t1まで直線的であるが、直線的に限らず、図6（a）のようなS字カーブであっても、図6（b）のような多段階の加速形態であっても構わない。

[0075] また、搬送部3は、本実施形態では基板WをX軸方向に移動させるものであるが、塗布部2をX軸方向に移動させるものであっても構わない。

符号の説明

- [0076]
- 1 ストライプ塗布装置
 - 2 塗布部
 - 3 搬送部
 - 4 制御部
 - 21 口金

- 2 2 送液ポンプ
- 2 3 昇降機構
- 2 4 ノズル
- 2 5 吐出口
- 2 6 ビード
- 2 7 バンク
- 2 8 塗布膜
- 2 9 異物
- 3 1 基板保持ユニット
- 3 2 搬送装置
- 3 3 補正装置
- 7 1 バンク
- 7 2 塗布膜
- 8 1 ノズル
- 8 2 ビード
- 8 3 異物
- 9 1 ノズル
- 9 2 ビード
- W 基板

請求の範囲

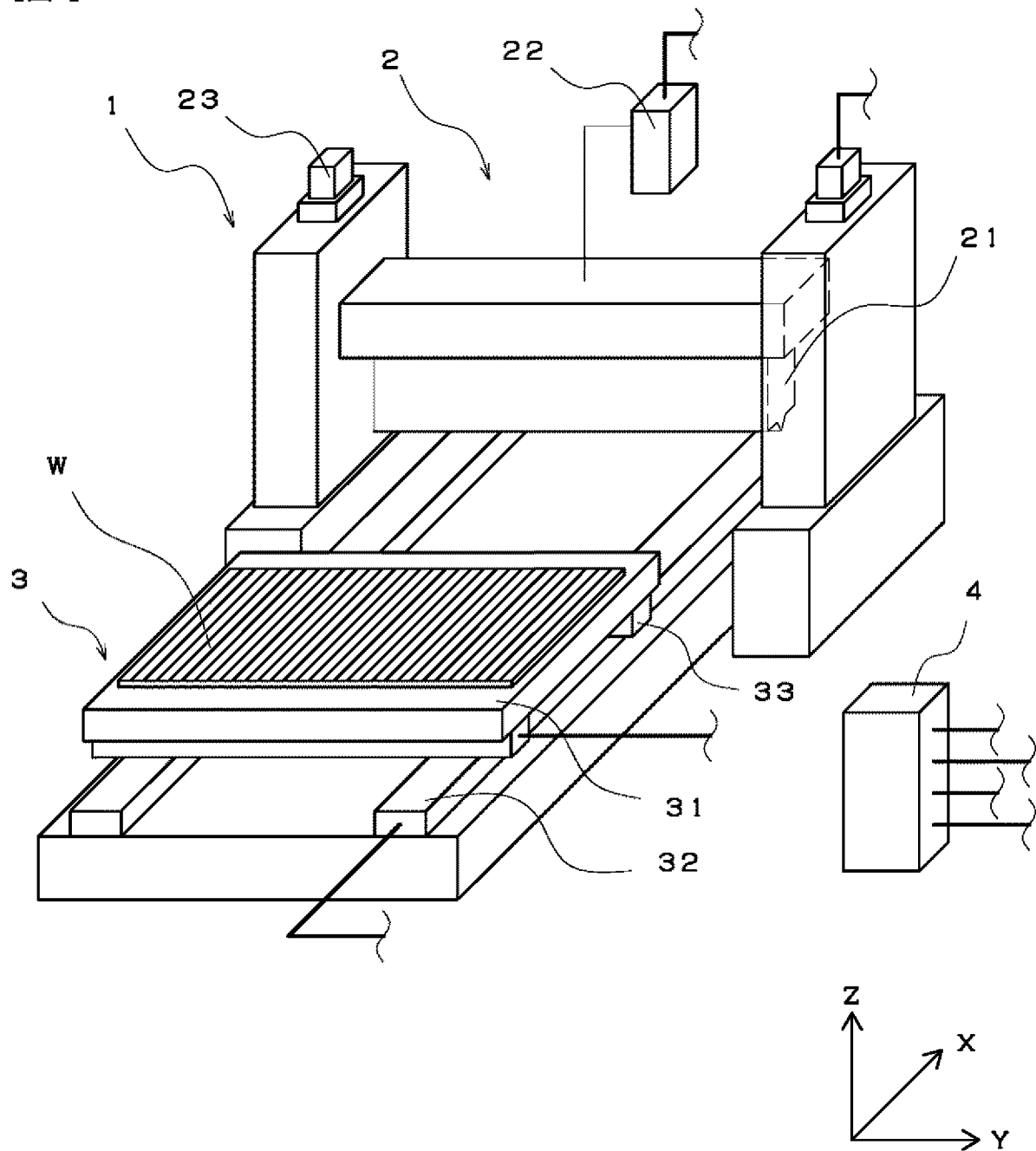
- [請求項1] 直線状に配列された複数のノズルから同時に基板へ塗布液を吐出しながら、基板面と平行であって当該ノズルの配列方向と交差する方向に当該ノズルもしくは基板を搬送することにより、基板にストライプ状に塗布液を塗布するストライプ塗布方法であり、
- 前記ノズルからの塗布液の吐出と前記搬送とを同時に開始する、開始工程を有することを特徴とする、ストライプ塗布方法。
- [請求項2] 前記開始工程の後、前記ノズルと基板とのギャップを前記開始工程におけるギャップである第1のギャップよりも大きい第2のギャップに離間する離間工程を有することを特徴とする、請求項1に記載のストライプ塗布方法。
