

(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8月28日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/129567 A1

- (51) 国際特許分類:  
B65G 49/06 (2006.01) F16C 32/06 (2006.01)  
B65G 49/07 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054096
- (22) 国際出願日: 2014年2月21日(21.02.2014)
- (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 2013-033206 2013年2月22日(22.02.2013) JP
- (71) 出願人: オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番34号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 角田 耕一(TSUNODA, Kouichi); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 伊藤 彰彦(ITO, Akihiko); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 安田 貴裕(YASUDA, Takahiro); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番

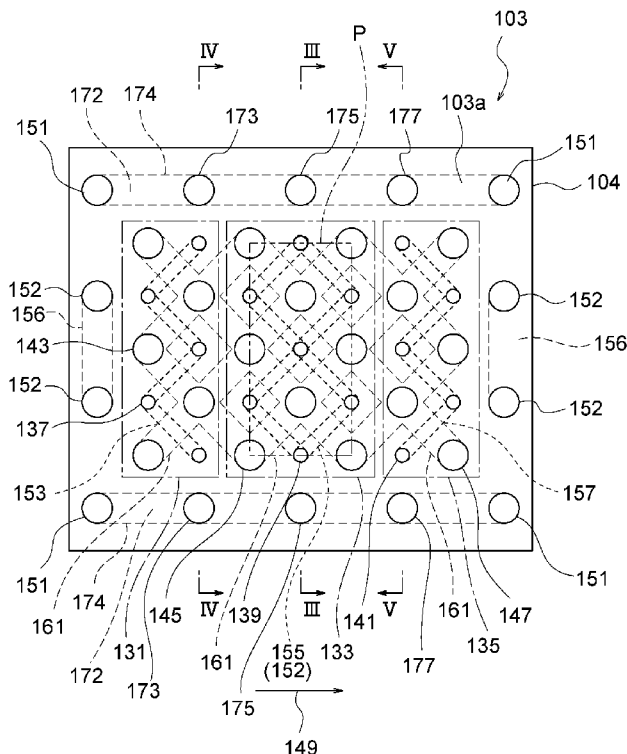
地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 小澤 秀夫(OZAWA, Hideo); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 木宮 直樹(KIMIYA, Naoki); 〒2160011 神奈川県川崎市宮前区犬蔵3-15-29-1 Kanagawa (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

[続葉有]

(54) Title: NON-CONTACT SUPPORT DEVICE AND NON-CONTACT SUPPORT METHOD

(54) 発明の名称: 非接触支持装置及び非接触支持方法



(57) Abstract: Provided are a non-contact support device and a non-contact support method whereby the flying height of an object to be supported can be controlled with greater precision. This non-contact support method supports an object to be supported without contact by discharging a gas. In the non-contact support method or a non-contact support device for performing this method, main suction is performed to apply suction force to the object to be supported extending into a treatment area where the object to be supported is treated, first preparatory suction is performed to apply suction force upstream of the treatment area relative to a conveying direction in which the object to be supported is conveyed, and the main suction and the first preparatory suction are performed independent of each other.

(57) 要約: 被支持物の浮上量をより高精度で制御できる非接触支持装置及び非接触支持方法を提供すること。気体を吐出させることにより被支持物を非接触に支持する非接触支持方法であって、前記被支持物が処理される処理領域に延在する前記被支持物に対し吸引力を付与する主吸引を行い、前記被支持物が搬送される搬送方向に関し、前記処理領域の上流側で吸引力を付与する第1の予備吸引を行い、前記主吸引及び前記第1の予備吸引は互いに独立して行なわれる非接触支持方法又は当該方法を行う非接触支持装置。

WO 2014/129567 A1



(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, 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：**非接触支持装置及び非接触支持方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、薄板状材料である被支持物を非接触に支持する非接触支持装置及び非接触支持方法に関し、より具体的には、被支持物の浮上量を高精度で制御できる非接触支持装置及び非接触支持方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来より、液晶パネルや半導体素子等の製造工程では、ガラス基板や半導体ウエハといった薄板状の被支持物を浮上支持する非接触支持装置を利用する塗布装置、検査装置等が利用されている。

[0003] 例えば、引用文献 1 は、非接触支持装置であるエア浮上ユニットを開示する。エア浮上ユニットは、被支持物を支持する定盤を備え、定盤の盤面には、エアを吹き出す複数の噴出孔と、エアを吸引する複数の吸引孔とが設けられている。エアの吐出及び吸引を行う目的は、浮上している被支持物の盤面からの高さが一定となるように、すなわち保持剛性を被支持物の全体に亘り均一化させるためである。なお、このエア浮上ユニットにおける吸引は、被支持物が搬送される搬送方向に沿って配置される複数の吸引孔ごとに纏めて行われている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 1 - 2 2 5 3 5 5 号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上述した従来の非接触装置のように、搬送方向に沿って配置される複数の吸引孔ごとに纏めて吸引を行うと、被支持物の部位によっては所望の保持剛性を実現できず、浮上量にばらつきが生じる恐れがある。

[0006] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものである。すなわち、被支持物

の浮上量をより高精度で制御できる非接触支持装置及び非接触支持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

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の非接触支持装置の第1の態様は、気体を吐出させることにより被支持物を非接触に支持する支持面を有する浮上用プレートを備え、前記支持面には、前記被支持物に対する処理が行われる処理領域が延在し、前記浮上用プレートは、前記処理領域に設けられる吸引力を付与するための主吸引回路と、前記被支持物が前記浮上用プレートに対して相対移動する搬送方向に関し前記処理領域の上流側に、前記主吸引回路とは独立して吸引力を付与するための第1の予備吸引回路とを有する。

[0008] 本発明の非接触支持装置の第2の態様によれば、第1の態様の非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に関し前記処理領域の下流側に、前記主吸引回路及び前記第1の予備吸引回路とは独立して吸引力を付与するための第2の予備吸引回路を有する。

[0009] また、本発明の非接触支持装置の第3の態様によれば、第1又は第2の態様の非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域より遠い位置に、独立して吸引力を付与するための側方主吸引回路を有する。

[0010] 本発明の非接触支持装置の第4の態様によれば、第1～第3の態様のいずれかの非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1の予備吸引回路及び第2の予備吸引回路の少なくとも一方より遠い位置に、独立して吸引力を付与するための側方予備吸引回路を有する。

[0011] 本発明の非接触支持装置の第5の態様によれば、第1～第4の態様のいずれかの非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記処理領域に設けられる浮上力を付与するための主給気回路と、前記搬送方向に関し前記処理領域の上流側に、前記主給気回路とは独立して浮上力を付与するための第

1の予備給気回路とを有する。

[0012] 本発明の非接触支持装置の第6の態様によれば、第1～第5の態様のいずれかの非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に関し前記処理領域の下流側に、前記主給気回路及び前記第1の予備給気回路とは独立して浮上力を付与するための第2の予備給気回路を有する。

[0013] 本発明の非接触支持装置の第7の態様によれば、第1～第6の態様のいずれかの非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域より遠い位置に、独立して浮上力を付与するための側方主給気回路を有する。

[0014] 本発明の非接触支持装置の第8の態様によれば、第1～第7の態様のいずれかの非接触支持装置であって、前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1の予備給気回路及び第2の予備給気回路の少なくとも一方より遠い位置に、独立して浮上力を付与するための側方予備給気回路を有する。

[0015] さらに、上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の非接触支持方法の第1の態様は、気体を吐出させることにより被支持物を非接触に支持する非接触支持方法であって、前記被支持物が処理される処理領域に延在する前記被支持物に対し吸引力を付与する主吸引を行い、前記被支持物が搬送される搬送方向に関し、前記処理領域の上流側で吸引力を付与する第1の予備吸引を行い、前記主吸引及び前記第1の予備吸引は互いに独立して行なわれる。

[0016] また、本発明の非接触支持方法の第2の態様によれば、第1の態様の非接触支持方法であって、前記搬送方向に関し前記処理領域より下流側で、吸引力を付与する第2の予備吸引を行い、前記主吸引並びに前記第1及び第2の予備吸引は互いに独立して行なわれる。

[0017] また、本発明の非接触支持方法の第3の態様によれば、第1又は第2の態様の非接触支持方法であって、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域から離れる位置で独立して吸引力を付与する側方主吸引を行う。

- [0018] 本発明の非接触支持方法の第4の態様によれば、第1～第3のいずれかの態様の非接触支持方法であって、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1及び第2の予備吸引の少なくとも一方が行われる位置から離れる位置で独立して吸引力を付与する側方予備吸引を行う。
- [0019] 本発明の非接触支持方法の第5の態様によれば、第1～第4のいずれかの態様の非接触支持方法であって、前記処理領域に延在する前記被支持物に対し浮上力を付与する主給気を行い、前記前記処理領域の上流側で浮上力を付与する第1の予備給気を行い、前記主給気及び前記第1の予備給気は互いに独立して行なわれる。
- [0020] 本発明の非接触支持方法の第6の態様によれば、第1～第5のいずれかの態様の非接触支持方法であって、前記搬送方向に関し前記処理領域より下流側で、浮上力を付与する第2の予備給気を行い、前記主給気並びに前記第1及び第2の予備給気は互いに独立して行なわれる。
- [0021] 本発明の非接触支持方法の第7の態様によれば、第1～第6のいずれかの態様の非接触支持方法であって、前記前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域から離れる位置で独立して浮上力を付与する側方主給気を行う。
- [0022] 本発明の非接触支持方法の第8の態様によれば、第1～第7のいずれかの態様の非接触支持方法であって、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1及び第2の予備給気の少なくとも一方が行われる位置から離れる位置で独立して浮上力を付与する側方予備給気を行う。
- [0023] 本明細書において、支持剛性力とは、常温において大気圧より圧力を高めた気体である圧縮気体が被支持物に衝突する際に圧縮気体から被支持物に作用する浮上力を意味し、また、上記浮上力に加え当該被支持物の周囲の気体を吸引することによる吸引力を被支持物に作用させる場合には、浮上力と吸引力との合力を意味する。さらに、被支持物が所定の支持剛性力を得られるとは、圧縮気体が噴出される（吸引力を付与している場合には、吸引力を付与する）部材と被支持物との間のすきまが所定距離を有し被支持物が非接触

支持される状態を意味する。

## 発明の効果

[0024] 本発明にかかる非接触支持装置は、搬送方向に沿って、主吸引回路と第1の予備吸引回路とを備える。従って、主吸引回路により被支持物に十分な保持剛性を付与できない場合であっても、第1の予備吸引回路からの吸引力を付与することにより、処理領域において被支持物の保持剛性が確保でき、所定の浮上量を得ることができる。さらに、本発明にかかる非接触方法は、被支持物の搬送方向に沿って主吸引と、予備吸引とを行うことにより、被支持物の処理領域において保持剛性を確保でき、被支持物を所望の浮上量で浮上保持できる。

## 図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1の実施形態に係る塗布装置の一部を模式的に示す斜視図である。  
[図2]図1に示す浮上用プレートを示す平面図である。  
[図3]図2の線ⅠⅠーⅠⅠに沿った断面図である。  
[図4]図2の線ⅠⅤーⅠⅤ、ⅤーⅤに沿った断面図である。  
[図5]被支持物の平面図である。  
[図6]第2の実施形態に係る浮上用プレートを示す平面図である。  
[図7]図6の線ⅤⅠⅠーⅤⅠⅠに沿った断面図である。  
[図8]図6の線ⅤⅠⅠⅠーⅤⅠⅠⅠ、ⅠⅩーⅠⅩに沿った断面図である。  
[図9]第3の実施形態に係る浮上用プレートを示す平面図である。  
[図10]図9の線ⅩーⅩ、ⅩⅠーⅩⅠに沿った断面図である。  
[図11]第4の実施形態に係る浮上用プレートを示す平面図である。  
[図12]図11の線ⅩⅠⅠーⅩⅠⅠに沿った断面図である。  
[図13]図11の線ⅩⅠⅠⅠーⅩⅠⅠⅠ、ⅩⅠⅤーⅩⅠⅤに沿った断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0026] 以下に、本発明に係る非接触支持装置を適用した塗布装置の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、この実施形態により本発明が限定さ