- [請求項3] 前記開始工程の後、塗布液の吐出速度および前記搬送の速度を加速させる加速工程を有し、前記離間工程は前記加速工程が完了し、前記吐出速度および前記搬送速度が等速になった状態において実施することを特徴とする、請求項2に記載のストライプ塗布方法。
- [請求項4] 前記加速工程では、基板への単位面積あたりの塗布液の塗布量を一定に保つように、吐出速度および搬送速度を制御しながら加速させることを特徴とする、請求項3に記載のストライプ塗布方法。
- [請求項5] 前記ノズルもしくは基板を一方向に搬送する動作を行った際に基板面と平行で搬送方向と直交する方向であるずれ方向への動作のずれが生じることに對し、当該ずれの情報があらかじめ測定され、当該ずれの情報に基づき、前記搬送動作中に前記ずれを相殺するように前記ノズルもしくは基板を移動させながら塗布を行うことを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載のストライプ塗布方法。
- [請求項6] 直線状に配列された複数のノズルを有する塗布部と、
- 前記塗布部と基板とを基板面と平行であって前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対移動させる搬送部と、
- 前記塗布部による塗布液の吐出および前記搬送部による基板の搬送

を制御する制御部と、

を備え、前記塗布部の複数の前記ノズルから同時に基板へ塗布液を吐出しながら、前記搬送部が前記ノズルもしくは基板を搬送することにより、基板にストライプ状に塗布液を塗布するストライプ塗布装置であって、

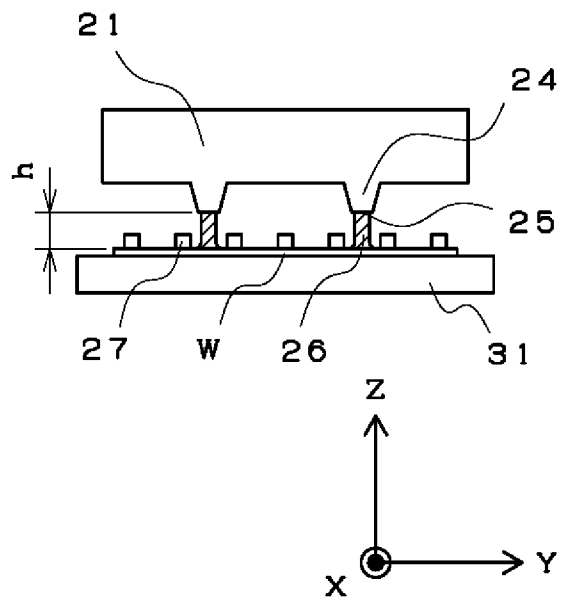
前記制御部は、前記ノズルからの塗布液の吐出と前記搬送とを同時に開始するように前記塗布部および前記搬送部を制御することを特徴とする、ストライプ塗布装置。

[図1]

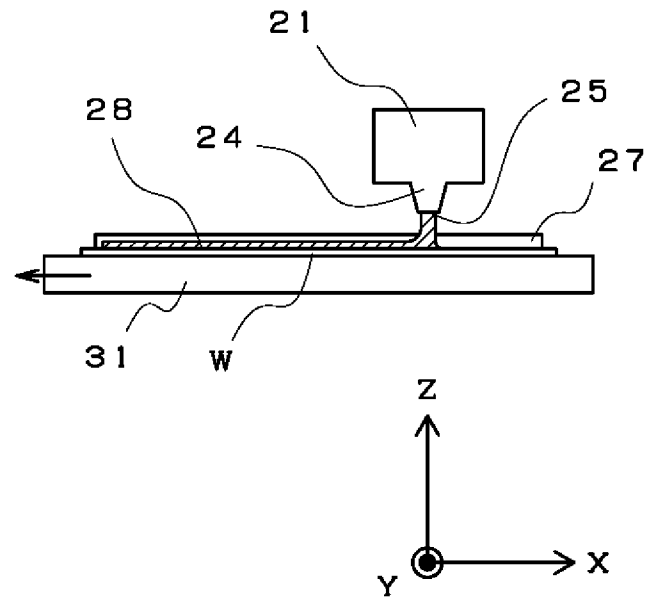


[図2]

(a)

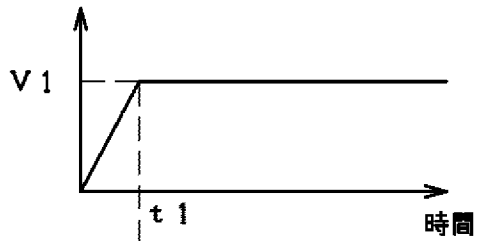


(b)

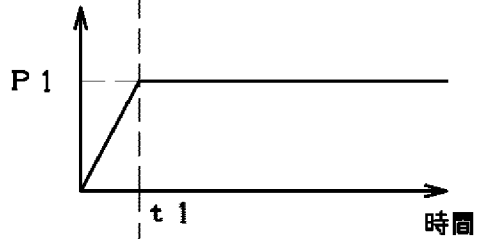


[図3]