れるものではない。また、第1の実施形態の各要素の参照符号は、100番台で、第2の実施形態の各要素の参照符号は、200番台で示し、第3の実施形態の各要素の参照符号は、400番台で、第4の実施形態の各要素の参照符号は、500番台で示し、第1乃至第4の実施形態で下2ケタが同じ参照符号の要素同士は、特に説明しない場合は、同じ形状及び構成である。また、第1及び第2の実施形態における被支持物300の幅方向（被支持物300の搬送方向に垂直な方向）の寸法は、浮上用プレート103、203、403、503の幅方向の両端部に設けられている給気口151、251、451、551を、上面（平面）視で覆うことができる程度の寸法である。

[0027] 〔第1の実施形態〕

図1は、実施形態に係る塗布装置101の一部を模式的に示す斜視図であり、図2は、図1に示す浮上用プレート103を示す上面（平面）図であり、図3は、図2の線I-Iに沿った断面図であり、図4は、図2の線V-V、V-Vに沿った断面図であり、図5は、被支持物300の平面図である。

[0028] 図1に示すように、実施形態の塗布装置101は、主として、ガラス基板等の被支持部材300にレジスト液等の塗液を塗布するための塗布手段を構成するスロットノズル113と、スロットノズル113により塗液を塗布する際に被支持物300が配置される作業領域112aを有する定盤111と、作業領域112aに配置される浮上用プレート103を有し浮上用プレート103から被支持物300を所定距離離間し浮上支持する非接触支持装置102と、非接触支持装置102、スロットノズル113等の作動を司る制御部130と、を備える。

[0029] 定盤111は直方体形状であり、その平坦な上面111aは、上面（平面）視で矩形状の作業領域112aと、上面111aの短手方向に関し作業領域112aを挟んで配置される支持領域112bと、を有する。作業領域112aは、定盤111の上面111aに配置される被支持物300に対してスリットノズル113により塗液の塗布が行われる領域であり、支持領域1

12bは、被支持物300を搬送するための従来から知られる搬送手段（不図示）が配置される領域である。なお、本実施形態の定盤111の上面111aは、定盤111の長手方向に延びる境界溝104により作業領域112aと支持領域112bとに分離されているが、境界溝104を備えない定盤を用いることも可能であることは言うまでもない。

[0030] また、図5に示すように、被支持物300は、ガラス基板等の矩形状の薄板部材であり、搬送方向に関し最も下流側に位置する縁部を前縁部Fとし、最も上流側に位置する縁部を後縁部Eとし、上面（平面）視で後縁部Eから前縁部Fに向かって左側の縁部を左縁部Lとし、右側の縁部を右縁部Rとする。搬送手段としては、定盤111の両支持領域112bに対向配置され、被支持物300の左縁部L、右縁部Rを吸引保持し搬送する構成等を利用する。搬送手段は、被支持物300の左縁部L、右縁部Rを吸引保持し、浮上用プレート103へ近づく方向や、浮上用プレート103から離れる方向へ搬送する。

[0031] 図1に示すように、ガントリ109は、スロットノズル113が装着されている水平保持部109aと、水平保持部109aの長手方向の両端部それぞれに連続する2つの支持部109bと、を備える。各支持部109bは、水平保持部109aに対して垂直方向に延在し、各支持部109bの一端部は、水平保持部109aの一端部に連結され、各支持部109bの他端部は、定盤111の側面111bに固定される。

[0032] 次に、気体を吐出させることにより被支持物300を浮上させた状態にて保持する非接触支持装置102について説明する。非接触支持装置102は、気体を被支持物300に向かって吐出させることにより被支持物300を非接触状態にて支持する支持面103aを有する浮上手段である浮上用プレート103と、被支持物300に対し支持面103aに向かう吸引力を付与する吸引手段（不図示）と、圧縮気体を供給するポンプ等の気体源（不図示）と、を備える。なお、吸引手段や気体源は、制御部130からの指令信号により駆動される。

[0033] 浮上用プレート１０３の支持面１０３ａの中央領域付近の主浮上領域１３３に、支持面１０３ａと被支持物３００の間に介在する気体を吸引することにより被支持物３００に対して支持面１０３ａ方向への主要な吸引力を付与する主吸引回路が設けられ、被支持物３００が搬送される搬送方向１４９に関し主浮上領域１３３の上流側（反搬送方向（搬送方向１４９に対向する方向）側）に延在する第１の予備浮上領域１３１には、主浮上領域１３３において付与される主要な吸引力を付与する前に予備的な吸引力を被支持物３００に対して支持面１０３ａ方向へ付与する第１の予備吸引回路が設けられている。さらに、本実施形態では、搬送方向１４９に関し主浮上領域１３３の下流側（反搬送方向側）の第２の予備浮上領域１３５には、被支持物３００に対して支持面１０３ａ方向への主要な吸引力を付与された後の予備的な吸引力を付与するための第２の予備吸引回路が設けられている。

[0034] なお、被支持物３００の処理が行われる処理領域、すなわち、本実施形態の塗布装置１０１では、スリットノズル１１３から塗布される塗液が到達する塗布領域Ｐが、主浮上領域１３３内に配置され、当該塗布領域Ｐは、吸引口１３９の中心を通る線で規定される矩形の領域である。

[0035] 図３に示すように浮上用プレート１０３は、トッププレート１０４、経路構成プレート１８１、ボトムプレート１８３を有し、被支持部材３００が位置する側からトッププレート１０４、経路構成プレート１８１、ボトムプレート１８３の順に重ねた状態で公知の締結手段により締結されている。

[0036] 図２、３に示されるように、主浮上領域１３３に配置される主吸引回路は、吸引口１３９と、吸引口１３９に連通する内部吸引貫通口１４０、内部吸引貫通口１４０を互いに連通する吸引用溝１５５と、不図示の吸引手段と吸引用溝１５５とを連結する吸引貫通口１８５と、を有する。

[0037] 吸引口１３９はトッププレート１０４に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材３００側に開口しており、他方の端部は経路構成プレート１８１側に開口している。

内部吸引貫通口１４０は、トッププレート１０４に設けられている吸引口１

３９に連通して設けられ、経路構成プレート１８１をその厚さ方向に貫通する穴である。吸引用溝１５５は、経路構成プレート１８１の下面１８１ａに設けられている溝であり、内部吸引貫通口１４０に連通する。経路構成プレート１８１の下面１８１ａをボトムプレート１８３の上面１８３ａに接合すると、吸引用溝１５５を介し内部吸引貫通口１４０同士を連通する内部吸引通路１５４が形成される。また、内部吸引通路１５４及び内部吸引貫通口１４０により、主浮上領域１３３内に延在する全ての吸引口１３９のみが互いに連通した状態となる。

[0038] また、ボトムプレート１８３は、その厚さ方向（図３の上下方向）に貫通する吸引貫通口１８５を有する。吸引貫通口１８５は、吸引用溝１５５に連通するように形成されている。なお、本実施形態の主吸引回路は、単一の吸引貫通口１８５を備える。従って、主吸引回路内における不図示の吸引手段からの吸引力は、主吸引回路にある単一の吸引貫通口１８５から内部吸引通路１５４及び各内部吸引貫通口１４０を介した後、各吸引口１３９から被支持物３００に対し付与される。

[0039] 次に、第１の予備吸引回路について説明する。搬送方向１４９に関し、主浮上領域１３３の上流側に位置する第１の予備浮上領域１３１（図２参照。）に配置されるのが、第１の予備吸引回路である。第１の予備吸引回路は、主吸引回路と同様に、被支持物３００が位置する側から吸引口１３７と、吸引口１３７と連通する内部吸引貫通口１３８と、内部吸引貫通口１３８を互いに連通する吸引用溝１５３と、不図示の吸引手段と吸引用溝１５３とを連結する吸引貫通口１８４と、を有する（図４参照。）。

[0040] 吸引口１３７はトッププレート１０４に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材３００側に開口しており、他方の端部は経路構成プレート１８１側に開口している。

内部吸引貫通口１３８は、トッププレート１０４に設けられている吸引口１３７に連通して設けられ、経路構成プレート１８１をその厚さ方向に貫通する穴である。吸引用溝１５３は、経路構成プレート１８１の下面１８１ａ

に設けられている溝であり、経路構成プレート181の下面181aをボトムプレート183の上面183aに接合することにより、内部吸引貫通口138同士を連通する内部吸引通路152が形成される。また、内部吸引通路152及び内部吸引貫通口138により、第1の予備浮上領域131内に配置される吸引口137のみが互いに連通する。

[0041] ボトムプレート183は、その厚さ方向（図4の上下方向）に貫通する吸引貫通口184を有する。吸引貫通口184は、吸引用溝153に連通するように形成されている。なお、本実施形態の第1の予備吸引回路は、単一の吸引貫通口184を備える。従って、不図示の吸引手段からの吸引力は、第1の予備吸引回路内に配置された単一の吸引貫通口184、各内部吸引通路152及び各内部吸引貫通口138を介し各吸引口137から、被支持物300に対し付与される。このように、前述の主吸引回路と第1の予備吸引回路は連通している部位を有しない完全に分離した別回路であるので、両吸引回路からの吸引力は、互いに独立して個別に被支持物300に付与することができる。

[0042] 次に、第2の予備吸引回路について説明する。図2の線V-Vに沿った断面図は、図2の線I-V-Iに沿った断面図と同じであるので、図4を参照しつつ説明する。なお、図4において、第2の予備吸引回路の要素の参照符号は、大かっこ（〔 〕）で括られて記載されている。

[0043] 図2に示されるように、搬送方向149に関し、主浮上領域133の下流側に位置する第2の予備浮上領域135には、第2の予備吸引回路が配置される。前述の第1の予備吸引回路と同様に、被支持物300が位置する側から吸引口141と、吸引口141と連通する内部吸引貫通口142と、内部吸引貫通口142と連通する吸引用溝157と、不図示の吸引手段と吸引用溝157とを連結する吸引貫通口186と、を有する。

[0044] 吸引口141はトッププレート104に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材300側に開口しており、他方の端部は経路構成プレート181側に開口している。

内部吸引貫通口 142 は、トッププレート 104 に設けられている吸引口 141 に連通して設けられ、経路構成プレート 181 をその厚さ方向に貫通する穴である。吸引用溝 157 は、経路構成プレート 181 の下面 181a に設けられている溝であり、経路構成プレート 181 の下面 181a をボトムプレート 183 の上面 183a に接合することにより、内部吸引貫通口 142 同士を連通する内部吸引通路 156 が形成される。また、内部吸引通路 156 及び内部吸引貫通口 142 により、第 2 の予備浮上領域 135 内に延在する吸引口 141 のみが互いに連通する。

[0045] ボトムプレート 183 は、その厚さ方向（図 4 の上下方向）に貫通する吸引貫通口 186 を有する。吸引貫通口 186 は、吸引用溝 157 に連通するように形成されている。なお、本実施形態の第 2 の予備吸引回路は、単一の吸引貫通口 186 を備える。従って、不図示の吸引手段からの吸引力は、単一の吸引貫通口 186、各内部吸引通路 156 及び各内部吸引貫通口 142 を介し、各吸引口 141 から、被支持物 300 に対し付与される。前述の主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路は、別回路であるので、上記吸引回路からの吸引力は、互いに独立して個別に被支持物 300 に付与することができる。このように、主浮上領域 133、第 1 の予備浮上領域 131、第 2 の予備浮上領域 135 は、互いに独立して個別に被支持物に吸引力を付与できる構成である。