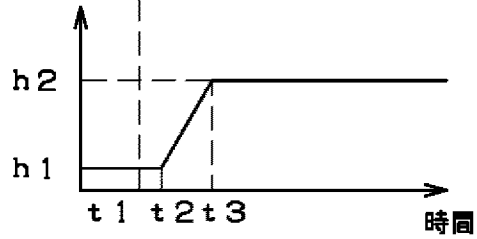
搬送速度



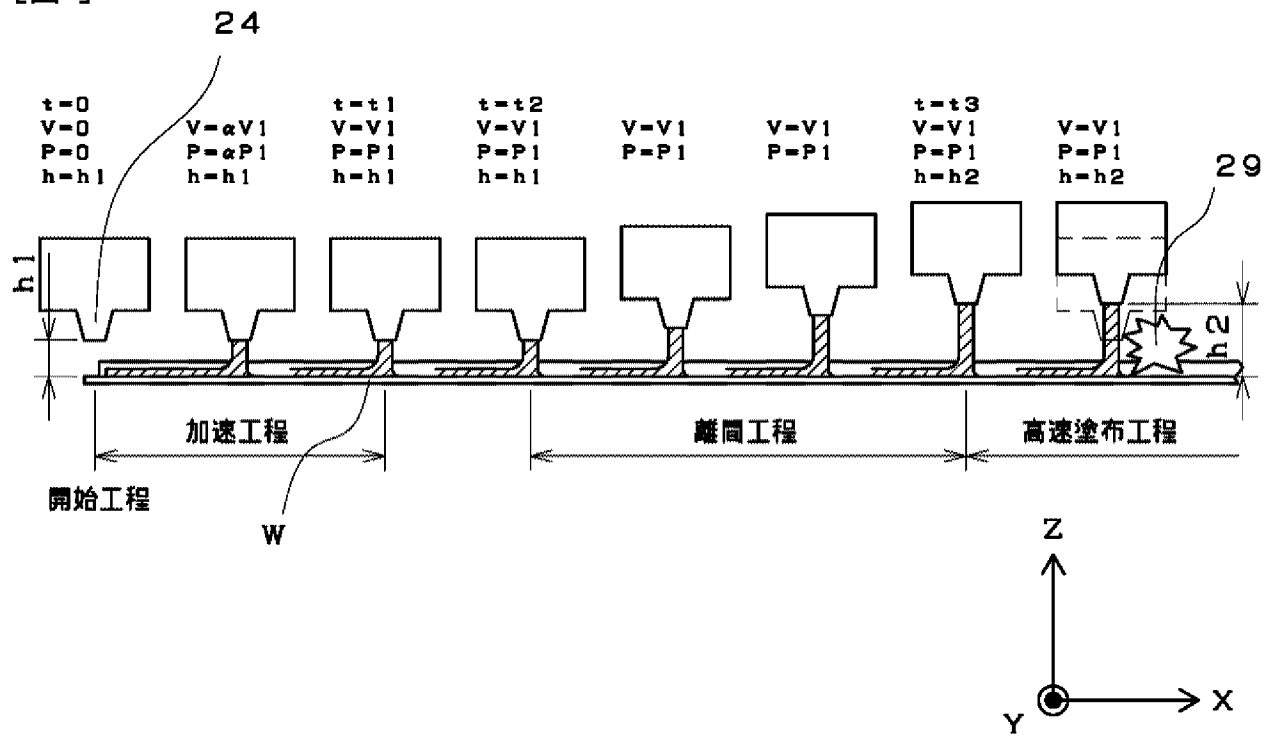
吐出速度



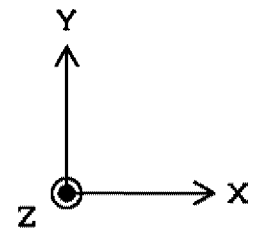
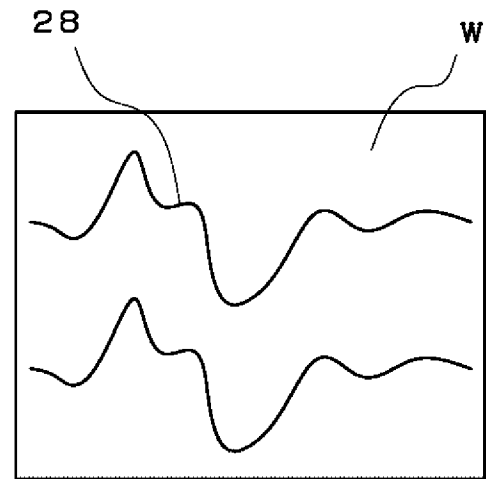
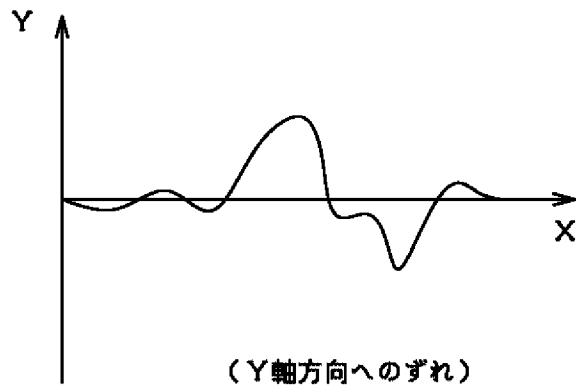
ギャップ



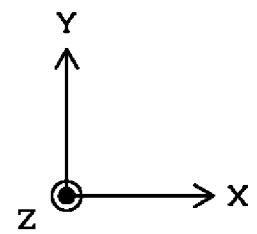
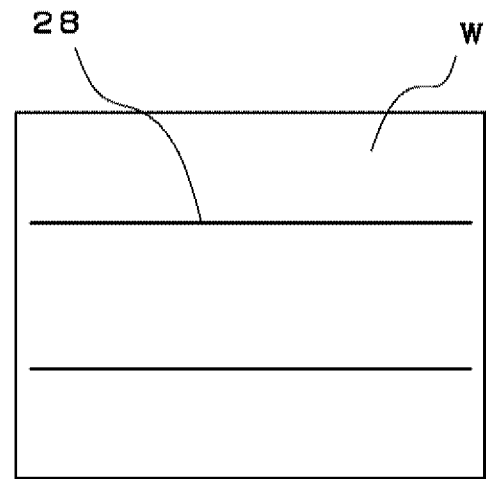
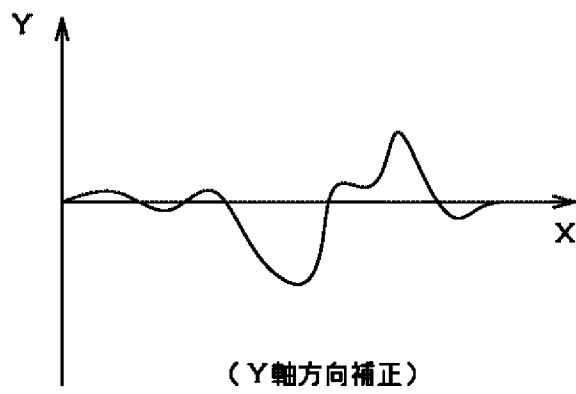
[図4]



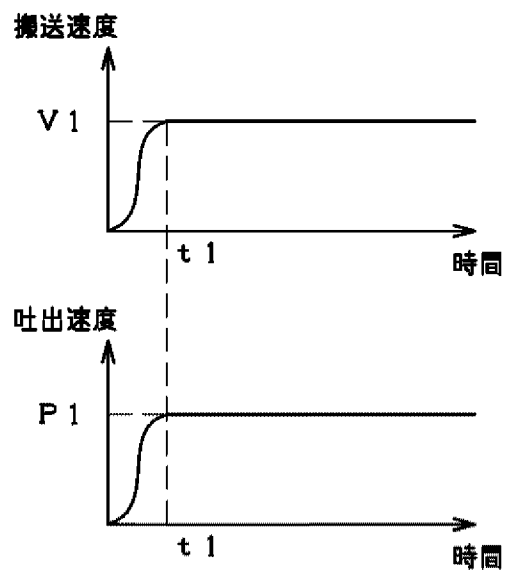
[図5]
(a)