[0046] さらに、浮上用プレート 103 には、被支持物 300 を浮上させる圧縮気体を吐出するための第 1 の給気回路が設けられている。第 1 の給気回路は、図 2 に示されるように、主浮上領域 133 内に配置される給気口 145 と、第 1 及び第 2 の予備浮上領域 131、135 内に配置される給気口 143、147 と、給気口 143、145、147 同士を連通する給気用溝 161（図 3、4 参照。）と、給気口 145 に連通する内部給気貫通口 160 と、内部給気貫通口 160 と連通する給気貫通口 163 と、を有する。

[0047] 給気口 145 はトッププレート 104 に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材 300 側に開口しており、他方の端部は経

路構成プレート１８１側に開口している。

内部給気貫通口１６０は、複数の給気口１４５の内、一の給気口１４５に連通するように経路構成プレート１８１に設けられ、経路構成プレート１８１の厚さ方向に貫通している。さらに、給気貫通口１６３は、ボトムプレート１８３の厚さ方向に貫通し、内部給気貫通口１６０に連通する。給気用溝１６１は、経路構成プレート１８１の上面１８１ｂに設けられている溝であり、経路構成プレート１８１の上面１８１ｂをトッププレート１０４の下面１０４ｂに接合することにより、給気口１４３、１４５、１４７同士を連通する内部給気通路１６２が形成される。なお、本実施形態では、単一の内部給気貫通口１６０及び給気貫通口１６３を設け、各内部給気通路１６２を介して、他の給気口１４３、１４５、１４７同士が連通する。

[0048] さらに、本実施形態では、主浮上領域１３３及び第１及び第２の予備浮上領域１３１、１３５の周囲に、別の給気回路が設けられている。すなわち、第２の給気回路が浮上用プレート１０３の上面１０３ａの長手方向縁部（搬送方向１４９と平行方向に延びる縁部）に沿って配置され、第３の給気回路が、短手方向縁部（搬送方向１４９と垂直方向に延びる縁部）に沿って配置される。第２の給気回路は、搬送方向１４９に関し左右両側（図２中の上下両側）にそれぞれ配置され、一方の第２の給気回路は、搬送方向１４９に関し左側（図２中の上側）に位置する給気口１５１、１７３、１７５、１７７及び１５１と、これらの給気口１５１、１７３、１７５、１７７及び１５１を互いに連通する給気用溝１７４と、給気口１７５に連通する単一の内部給気貫通口１７６及び給気貫通口１８９と、を有する。

[0049] また、給気用溝１７４は、経路構成プレート１８１の上面１８１ｂに設けられている溝であり、経路構成プレート１８１の上面１８１ｂをトッププレート１０４の下面１０４ｂに接合することにより、給気口１５１、１７３、１７５、１７７及び１５１同士を連通する内部給気通路１７２が形成される。従って、不図示の気体源から供給される圧縮気体は、給気貫通口１８９、内部給気貫通口１７６、及び内部給気通路１７２を介し、各給気口１５１、

１７３、１７５、１７７及び１５１へ到達する。搬送方向１４９に関し右側（図２中の下側）に位置する他方の第２の給気回路も同様の構成である。

[0050] 第３の給気回路は、浮上用プレート１０３の支持面１０３ａの短手方向縁部に沿って配置され、搬送方向１４９に関し上流側及び下流側（図２中の左右側）にそれぞれ位置する。上流側に配置される一方の第３の給気回路は、給気口１５２と、給気口１５２を互いに連結する給気用溝１５６と、給気口１５２に連通し経路構成プレート１８１を貫通する内部給気貫通口（不図示）、内部給気貫通口に連通し、ボトムプレート１８３を貫通する給気貫通口（不図示）を備える。給気用溝１５６、内部給気貫通口、給気貫通口等の構成は、上記の第１及び第２の給気回路と同様の態様で形成されている。下流側に配置される他方の第３の給気回路も同様の構成である。上記構成の第１～第３の給気回路は、不図示の気体源から圧縮気体が供給され、各給気口から圧縮気体が吐出される。また、第１～第３の給気回路は、各々異なる気体源から圧縮気体を供給する構成としたが、単一の気体源から供給する構成に適宜変更できる。

[0051] 上記構成の非接触支持装置１０２により被支持物３００を浮上支持する動作について説明する。被支持物３００が搬送方向１４９に沿って進み、例えば第１の予備浮上領域１３１の搬送方向１４９に対して垂直方向に２列に配置される吸引口１３７の内、端部側（搬送方向１４９下流側）に位置する一方の列のみの吸引口１３７を覆うといったように、第１の予備浮上領域１３１に存在する吸引口１３７を部分的に覆う位置に前縁部Ｆが到達すると、被支持物３００に対して、給気口１４３、１５１、１５２から噴出される圧縮気体による浮上力が加わるとともに、吸引口１３７からの吸引力が加わる。この状態では、第１の予備浮上領域１３１内に連通状態で配置されている吸引口１３７の全てが覆われている状態ではないため、所定の支持剛性力を得ることができず、被支持物３００の長手方向（前縁部Ｆ又は後縁部Ｅが延びる方向）に関し浮上量のばらつきが生じる可能性がある。

[0052] さらに、搬送方向１４９に沿って被支持物３００が進み、第１の予備浮上

領域 1 3 1 の上面（平面）視において搬送方向 1 4 9 に対して垂直方向に 2 列で存在する吸引口 1 3 7 の全てを覆うと、第 1 の予備浮上領域 1 3 1 内に連通状態にて配置された吸引口 1 3 7 を全て覆うことができるため、所定の支持剛性力を得ることができ、浮上用プレート 1 0 3 の支持面 1 0 3 a から所定距離浮上（離間）した状態で被支持物 3 0 0 が非接触支持される。この状態では、第 1 の予備浮上領域 1 3 1 に延在している被支持物 3 0 0 の部位について、被支持物 3 0 0 の長手方向（前縁部 F 又は後縁部 E の延在する方向）における浮上量のばらつきは解消される。

[0053] さらに、被支持物 3 0 0 が、搬送方向 1 4 9 の下流側に進み、前縁部 F が、浮上用プレート 1 0 3 の上面（平面）視において、搬送方向 1 4 9 に対し垂直方向に 3 列に配置される吸引口 1 3 9 の内、主浮上領域 1 3 3 の搬送方向 1 4 9 下流側の端部 1 列を構成する吸引口 1 3 9 の全てを覆う状態になるまで、主浮上領域 1 3 3 に進入する。この場合には、主浮上領域 1 3 3 に配置され、互いに連通する全ての吸引口 1 3 9 の内の一部の吸引口 1 3 9 から供給される吸引力及び給気口 1 4 5 の一部から供給される浮上力を受けている状態となる。すなわち、平面視において被支持物 3 0 0 が主浮上領域 1 3 3 に配置され互いに連通する全ての吸引口 1 3 9 の内、一部の吸引口 1 3 9 を覆っている状態であるので、主浮上領域 1 3 3 に延在する前縁部 F を含む部位には、所定の吸引力が付与されないため、所定の支持剛性力が付与されない。

[0054] しかし、平面視において、被支持物 3 0 0 が第 1 の予備浮上領域 1 3 1 内に配置され互いに連通する全ての吸引口 1 3 7 を覆っている状態であるので、第 1 の予備浮上領域 1 3 1 に延在する被支持物 3 0 0 の部位は、所定の支持剛性力が得られる。従って、被支持物 3 0 0 の主浮上領域 1 3 3 に延在する前縁部 F を含む部位においても、第 1 の予備浮上領域 1 3 1 に延在する被支持物 3 0 0 の部位の所定の浮上量とほぼ同一の浮上量で非接触支持することができる。結果として、スリットノズル 1 1 3 から被支持物 3 0 0 に対して所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

- [0055] 被支持物 300 が、搬送方向 149 の下流側にさらに進行し、被支持物 300 が平面視で主浮上領域 133 に互いに連通して配置される吸引口 139 の全てを覆う位置に前縁部 F が到達した状態では、前述の通り所定の浮上量で非接触支持される。
- [0056] 被支持物 300 が搬送方向 149 の下流側にさらに進み、被支持物 300 の後縁部 E が搬送方向 149 に対し垂直方向に 3 列に配置される吸引口 137 の内、主浮上領域 133 の搬送方向 149 下流側に配置される 1 列の吸引口 137 の全てを覆う状態になるまで主浮上領域 133 内に進入した後、主浮上領域 133 の吸引口 139 の一部が被支持物 300 により覆われないような位置に被支持物 300 が到達すると、主浮上領域 133 に延在する被支持物 300 の部位に対して所定の吸引力が供給できず所定の支持剛性力が得られない。
- [0057] しかし、被支持物 300 は、平面視において第 2 の予備浮上領域 135 に互いに連通して配置されるすべての吸引口 141 が覆われると、被支持物 300 の、第 2 の予備浮上領域 135 に延在する部位で所定の支持剛性力が得られる。従って、主浮上領域 133 に互いに連通して配置される吸引口 139 の一部が覆われていない状態であるにも拘わらず、被支持物 300 は所定の浮上量又はそれにほぼ近い浮上量で非接触支持される。したがって、スリットノズル 113 から被支持物 300 に対して所望の精度で塗液を塗布することが可能である。
- [0058] 上述の通り、主浮上領域 133 に配置される吸引口 139 の数や径は、非接触支持装置 102 を利用して被支持物 300 の処理が行われる処理領域、すなわち塗布領域 P が、主浮上領域 133 に配置される吸引口 139 の中心を通る線で規定される矩形内に収まるように設定することが好ましい。
- [0059] また、主吸引回路及び第 1 及び第 2 の予備吸引回路による吸引、並びに第 1 ～第 3 の給気回路による給気は、浮上用プレート 103 の支持面 103 a の平面視において、被支持物 300 により各回路を構成する吸気口又は給気口が一部でも覆われる前に開始されるように制御部 130 により制御される

。また、第１及び第２の予備吸引回路は、選択的に使用する構成とすることも可能である。

[0060] 〔第２の実施形態〕

第２の実施形態の浮上用プレート２０３について、図面を参照しつつ説明する。図６は、第２の実施形態に係る浮上用プレート２０３を示す平面図であり、図７は、図６の線ⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠに沿った断面図であり、図８は、図６の線ⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ、線ⅠⅩ－ⅠⅩに沿った断面図である。

[0061] 第２の実施形態に係る非接触支持装置の浮上用プレート２０３は、第１の実施形態に係る浮上用プレート１０３の、被支持物３００の左右縁部Ｌ、Ｒ側の部位が通る領域の中央部に、側方主浮上領域２６５を備え、この側方主浮上領域２６５の搬送方向２４９に対する上流側ならびに下流側にそれぞれ第１及び第２の側方予備浮上領域２６４、２６９を備える。第２の実施形態に係る非接触支持装置は、浮上用プレート２０３を除き、第１の実施形態の非接触支持装置１０２と同じ構成である。従って、特に説明しない第２の実施形態の構成、効果等は、第１の実施形態と同じである。

[0062] 浮上用プレート２０３は、第１の実施形態の浮上用プレート１０３と同様に、主浮上領域２３３に配置される主吸引回路、第１及び第２の予備浮上領域２３１、２３５に配置される第１及び第２の予備吸引回路を備える。さらに、浮上用プレート２０３は、側方主浮上領域２６５に配置される側方主吸引回路、第１の側方予備浮上領域２６４に配置される第１の側方予備吸引回路、及び第２の側方予備浮上領域２６９に配置される第２の側方予備吸引回路を備える。