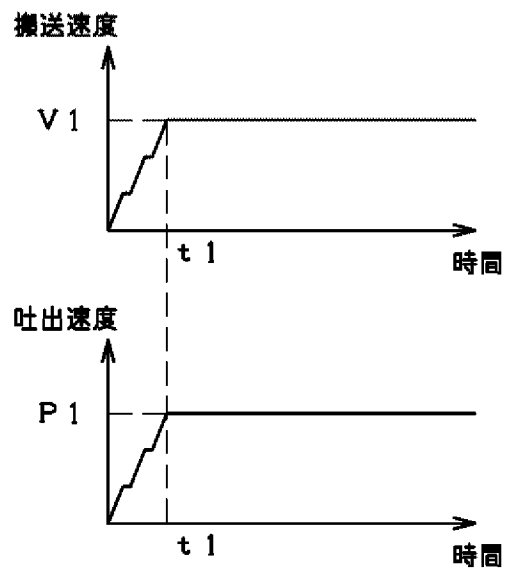
(b)



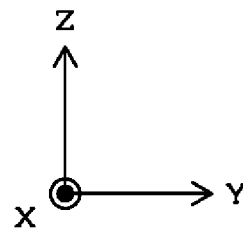
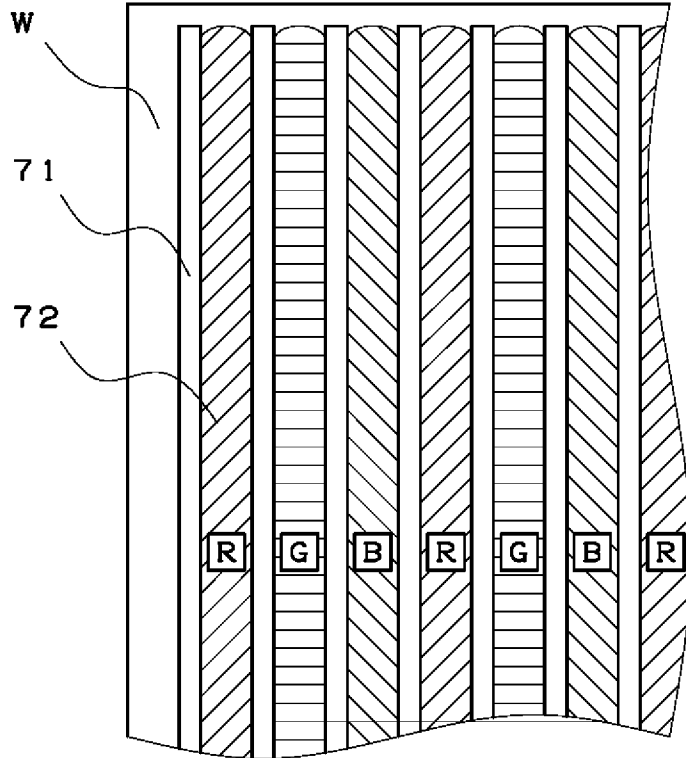
[図6]
(a)



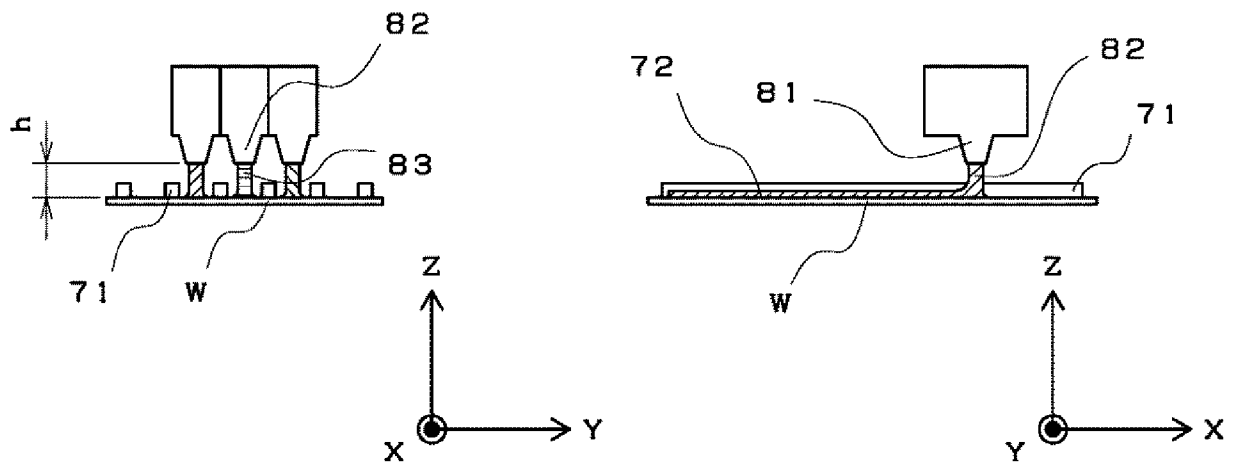
(b)



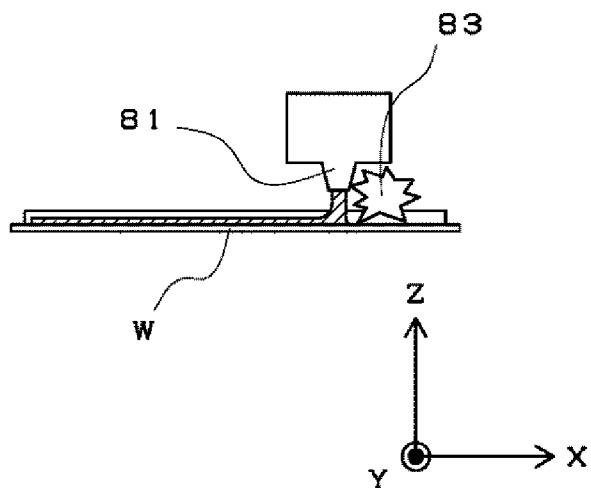
[図7]



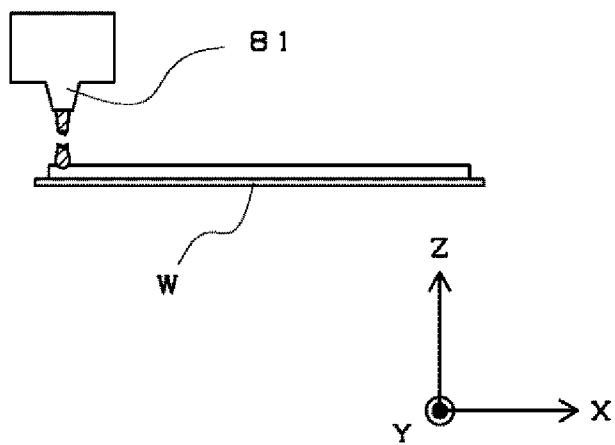
[図8]
(a)



(b)