[0063] 図６に示されるように、側方主浮上領域２６５は、処理領域である塗布領域Ｐ（図２参照。）及び主浮上領域２３３から、搬送方向２４９に交差する方向に離れる位置、すなわち被支持物３００（図５参照。）の左縁部Ｌ及び右縁部Ｒ側が通る位置に配置されている。同様に、第１及び第２の側方予備浮上領域２６４、２６９は、第１及び第２の予備浮上領域２３１、２３５から、搬送方向２４９に交差する方向に離れる位置、被支持物３００（図５参

照。)の左縁部L及び右縁部R側が通る位置に配置される。

[0064] 側方主浮上領域265内には、気体を吸引するための2つの吸引口267と、気体を吐出するための給気口275が配置されている。また、側方主浮上領域265は、搬送方向249に視て左右両端部側にそれぞれ側方主浮上領域265a、265bを有し、それぞれの領域265a、265bに側方主吸引回路が配置される。図7に示すように、左側(又は右側)に配置される側方主浮上領域265a(265b)内には、一方の側方主吸引回路を構成する2つの吸引口267a(267b)と、吸引口267a(267b)に連通する内部吸引貫通口282a(282b)と、内部吸引貫通口282a(282b)に連通する吸引用溝284a(284b)と、吸引用溝284a(284b)に連通し、ボトムプレート283をその厚さ方向に貫通する吸引貫通口286a(図7には、右側の吸引貫通口が表れない。)と、を有する。

[0065] 従って、例えば、左側の側方主吸引回路では、吸引貫通口286aが、不図示の吸引手段に接続され、吸引力が吸引貫通口286a、吸引用溝284aとボトムプレート283の上面283aとにより形成される内部吸引通路291a、及び内部吸引貫通口282aを介し吸引口267aから付与される。なお、左右の側方主吸引回路それぞれは、単一の吸引貫通口286を有し、2つの吸引口267への吸引力は、吸引貫通口286から内部吸引貫通口282及び内部吸引通路291を介して付与される。また、左右の側方主浮上領域265内の側方主吸引回路は、互いに分離した別回路であるので、それぞれ独立して個別に吸引力を付与することができる。

[0066] 側方主浮上領域265の搬送方向249に関する上流側には、第1の側方予備浮上領域264が配置される。第1の側方予備浮上領域264内には、気体を吸引するための吸引口263と、気体を吐出するための給気口273が配置されている。また、第1の側方予備浮上領域264は、搬送方向249に視て左右両端部側に第1の側方予備浮上領域264a、264bを有し、各領域264a、264bに同一の第1の側方予備吸引回路が設けられて

いる。図8に示すように、左側（右側）に配置される第1の側方予備浮上領域264a（264b）に配置される側方予備吸引回路は、2つの吸引口263a（263b）と、吸引口263a（263b）に連通し、経路構成プレート281の厚さ方向に貫通する内部吸引貫通口291と、内部吸引貫通口291に連通し、ボトムプレート283の厚さ方向に貫通する吸引貫通口293と、を有する。吸引貫通口293は、不図示の吸引手段に接続され、吸引力が吸引貫通口293、内部吸引貫通口291を介し吸引口263から付与される。また、搬送方向249に対し左右端部側のそれぞれの第1の側方予備浮上領域264内に第1の側方予備吸引回路をそれぞれ用いることで、吸引口263a、263bから、互いに独立して個別に吸引力を付与することができる。

[0067] 側方主浮上領域265の搬送方向249に関する下流側には、第2の側方予備浮上領域269が配置されている。搬送方向249に対して、左右端部の第2の側方予備浮上領域269a、269bには、第1の側方予備浮上領域264と同様に、それぞれ同一の第2の側方予備吸引回路が配置されている。第2の側方予備浮上領域269内には、気体を吸引するための吸引口271と、気体を吐出するための給気口277が配置されている。図8の大括弧（[]）で括られている参照符号で示すように、左側（右側）の第2の側方予備浮上領域269a（269b）内に配置される第2の側方予備吸引回路は、吸引口271a（271b）と、吸引口271a（271b）に連通し、経路構成プレート281の厚さ方向に貫通する内部吸引貫通孔291と、内部吸引貫通口291に連通し、ボトムプレート283の厚さ方向に貫通する吸引貫通口293と、を有する。吸引貫通口293は、不図示の吸引手段に接続され、吸引力が吸引貫通口293、内部吸引貫通口291を介しプレートに配置された吸引口271から付与される。また、搬送方向249に対し左右端部側のそれぞれの第2の側方予備浮上領域269内に第2の側方予備吸引回路をそれぞれ設けることで、吸引口271a、271bから、互いに独立して個別の吸引力を付与できる。

[0068] 上記構成の非接触支持装置により被支持物 300 を浮上支持する動作について説明する。被支持物 300 が搬送方向に 249 に沿って進み、第 1 の予備浮上領域 231 の吸引口 237 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 の吸引口 263 を部分的に覆う位置に前縁部 F が到達すると、被支持物 300 に対して、給気口 243、251、252 から噴出される圧縮気体による浮上力が加わるとともに、吸引口 237、263 からの吸引力が加わる。この状態では、吸引口 263 の全体が覆われている状態ではないため、被支持物 300 の左右縁部 L、R 側の部位の浮上量が、被支持物 300 の短手方向内方に比べばらつきが生じる可能性がある。

[0069] さらに、搬送方向 249 に沿って被支持物 300 が進み、第 1 の予備浮上領域 231 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 の平面視において吸引口 237、263 の全てを覆うと、浮上用プレート 203 の支持面 203a から所定距離離間した状態で被支持物 300 が非接触支持される。被支持物 300 は、第 1 の予備浮上領域 231 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 の全ての吸引口 237、263 を平面視において覆う位置となり、吸引口 237、263 から所定の排気速度で気体が排出され、所定の吸引力が被支持物 300 に付与されるからである。この状態では、第 1 の予備浮上領域 231 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 に延在している被支持物 300 の部位について、被支持物 300 の短手方向（前縁部 F 又は後縁部 E の延在する方向）における浮上量のばらつきが抑制される。

[0070] さらに、被支持物 300 が、搬送方向 249 の下流側に進み、前縁部 F が、浮上用プレート 203 の平面視において主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に進入する。この場合には、主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に配置される一部の吸引口 239、267 から供給される吸引力及び給気口 245、275 の一部から供給される浮上力を受けている状態となる。すなわち、平面視において被支持物 300 が主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 の一部の吸引口 239、267 が覆われている状態であるので、主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に延在する前縁部 F を含

む部位には、所定の吸引力が付与されない。

[0071] しかし、平面視において、被支持物 300 が第 1 の予備浮上領域 231 の吸引口 237 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 の吸引口 263 を全て覆っている状態であるので、第 1 の予備浮上領域 231 及び第 1 の側方予備浮上領域 264 に延在する被支持物 300 の部位は、所定の支持剛性力が得られる。従って、被支持物 300 の主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に延在する前縁部 F を含む部位は、所定の浮上量とほぼ同一の浮上量で非接触支持することができる。さらに、被支持物 300 の左右縁部 L、R 側の部位は、幅方向内方の部位に比較しても、浮上量のばらつきをさらに抑制できる。したがって、スリットノズル 113 から被支持物 300 の幅方向に関しても所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

[0072] 被支持物 300 が、搬送方向 249 の下流側にさらに進行し、被支持物 300 が平面視で主浮上領域 233、及び側方主浮上領域 265 に配置される吸引口 239、267 の全てを覆う位置に前縁部 F が到達した状態では、前述の通り所定の浮上量で非接触支持される。

[0073] 被支持物 300 が搬送方向 249 の下流側にさらに進み、被支持物 300 の後縁部 E が主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に進入し、主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 の吸引口 239、267 の一部が、被支持物 300 により覆われない位置に到達すると、主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 において、被支持物 300 に対して所定の吸引力を付与できず所定の支持剛性力が得られない。

[0074] しかし、被支持物 300 は、平面視において第 2 の予備浮上領域 235 及び第 2 の側方予備浮上領域 269 に配置されるすべての吸引口 241、271 を覆う状態であるので、被支持物 300 は、第 2 の予備浮上領域 235 及び第 2 の側方予備浮上領域 269 に延在する部位で所定の支持剛性力が得られている。従って、主浮上領域 233 及び側方主浮上領域 265 に配置される吸引口 239、267 の一部が覆われていない状態であるにも拘わらず、被支持物 300 は所定の浮上量又はそれにほぼ近い浮上量で非接触支持され

る。したがって、スリットノズル 113 から被支持物 300 に対して所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

[0075] 上述の通り、浮上プレート 203 は、側方主吸引回路及び第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路を備えるので、第 1 の実施形態の浮上プレート 103 を利用する場合に比べ、さらに被支持物 300 の左縁部 L 及び右縁部 R 側の部位に作用する支持剛性力を高めることができる。

第 1 の実施形態の浮上プレート 103 を利用する場合は、被支持物 300 の幅方向の左右縁部 L、R 側では、幅方向内方に比べ、被支持物 300 の浮上量に若干のばらつきが生じる傾向が見られる。これは、被支持物 300 の左右縁部 L、R 付近には、吸引する手段が存在しないため、被支持物 300 の幅方向内方に比べ、被支持物 300 の左右縁部 L、R 側への吸引力が減少するためと考えられる。そこで、第 2 の実施形態では、被支持物 300 の幅方向の左右縁部 L、R 側において吸引力の減少を抑制するため、側方主浮上領域 265 の側方主吸引回路、第 1 及び第 2 の側方予備浮上領域 264、269 の第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路を設けることで、被支持物 300 の幅方向に関する支持剛性力の均一化を確保している。

[0076] なお、被支持物 300 の幅方向に関し必要な支持剛性力に応じて、左右の側方主浮上領域 265 a、265 b の側方主吸引回路の一方又は両方を作動させる構成や、左右の両方又は一方の側方主吸引回路に加え、第 1 及び第 2 の側方予備浮上領域 264、269 の第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路の一方又は両方を作動させる構成等、適宜変更できる。

[0077] なお、主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路、側方主吸引回路、及び第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路による吸引、並びに第 1～第 3 の給気回路による給気は、浮上用プレート 203 の支持面 203 a の平面視において、被支持物 300 により各回路を構成する吸気口又は給気口が一部でも覆われる前に開始されるように制御部（図 1 の参照符号 130 参照）により制御される。

[0078] [第 3 の実施形態]

第3の実施形態の浮上用プレート403について、図面を参照しつつ説明する。図9は、第3の実施形態に係る浮上用プレート403を示す平面図であり、図10は、図9の線X-X、XⅠ-XⅠに沿った断面図である。なお、図9の線ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠに沿った断面は、図3に示す第1の実施形態の浮上用プレート103の断面図と同じであるので、必要に応じて図3を参照する。

[0079] 第3の実施形態に係る浮上用プレート403は、図2に示される第1の実施形態に係る浮上用プレート103と同様に、主吸引回路、並びに第1及び第2の予備吸引回路を備えることに加え、主浮上領域433内に配置される給気口445、第1の予備浮上領域431内に配置される給気口443、第2の予備浮上領域435に配置される給気口447が、互いに独立して個別に圧縮気体を供給できる構成である。すなわち、主浮上領域421、第1の予備浮上領域431、第2の予備浮上領域435の各給気回路が、別回路として構成され、独立して個別に圧縮気体が供給できる構成である。なお、本実施形態の吸引回路は、第1の実施形態に係る吸引回路と同じであるので詳細は割愛する。

[0080] 浮上用プレート403の支持面403aの主浮上領域433に、被支持物300に対して吸引力を付与する主給気回路が設けられ、被支持物300が搬送される搬送方向449に関し主浮上領域433の上流側に延在する第1の予備浮上領域431には、浮上力を付与する第1の予備給気回路が設けられている。さらに、本実施形態では、搬送方向449に関し主浮上領域433の下流側の第2の予備浮上領域435には、第2の予備給気回路が設けられている。