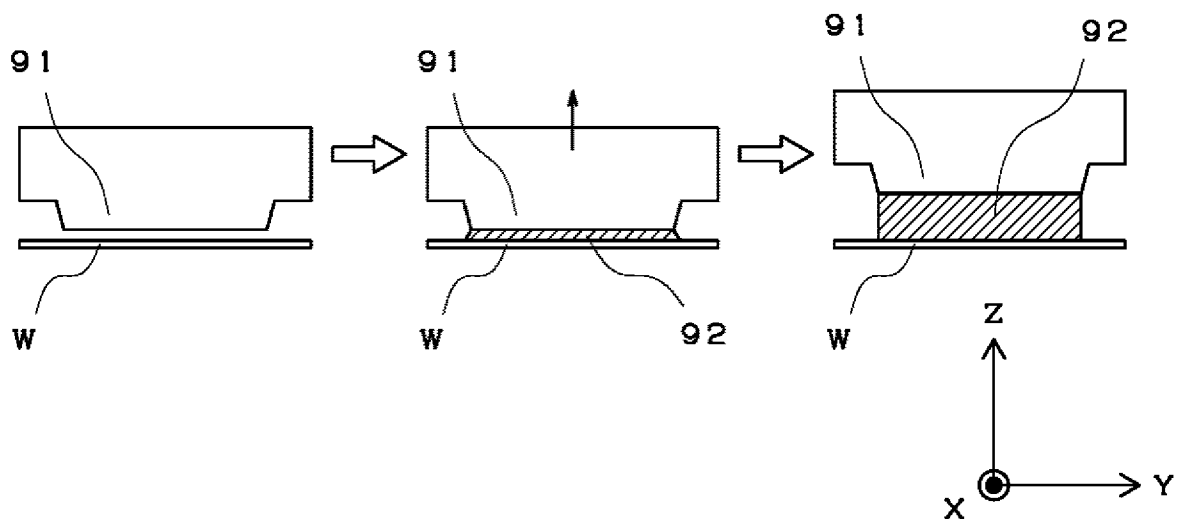


(c)

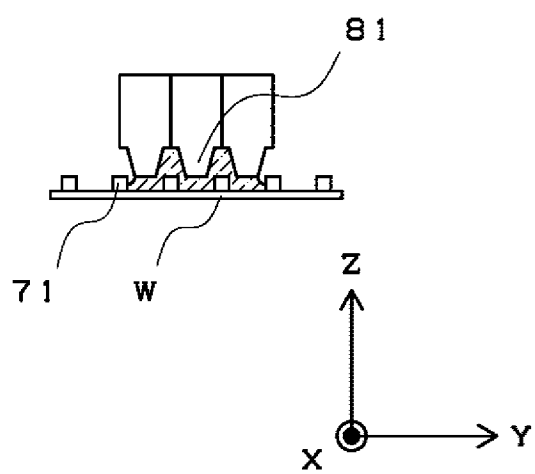


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D1/26(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B05D3/00(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)

B05D1/26, B05C5/00, B05D3/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X	JP 2000-237664 A (Hirata Corp.), 05 September 2000 (05.09.2000), claims 1, 6, 7; paragraphs [0052], [0064]; fig. 7 (Family: none)	1, 6
A	JP 2005-193174 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 21 July 2005 (21.07.2005), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-206114 A (Tokyo Electron Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), claim 1; paragraph [0006]; fig. 1 & CN 102671835 A & KR 10-2012-0106628 A & TW 201302319 A	1-6



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

30 January, 2014 (30.01.14)

Date of mailing of the international search report

10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/078509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-90295 A (Hirata Corp.), 06 April 1999 (06.04.1999), claims; paragraph [0059]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-148204 A (Toray Engineering Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), claims; fig. 2, 7 (Family: none)	1-6
A	JP 11-239749 A (Toray Industries, Inc.), 07 September 1999 (07.09.1999), claims; paragraph [0021]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-6

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, B05C5/00(2006.01)i, B05D3/00(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. B05D1/26, B05C5/00, B05D3/00			
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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	
X	JP 2000-237664 A（平田機工株式会社）2000.09.05, 【請求項1】【請求項6】【請求項7】【0052】【0064】【図7】 （ファミリーなし）	1、6	
A	JP 2005-193174 A（大日本スクリーン製造株式会社）2005.07.21, 【請求項1】【図1】 （ファミリーなし）	1 - 6	
☒ 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 3 0 . 0 1 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 1 0 . 0 2 . 2 0 1 4	
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） 横島 隆裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	4 S 3 9 7 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2012-206114 A (東京エレクトロン株式会社) 2012. 10. 25, 【請求項 1】【0006】【図 1】 & CN 102671835 A & KR 10-2012-0106628 A & TW 201302319 A	1 - 6
A	JP 11-90295 A (平田機工株式会社) 1999. 04. 06, 【特許請求の範囲】【0059】【図 1】【図 5】 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2012-148204 A (東レエンジニアリング株式会社) 2012. 08. 09, 【特許請求の範囲】【図 2】【図 7】 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 11-239749 A (東レ株式会社) 1999. 09. 07, 【特許請求の範囲】【0021】【図 1】【図 3】 (ファミリーなし)	1 - 6