[0081] 図9に示されるように、主浮上領域433に配置される主給気回路は、給気口445と、給気口445を互いに連通する給気用溝421（図3の参照符号161を参照。）と、給気用溝421に連結する内部給気貫通口（図3の参照符号160を参照。）及び不図示の気体源に連結する給気貫通口（図3の参照符号163を参照。）と、を有する。従って、不図示の気体源から

の圧縮気体は、主給気回路である給気貫通口（図３の参照符号１６３を参照。））、内部給気貫通口（図３の参照符号１６０を参照。））、及び給気用溝４２１を介し、各給気口４４５から被支持物３００に対し付与される。

[0082] 次に、第１の予備給気回路について説明する。搬送方向４４９に関し、主浮上領域４３３の上流側に位置する第１の予備浮上領域４３１に配置されるのが、第１の予備給気回路である。図１０に示すように、第１の予備給気回路は、主給気回路と同様に、給気口４４３と、給気口４４３を互いに連通する給気用溝４２３と、給気用溝４２３に連通する内部給気貫通口４２７と、内部給気貫通口４２７と不図示の気体源を連結する給気貫通口４２９と、を有する。

[0083] 給気口４４３はトッププレート４０４に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材３００側に開口しており、他方の端部は経路構成プレート４８１側に開口している。

内部給気貫通口４２７は、経路構成プレート４８１の上面４８１ｂに設けられている給気用溝４２３に接続し、経路構成プレート４８１をその厚さ方向に貫通する穴である。経路構成プレート４８１の上面４８１ｂをトッププレート４０４の下面４０４ｂに接合することにより、給気口４４３同士を連通する内部給気通路４２６が形成される。また、内部給気通路４２６により、第１の予備浮上領域４３１内に配置される給気口４４３のみが互いに連通する。

[0084] ボトムプレート４８３は、その厚さ方向（図１０の上下方向）に貫通する給気貫通口４２９を有する。給気貫通口４２９は、内部給気貫通口４２７に連通するように形成されている。なお、本実施形態の第１の予備吸引回路は、単一の給気貫通口４２９及び単一の内部給気貫通口４２７を備える。従って、不図示の気体源から供給される圧縮気体は、給気貫通口４２９、内部給気貫通口４２７を通り、内部給気通路４２６を介し各給気口４４３から噴出する。さらに、前述の主給気回路と第１の予備給気回路は、互いに分離した別個の給気回路であるので、両給気回路からの浮上力は、互いに独立して個

別に被支持物 300 に付与することができる。

[0085] 次に、第 2 の予備給気回路について説明する。図 9 の線 X-I-X-I に沿った断面図は、図 9 の線 X-X に沿った図 10 の断面図と同じであるので、図 10 を参照しつつ説明する。なお、図 10 において、第 2 の予備給気回路の要素の参照符号は、大かっこ（〔 〕）により括られている。

[0086] 図 9 に示されるように、搬送方向 449 に関し、主浮上領域 433 の下流側に位置する第 2 の予備浮上領域 435 には、第 2 の予備給気回路が配置される。図 10 に示されるように、前述の第 1 の予備給気回路と同様に、給気口 447 と、給気口 447 を互いに連通する給気用溝 425 と、給気用溝 425 に連通する単一の内部給気貫通口 428 と、内部給気貫通口 428 と不図示の気体源を連結する単一の給気貫通口 430 と、を有する。

[0087] 給気口 447 はトッププレート 404 に設けられた厚さ方向に貫通する孔であり、一方の端部は被支持部材 300 側に開口しており、他方の端部は経路構成プレート 481 側に開口している。

内部給気貫通口 428 は、経路構成プレート 481 の上面 481b に設けられている給気用溝 425 に接続し、経路構成プレート 481 をその厚さ方向に貫通する穴である。経路構成プレート 481 の上面 481b をトッププレート 404 の下面 404b に接合することにより、給気口 447 同士を連通する内部給気通路 432 が形成される。また、内部給気通路 432 により、第 2 の予備浮上領域 435 内に配置される給気口 447 のみが互いに連通する。

[0088] ボトムプレート 483 は、その厚さ方向（図 10 の上下方向）に貫通する給気貫通口 430 を有する。給気貫通口 430 は、内部給気貫通口 428 に連通するように形成されている。なお、本実施形態の第 2 の予備給気回路は、単一の給気貫通口 430 及び内部給気貫通口 428 を備える。従って、不図示の気体源から供給される圧縮気体は、給気貫通口 430、内部給気貫通口 428 を通り、内部給気通路 432 を介し各給気口 447 から、被支持物 300 に対し付与される。さらに、前述の主給気回路、第 1 及び第 2 の予備

給気回路は、互いに分離した別回路であるので、上記給気回路からの浮上力は、互いに独立して個別に被支持物 300 に付与することができる。

[0089] 上記構成の浮上用プレート 403 を有する非接触支持装置により被支持物 300 を浮上支持する動作について説明する。被支持物 300 が搬送方向に 449 に沿って進み、第 1 の予備浮上領域 431 の給気口 443 及び吸引口 437 を部分的に覆う位置に前縁部 F が到達すると、被支持物 300 に対して、給気口 443、451、452 から噴出される圧縮気体による浮上力が加わるとともに、吸引口 437 からの吸引力が加わる。この状態では、給気口 443 及び吸引口 437 の全てが覆われている状態ではないため、被支持物 300 の長手方向（前縁部 F 又は後縁部 E が延びる方向）に関し浮上力及び吸引力にばらつきが生じる可能性がある。

[0090] さらに、搬送方向 449 に沿って被支持物 300 が進み、第 1 の予備浮上領域 431 の平面視において給気口 443 及び吸引口 437 の全てを覆うと、浮上用プレート 403 の支持面 403a から所定距離離間した状態で被支持物 300 が非接触支持される。被支持物 300 は、第 1 の予備浮上領域 431 の全ての給気口 443 及び吸引口 437 を平面視において覆う位置となり、給気口 443 から吐出される所定圧力の気体による浮上力と、吸引口 437 から所定の排気速度で気体が排出されることによる所定の吸引力が被支持物 300 に付与されるからである。この状態では、第 1 の予備浮上領域 431 に延在している被支持物 300 の部位について、被支持物 300 の長手方向（前縁部 F 又は後縁部 E の延在する方向）における浮上量のばらつきは解消される。

[0091] さらに、被支持物 300 が、搬送方向 449 の下流側に進み、前縁部 F が、浮上用プレート 403 の平面視において主浮上領域 433 に進入する。このときには、主浮上領域 433 に配置される一部の吸引口 439 から供給される吸引力及び給気口 445 の一部から供給される浮上力を受けている状態となる。すなわち、平面視において被支持物 300 が主浮上領域 433 の一部の吸引口 439 及び給気口 445 が覆われている状態であるので、主浮上

領域 4 3 3 に延在する前縁部 F を含む部位には、所定の浮上力と吸引力が付与されない。

[0092] しかし、平面視において、被支持物 3 0 0 が第 1 の予備浮上領域 4 3 1 の吸引口 4 3 7 及び給気口 4 4 3 を全て覆っている状態であるので、第 1 の予備浮上領域 4 3 1 に延在する被支持物 3 0 0 の部位は、所定の支持剛性力が得られる。従って、被支持物 3 0 0 の主浮上領域 4 3 3 に延在する前縁部 F を含む部位は、所定の浮上量とほぼ同一の浮上量で非接触支持することができる。結果として、スリットノズル（図 1 の参照符号 1 1 3 参照。）から被支持物 3 0 0 に対して所望の精度で塗液を塗布することが可能となる。

[0093] 被支持物 3 0 0 が、搬送方向 4 4 9 の下流側にさらに進行し、被支持物 3 0 0 が平面視で主浮上領域 4 3 3 に配置される吸引口 4 3 9 及び給気口 4 4 5 の全てを覆う位置に前縁部 F が到達した状態では、前述の通り所定の浮上量で非接触支持される。

[0094] 被支持物 3 0 0 が搬送方向 4 4 9 の下流側にさらに進み、被支持物 3 0 0 の後縁部 E が主浮上領域 4 3 3 内に進入し、主浮上領域 4 3 3 の吸引口 4 3 9 及び給気口 4 4 5 の一部が被支持物 3 0 0 により覆われないような位置に到達すると、主浮上領域 4 3 3 において、被支持物 3 0 0 に対して所定の吸引力及び浮上力が供給できず支持剛性力が得られない。

[0095] しかし、被支持物 3 0 0 は、平面視において第 2 の予備浮上領域 4 3 5 に配置されるすべての吸引口 4 4 1 及び給気口 4 4 7 を覆われると、被支持物 3 0 0 の、第 2 の予備浮上領域 4 3 5 に延在する部位で所定の支持剛性力が得られている。従って、主浮上領域 4 3 3 に配置される吸引口 4 3 9 の一部が覆われていない状態であるにも拘わらず、被支持物 3 0 0 は所定の浮上量又はそれにほぼ近い浮上量で非接触支持される。結果として、スリットノズル 1 1 3 から被支持物 3 0 0 に対して所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

[0096] また、主吸引回路及び第 1 及び第 2 の予備吸引回路による吸引と、主給気回路及び第 1 及び第 2 の予備給気回路による給気は、浮上用プレート 4 0 3

の支持面 403a の平面視において、被支持物 300 により吸気口、給気口の開口が一部でも覆われる前に開始されるように制御部（図 1 の参照符号 130 を参照。）により制御される。さらに、第 1 及び第 2 の予備吸引回路並びに第 1 及び第 2 の予備給気回路の各々は、選択的に使用する構成とすることも可能である。

[0097] 上述の通り、第 1 の実施形態に係る浮上用プレート 103 を用いる非接触支持装置に比べ、第 3 の実施形態に係る浮上用プレート 403 を用いる非接触支持装置では、主給気回路並びに第 1 及び第 2 の予備給気回路による給気が行われるので、高精度に浮上量を制御することができる。

[0098] なお、主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路による吸引、並びに主給気回路、第 1 及び第 2 の予備給気回路による給気は、浮上用プレート 403 の支持面 403a の平面視において、被支持物 300 により各回路を構成する吸気口又は給気口が一部でも覆われる前に開始されるように制御部（図 1 の参照符号 130 参照）により制御される。

[0099] [第 4 の実施形態]

第 4 の実施形態の浮上用プレート 503 について、図面を参照しつつ説明する。図 11 は、第 4 の実施形態に係る浮上用プレート 503 を示す平面図であり、図 12 は、図 11 の線 X I I - X I I に沿った断面図であり、図 13 は、図 11 の線 X I I I - X I I I、線 X I V - X I V に沿った断面図である。

[0100] 第 4 の実施形態に係る非接触支持装置の浮上用プレート 503 は、図 6 に示される第 2 の実施形態に係る浮上用プレート 203 と同様に、主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路、側方主吸引回路、並びに第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路を備えることに加え、側方主浮上領域 565 内に側方主給気回路、並びに第 1 及び第 2 の側方予備浮上領域 564、569 内に、第 1 及び第 2 の側方予備給気回路を備える。すなわち、第 4 の実施形態に係る非接触支持装置の浮上用プレート 503 は、第 2 の実施形態の浮上用プレート 203 と同じ吸引回路を備え、第 3 の実施形態の浮上用プレート 403 と同じ

主給気回路及び第１及び第２の予備給気回路を備える。従って、浮上用プレート５０３の側方主給気回路、並びに第１及び第２の側方予備給気回路を主として説明する。

[0101] 浮上用プレート５０３の側方主浮上領域５６５は、搬送方向５４９に視て左右両端部側に側方主浮上領域５６５ａ、５６５ｂを有し、それぞれの領域５６５ａ、５６５ｂに側方主吸引回路及び側方主給気回路が配置される。図１１に示すように、左側（又は右側）に配置される側方主浮上領域５６５ａ（５６５ｂ）内には、第２の実施形態と同様に一方の側方主吸引回路（又は他方の側方主吸引回路）と、一方の側方主給気回路（又は他方の側方主給気回路）とを有する。側方主給気回路は、給気口５７５ａ（５７５ｂ）と、給気口５７５ａ（５７５ｂ）に連通し、経路構成プレート５８１を貫通する内部給気貫通口５７６ａ（５７６ｂ）と、内部給気貫通口５７６ａ（５７６ｂ）に連通し、ボトムプレート５８３をその厚さ方向に貫通する給気貫通口５８９ａ（５８９ｂ）と、を有する。

[0102] 従って、例えば、左側の側方主給気回路では、給気貫通口５８９ａが、不図示の気体源に接続され、給気貫通口５８９ａ、内部給気貫通口５７６ａを介し給気口５７５ａから圧縮気体が付与される。なお、左右の側方主給気回路の給気貫通口５８９ａ、５８９ｂは、それぞれ、別個の給気回路である。従って、左右の側方主浮上領域５６５内の側方主給気回路を用いることで、互いに独立して個別に浮上力を付与することができる。

[0103] 側方主浮上領域５６５の搬送方向５４９に対して上流側に位置する第１の側方予備浮上領域５６４内には、気体を吸引するための吸引口５６３と、気体を吐出するための給気口５７３が配置されている。図１３に示すように、左側（右側）の第１の側方予備浮上領域５６４ａ（５６４ｂ）に配置される第１の側方予備給気回路は、給気口５７３ａ（５７３ｂ）と、給気口５７３ａ（５７３ｂ）に連通し、経路構成プレート５８１の厚さ方向に貫通する内部給気貫通口５２２ａ（５２２ｂ）と、内部給気貫通口５２２ａ（５２２ｂ）に連通し、ボトムプレート５８３の厚さ方向に貫通する給気貫通口５２４

a (5 2 4 b) と、を有する。給気貫通口 5 2 4 a (5 2 4 b) は、不図示の気体源に接続され、圧縮気体が給気貫通口 5 2 4 a (5 2 4 b)、内部給気貫通口 5 2 2 a (5 2 2 b) を介し給気口 5 7 3 a (5 7 3 b) から付与される。このように、搬送方向 5 4 9 に関し左右に配置される第 1 の側方予備給気回路を別個の回路とすることにより、搬送方向 5 4 9 に対し左右両側端部領域で互いに分離された両第 1 の側方予備給気回路は、互いに独立して個別の浮上力を付与することができる。

[0104] 搬送方向 5 4 9 に関し左右に配置される第 2 の側方予備浮上領域 5 6 9 a、5 6 9 b には、第 1 の側方予備浮上領域 5 6 4 と同様に、同一の第 2 の側方予備給気回路が配置されている。左側（右側）の第 2 の側方予備浮上領域 5 6 9 a (5 6 9 b) 内に配置される第 2 の側方予備給気回路は、図 1 3 の大括弧 ( [ ] ) で括られている参照符号で示すように、給気口 5 7 7 a (5 7 7 b) と、給気口 5 7 7 a (5 7 7 b) に連通し、経路構成プレート 5 8 1 の厚さ方向に貫通する内部給気貫通孔 5 7 8 a (5 7 8 b) と、内部給気貫通口 5 7 8 a (5 7 8 b) に連通し、ボトムプレート 5 8 3 の厚さ方向に貫通する給気貫通口 5 2 6 a (5 2 6 b) と、を有する。給気貫通口 5 2 6 a (5 2 6 b) は、不図示の気体源に接続され、圧縮気体が給気貫通口 5 2 6 a (5 2 6 b)、内部給気貫通口 5 7 8 a (5 7 8 b) を介し給気口 5 7 7 a (5 7 7 b) から付与される。従って、左右の第 2 の側方予備浮上領域 5 6 9 a (5 6 9 b) 内の第 2 の側方予備給気回路を用いることで、給気口 5 7 7 a、5 7 7 b から、互いに独立して個別に浮上力を付与できる。

[0105] 上記構成の非接触支持装置により被支持物 3 0 0 を浮上支持する動作について説明する。被支持物 3 0 0 が搬送方向 5 4 9 に沿って進み、第 1 の予備浮上領域 5 3 1 の吸引口 5 3 7 及び第 1 の側方予備浮上領域 5 6 4 の吸引口 5 6 3 及び給気口 5 7 3 を部分的に覆う位置に前縁部 F が到達すると、被支持物 3 0 0 に対して、給気口 5 4 3、5 5 1、5 5 2 から噴出される圧縮気体による浮上力が加わるとともに、吸引口 5 3 7、5 6 3 からの吸引力が加わる。この状態では、吸引口 5 6 3 及び給気口 5 7 3 の全体が覆われている

状態ではないため、被支持物 300 の左右縁部 L、R 側の部位の浮上量が、被支持部 300 の短手方向内方に比べばらつきが生じる可能性がある。

[0106] さらに、搬送方向 549 に沿って被支持物 300 が進み、浮上用プレート 503 の平面視において第 1 の予備浮上領域 531 及び第 1 の側方予備浮上領域 564 の吸引口 537、563、給気口 543、573 の全てを覆うと、浮上用プレート 503 の支持面 503a から所定距離離間した状態で被支持物 300 が非接触支持される。被支持物 300 は、第 1 の予備浮上領域 531 及び第 1 の側方予備浮上領域 564 の全ての吸引口 537、563、及び給気口 543、573 を平面視において覆う位置となり、給気口 543、573 から所定の浮上力が被支持物 300 へ付与されるとともに、吸引口 537、563 から所定の排気速度で気体が排出され、所定の吸引力が被支持物 300 に付与される。この状態では、第 1 の予備浮上領域 531 及び第 1 の側方予備浮上領域 564 に延在している被支持物 300 の部位について、被支持物 300 の短手方向（前縁部 F 又は後縁部 E の延在する方向）における浮上量のばらつきが抑制される。

[0107] さらに、被支持物 300 が、搬送方向 549 の下流側に進み、前縁部 F が、浮上用プレート 503 の平面視において主浮上領域 533 及び側方主浮上領域 565 に進入する。このときには、主浮上領域 533 及び側方主浮上領域 565 に配置される一部の吸引口 539、567 から供給される吸引力及び給気口 545、575 の一部から供給される浮上力を受けている状態となる。すなわち、平面視において被支持物 300 が主浮上領域 533 及び側方主浮上領域 565 の一部の吸引口 539、567 及び給気口 545、575 が覆われている状態であるので、主浮上領域 533 及び側方主浮上領域 565 に延在する前縁部 F を含む部位には、所定の吸引力及び浮上力が付与されない。

[0108] しかし、平面視において、被支持物 300 が第 1 の予備浮上領域 531 の吸引口 537 及び給気口 543 並びに第 1 の側方予備浮上領域 564 の吸引口 563 及び給気口 573 を全て覆っている状態であるので、第 1 の予備浮

上領域 5 3 1 及び第 1 の側方予備浮上領域 5 6 4 に延在する被支持物 3 0 0 の部位は、所定の支持剛性力が得られる。従って、被支持物 3 0 0 の主浮上領域 5 3 3 及び側方主浮上領域 5 6 5 に延在する前縁部 F を含む部位は、所定の浮上量とほぼ同一の浮上量で非接触支持することができる。さらに、被支持物 3 0 0 の左右縁部 L、R 側の部位は、幅方向内側の部位に比較しても、浮上量のばらつきをさらに抑制できる。結果として、スリットノズル（図 1 の参照符号 1 1 3 参照。）から被支持物 3 0 0 の幅方向に関しても所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

[0109] 被支持物 3 0 0 が、搬送方向 5 4 9 の下流側にさらに進行し、被支持物 3 0 0 が平面視で主浮上領域 5 3 3、及び側方主浮上領域 5 6 5 に配置される吸引口 5 3 9、5 6 7 及び給気口 5 4 5、5 7 5 の全てを覆う位置に前縁部 F が到達した状態では、前述の通り所定の浮上量で非接触支持される。

[0110] 被支持物 3 0 0 が搬送方向 5 4 9 の下流側にさらに進み、被支持物 3 0 0 の後縁部 E が主浮上領域 5 3 3 及び側方主浮上領域 5 6 5 に進入し、主浮上領域 5 3 3 及び側方主浮上領域 5 6 5 の吸引口 5 3 9、5 6 7 及び給気口 5 4 5、5 7 5 の一部が、被支持物 3 0 0 により覆われない位置に到達すると、主浮上領域 5 3 3 及び側方主浮上領域 5 6 5 において、被支持物 3 0 0 に対して所定の吸引力及び浮上力を付与できず所定の支持剛性力が得られない。

[0111] しかし、被支持物 3 0 0 は、平面視において第 2 の予備浮上領域 5 3 5 及び第 2 の側方予備浮上領域 5 6 9 に配置されるすべての吸引口 5 4 1、5 7 1 及び給気口 5 4 7、5 7 7 を覆う位置にある場合には、被支持物 3 0 0 の、第 2 の予備浮上領域 5 3 5 及び第 2 の側方予備浮上領域 5 6 9 に延在する部位で所定の支持剛性力が得られている。従って、主浮上領域 5 3 3 及び側方主浮上領域 5 6 5 に配置される吸引口 5 3 9、5 6 7 及び給気口 5 4 5、5 7 5 の一部が覆われていない状態であるにも拘わらず、被支持物 3 0 0 は所定の浮上量又はそれにほぼ近い浮上量で非接触支持される。結果として、スリットノズル（図 1 の参照符号 1 1 3 参照。）から被支持物 3 0 0 に対し

て所望の精度で塗液を塗布することが可能である。

[0112] 上述の通り、浮上プレート503は、側方主吸引回路及び第1及び第2の側方予備吸引回路に加え、側方主給気回路及び第1及び第2の側方予備給気回路を備えるので、第3の実施形態の浮上プレート403を利用する場合に比べ、被支持物300の左縁部L及び右縁部R側の部位に作用する支持剛性を高めることができる。発明者等が鋭意研究したところ、被支持物300の幅方向の左右縁部L、R側では、幅方向内側に比べ、被支持物300の浮上量に若干のばらつきが生じる傾向が見られる。これは、被支持物300の左右縁部L、Rの幅方向外側には、吸引及び給気する対象物が存在しないため（被支持物と浮上プレートとにより画成される閉じた空間が形成されないことにより）、被支持物300の幅方向内側に比べ、被支持物300の左右縁部L、R側への吸引力及び浮上力が減少するためと考えられる。そこで、第4の実施形態では、被支持物300の幅方向の左右縁部L、R側において吸引力及び浮上力の減少を抑制するため、側方主浮上領域565の側方主吸引回路及び側方主給気回路、第1及び第2の側方予備浮上領域564、569の第1及び第2の側方予備吸引回路並びに第1及び第2の側方予備給気回路を設けることで、被支持物300の幅方向に関する支持剛性の均一化を確保している。

[0113] なお、被支持物300の幅方向に関し必要な支持剛性に応じて、左右の側方主浮上領域565a、565bの側方主吸引回路及び側方主給気回路の一方又は両方を作動させる構成や、左右の両方又は一方の側方主吸引回路及び側方主給気回路に加え、第1及び第2の側方予備浮上領域564、569の左右の第1及び第2の側方予備吸引回路並びに第1及び第2の側方予備給気回路のいずれかを作動させる構成等、適宜変更できる。

[0114] なお、第4の実施形態の浮上用プレート503の給気口551は、第1乃至第3の実施形態の搬送方向に沿って配置される給気口151、251、451が互いに連通する構成とは異なり、各々不図示の内部給気貫通口及び給気貫通口を介し気体源に連結する構成としている。しかし、全ての又は一部

の給気口 5 5 1 を共通する気体源に連結する構成とすることも可能である。

[0115] なお、主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路、側方主吸引回路、及び第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路による吸引、並びに主給気回路、第 1 及び第 2 の予備給気回路、側方主給気回路、第 1 及び第 2 の側方予備給気回路による給気は、浮上用プレート 5 0 3 の支持面 5 0 3 a の平面視において、被支持物 3 0 0 により各回路を構成する吸引口又は給気口が一部でも覆われる前に開始されるように制御部（図 1 の参照符号 1 3 0 参照）により制御される。

[0116] 第 1 乃至第 4 の実施形態の浮上用プレート 1 0 3、2 0 3、4 0 3、5 0 3 は、トッププレート 1 0 4、2 0 4、4 0 4、5 0 4、経路構成プレート 1 8 1、2 8 1、4 8 1、5 8 1、ボトムプレート 1 8 3、2 8 3、4 8 3、5 8 3 の 3 つの部材から構成されているが、複数の吸引回路を有し、かつ互いに独立して吸引力を付与できる構成又は複数の給気回路を有し、かつ互いに独立して浮上力を付与できる構成であれば、浮上用プレートを構成する部材の数は適宜変更できる。

[0117] 第 1 乃至第 4 の実施形態の浮上用プレート 1 0 3、2 0 3、4 0 3、5 0 3 の第 1 の予備浮上領域 1 3 1、2 3 1、4 3 1、5 3 1、主浮上領域 1 3 3、2 3 3、4 3 3、5 3 3、第 2 の予備浮上領域 1 3 5、2 3 5、4 3 5、5 3 5 を通じて、吸引口と給気口とが互い違いに配置される構成としている。しかし、被支持物の形状、寸法等に応じて吸引力や浮上力を調整するために、給気口や吸引口の数、形状、径寸法、配置等を変更できることは言うまでもない。

[0118] 第 1 乃至第 4 の実施形態の浮上用プレート 1 0 3、2 0 3、4 0 3、5 0 3 は、塗布装置 1 0 1 の定盤 1 1 1 の上面 1 1 1 a に載置される構成であるが、定盤 1 1 1 自体に浮上用プレート 1 0 3、2 0 3、4 0 3、5 0 3 が備える主吸引回路、第 1 及び第 2 の予備吸引回路、側方主吸引回路、第 1 及び第 2 の側方予備吸引回路、及び主給気回路、第 1 及び第 2 の予備給気回路、側方主給気回路、第 1 及び第 2 の側方予備給気回路を適宜組み合わせて設け

ることも可能である。

[0119] 第1乃至第4の実施形態では、浮上用プレート103、203、403、503を定盤111に載置し、被支持物300を搬送する構成であるが、浮上用プレート及びガントリを移動式にし、被支持物300を定盤111に載置する構成とすることも可能である。

[0120] また、第1乃至第4の実施形態の主浮上領域内、並びに第1及び第2の予備浮上領域内には、気体を吸引するための吸引口と、圧縮気体を吐出するための給気口が浮上用プレートの平面視において互い違いに所定ピッチで配置されている。隣り合う給気口間のピッチ寸法、隣り合う吸引口間のピッチ寸法、及び隣り合う給気口と吸引口との間のピッチ寸法、径の大きさ、穴数等は、被支持物300の寸法、重量、形状等により適宜変更できることは言うまでもない。第2及び第4の実施形態の側方主浮上領域内、並びに第1及び第2の側方予備浮上領域内に配置される吸引口及び給気口についても同様である。

[0121] 第2及び第4の実施形態では、搬送方向に関し左右に配置される、側方主吸引回路並びに第1及び第2の側方予備吸引回路は、それぞれ独立して作動する構成としたが、共通の気体源に連結することも可能である。同様に、第2及び第4の実施形態では、搬送方向に関し左右に配置される、側方主給気回路並びに第1及び第2の側方予備給気回路は、それぞれ独立して作動する構成であるが、共通の気体源に連結する構成とすることも可能である。

[0122] 本出願は、2013年2月22日に出願された日本特許出願2013-33206号の利益を主張するものであり、その内容は全体として参照して本明細書に援用される。

## 符号の説明

|        |      |         |
|--------|------|---------|
| [0123] | 101  | 塗布装置    |
|        | 102  | 非接触支持装置 |
|        | 103  | 浮上用プレート |
|        | 103a | 支持面     |

|                                                                                                                                      |                 |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|
| 104                                                                                                                                  | トッププレート         |  |
| 109                                                                                                                                  | ガントリ            |  |
| 111                                                                                                                                  | 定盤              |  |
| 111a                                                                                                                                 | 上面              |  |
| 113                                                                                                                                  | スリットノズル         |  |
| 130                                                                                                                                  | 制御部             |  |
| 131、231、431、531                                                                                                                      | 第1の予備浮上領域       |  |
| 133、233、433、533                                                                                                                      | 主浮上領域           |  |
| 135、235、435、535                                                                                                                      | 第2の予備浮上領域       |  |
| 137、139、141、263、263a、263b、267、267a、<br>267b、271、271a、271b、437、439、441、53<br>7、539、541、563、563a、563b、567、567a、5<br>67b、571、571a、571b、 | 吸引口             |  |
| 149、249、449、549                                                                                                                      | 搬送方向            |  |
| 151、173、175、177、243、245、247、251、27<br>3、275、277、443、445、447、451、452、473、<br>475、477、543、545、547、551、573、575、57<br>7、                 | 給気口             |  |
| 181                                                                                                                                  | 経路構成プレート        |  |
| 183                                                                                                                                  | ボトムプレート         |  |
| 264、264a、264b、564、564a、564b                                                                                                          | 第1の側方予<br>備浮上領域 |  |
| 265、265a、265b、565、565a、565b                                                                                                          | 側方主浮上領<br>域     |  |
| 269、269a、269b、569、569a、569b                                                                                                          | 第2の側方予<br>備浮上領域 |  |
| 300                                                                                                                                  | 被支持物            |  |

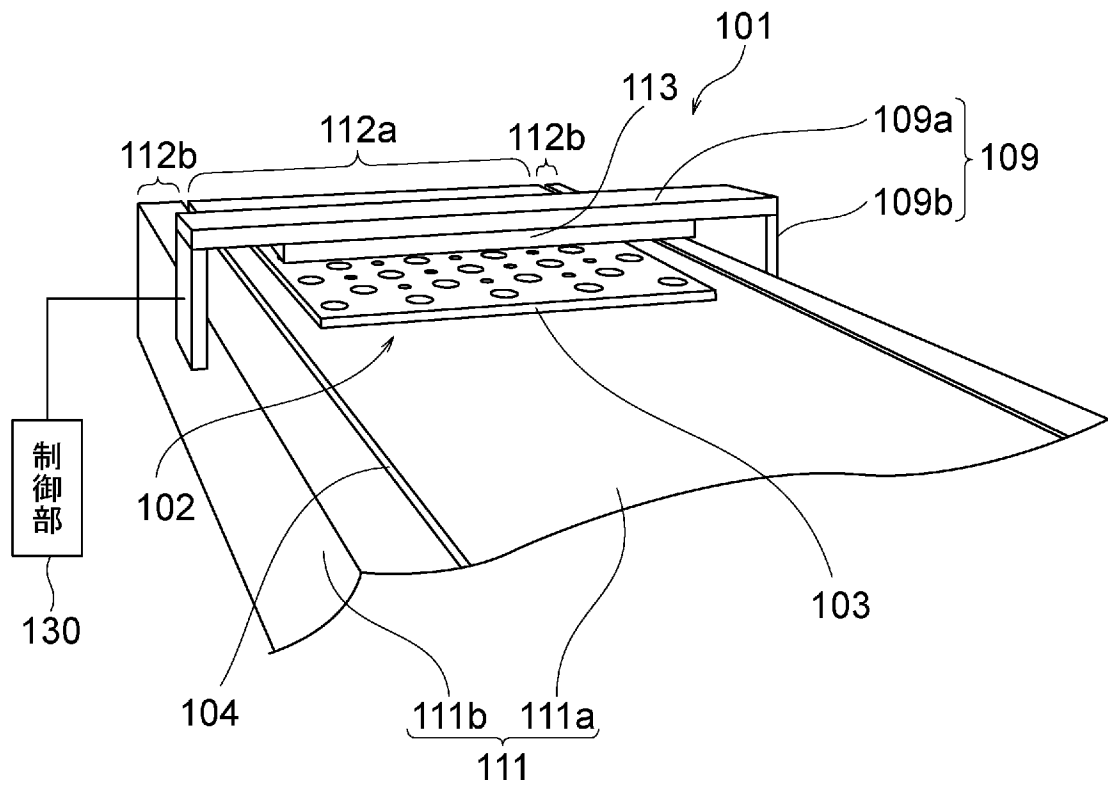
## 請求の範囲

- [請求項1] 気体を吐出させることにより被支持物を非接触に支持する支持面を有する浮上用プレートを備え、  
前記支持面には、前記被支持物に対する処理が行われる処理領域が延在し、  
前記浮上用プレートは、前記処理領域に設けられる吸引力を付与するための主吸引回路と、前記被支持物が前記浮上用プレートに対して相対移動する搬送方向に関し前記処理領域の上流側に、前記主吸引回路とは独立して吸引力を付与するための第1の予備吸引回路とを有することを特徴とする非接触支持装置。
- [請求項2] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に関し前記処理領域の下流側に、前記主吸引回路及び前記第1の予備吸引回路とは独立して吸引力を付与するための第2の予備吸引回路を有することを特徴とする請求項1に記載の非接触支持装置。
- [請求項3] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域より遠い位置に、独立して吸引力を付与するための側方主吸引回路を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の非接触支持装置。
- [請求項4] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1の予備吸引回路及び第2の予備吸引回路の少なくとも一方より遠い位置に、独立して吸引力を付与するための側方予備吸引回路を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の非接触支持装置。
- [請求項5] 前記浮上用プレートは、前記処理領域に設けられる浮上力を付与するための主給気回路と、前記搬送方向に関し前記処理領域の上流側に、前記主給気回路とは独立して浮上力を付与するための第1の予備給気回路とを有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の非接触支持装置。

- [請求項6] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に関し前記処理領域の下流側に、前記主給気回路及び前記第1の予備給気回路とは独立して浮上力を付与するための第2の予備給気回路を有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の非接触支持装置。
- [請求項7] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域より遠い位置に、独立して浮上力を付与するための側方主給気回路を有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の非接触支持装置。
- [請求項8] 前記浮上用プレートは、前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1の予備給気回路及び第2の予備給気回路の少なくとも一方より遠い位置に、独立して浮上力を付与するための側方予備給気回路を有することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の非接触支持装置。
- [請求項9] 気体を吐出させることにより被支持物を非接触に支持する非接触支持方法であって、  
前記被支持物が処理される処理領域に延在する前記被支持物に対し吸引力を付与する主吸引を行い、  
前記被支持物が搬送される搬送方向に関し、前記処理領域の上流側で吸引力を付与する第1の予備吸引を行い、  
前記主吸引及び前記第1の予備吸引は互いに独立して行なわれることを特徴とする非接触支持方法。
- [請求項10] 前記搬送方向に関し前記処理領域より下流側で、吸引力を付与する第2の予備吸引を行い、前記主吸引並びに前記第1及び第2の予備吸引は互いに独立して行なわれることを特徴とする請求項9に記載の非接触支持方法。
- [請求項11] 前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域から離れる位置で独立して吸引力を付与する側方主吸引を行うことを特徴とする請求項9又は10に記載の非接触支持方法。

- [請求項12] 前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1及び第2の予備吸引の少なくとも一方が行われる位置から離れる位置で独立して吸引力を付与する側方予備吸引を行うことを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の非接触支持方法。
- [請求項13] 前記処理領域に延在する前記被支持物に対し浮上力を付与する主給気を行い、  
前記前記処理領域の上流側で浮上力を付与する第1の予備給気を行い、  
前記主給気及び前記第1の予備給気は互いに独立して行なわれることを特徴とする請求項9～12のいずれかに記載の非接触支持方法。
- [請求項14] 前記搬送方向に関し前記処理領域より下流側で、浮上力を付与する第2の予備給気を行い、前記主給気並びに前記第1及び第2の予備給気は互いに独立して行なわれることを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の非接触支持方法。
- [請求項15] 前記前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記処理領域から離れる位置で独立して浮上力を付与する側方主給気を行うことを特徴とする請求項9～14のいずれかに記載の非接触支持方法。
- [請求項16] 前記搬送方向に直交する幅方向に関し前記第1及び第2の予備給気の少なくとも一方が行われる位置から離れる位置で独立して浮上力を付与する側方予備給気を行うことを特徴とする請求項9～15のいずれかに記載の非接触支持方法。

[図1]

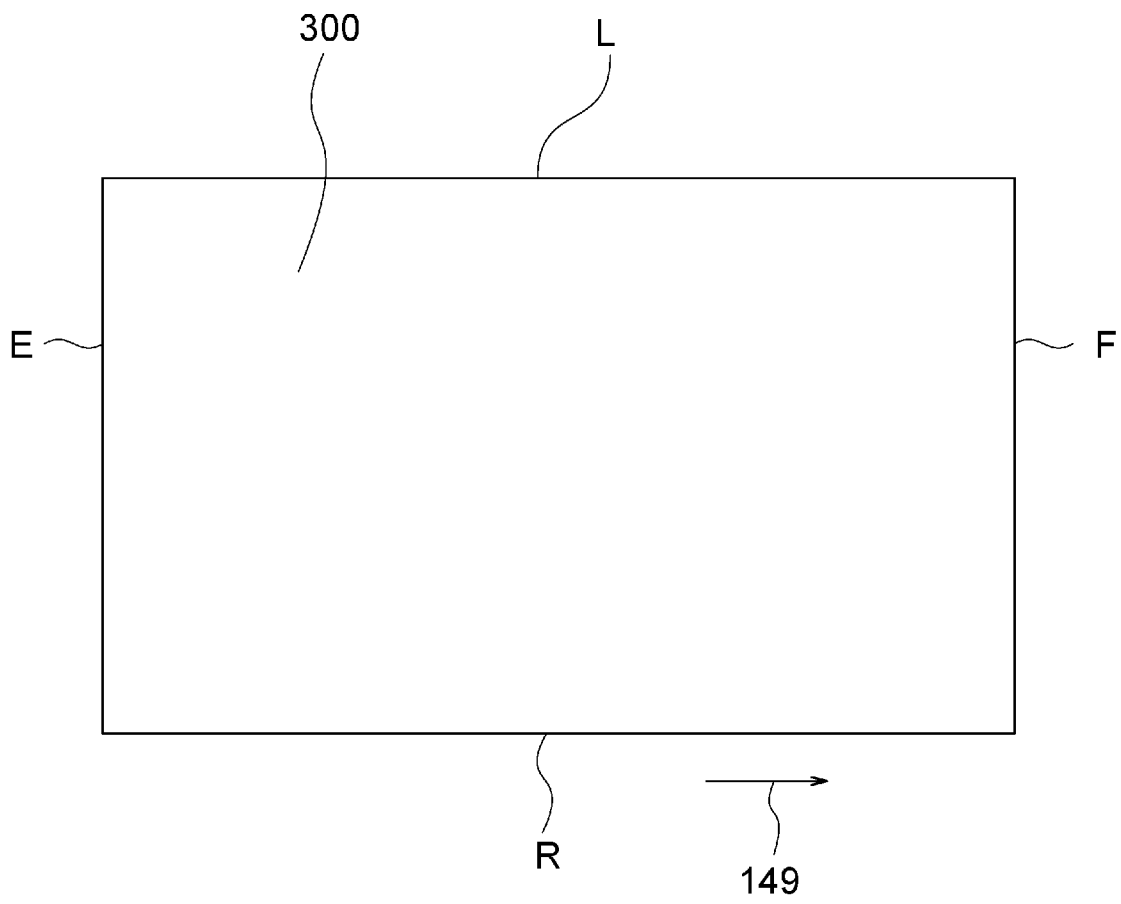




A cross-sectional view of a semiconductor device. The device consists of a substrate 103 with a top layer 104. A grid of pillars 139 is formed on the top layer 104. The pillars 139 are separated by trenches 140. The pillars 139 have a top surface 162 and side surfaces 161. The trenches 140 have a bottom surface 160 and side surfaces 154. The pillars 139 are formed in a grid pattern, with the grid being defined by the trenches 140. The pillars 139 are formed in a grid pattern, with the grid being defined by the trenches 140. The pillars 139 are formed in a grid pattern, with the grid being defined by the trenches 140.

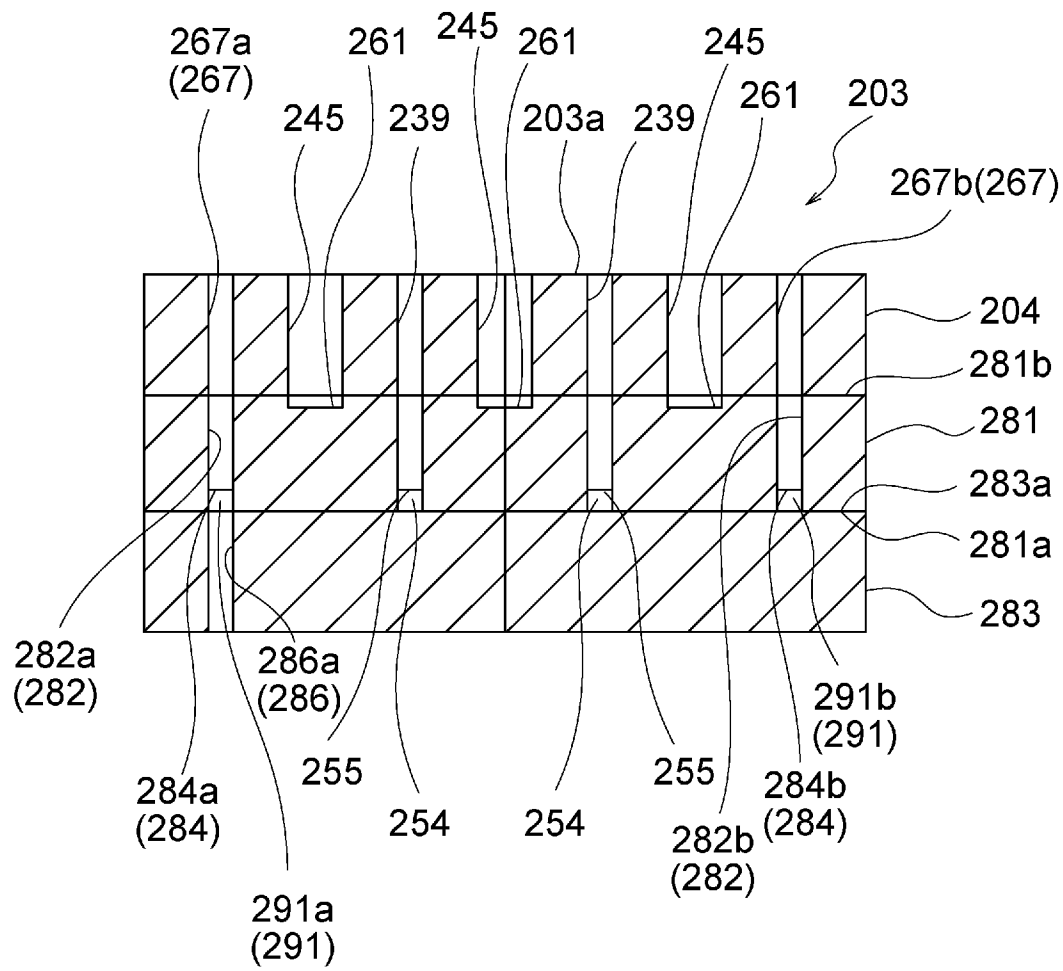
[illegible]

[図5]

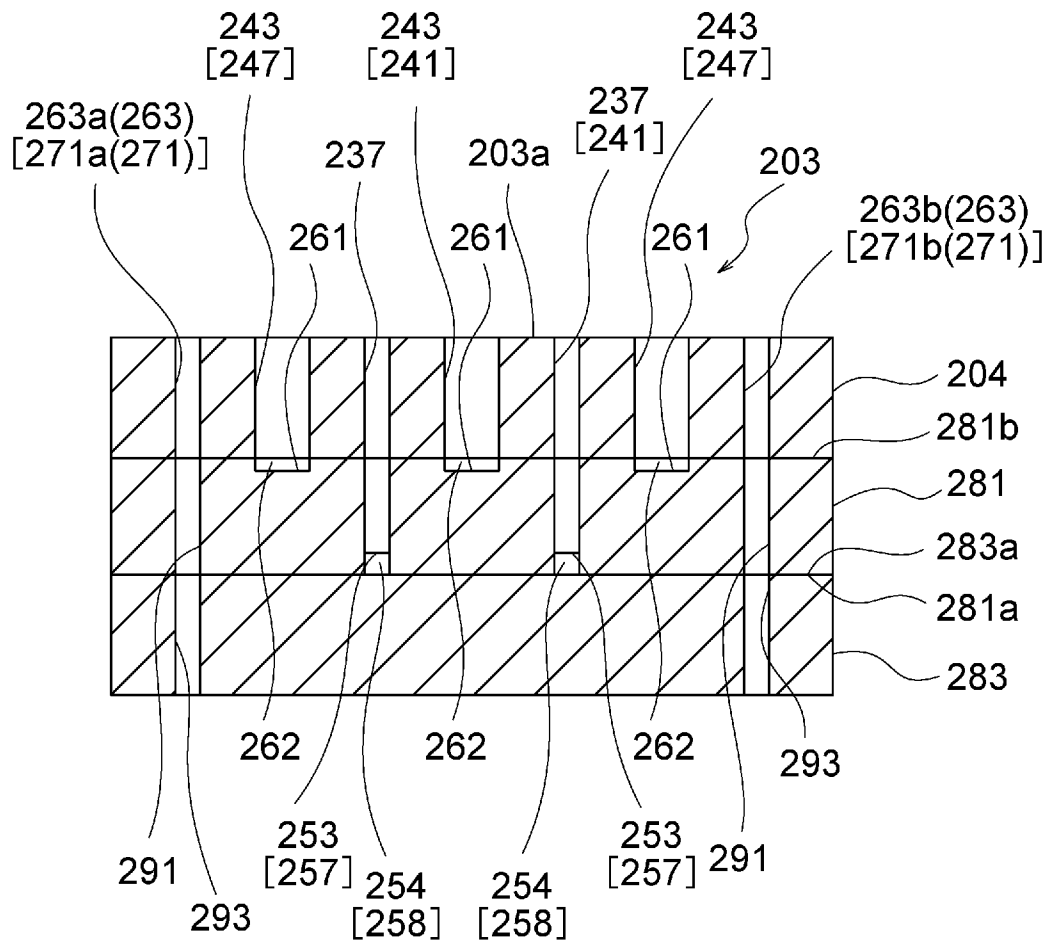


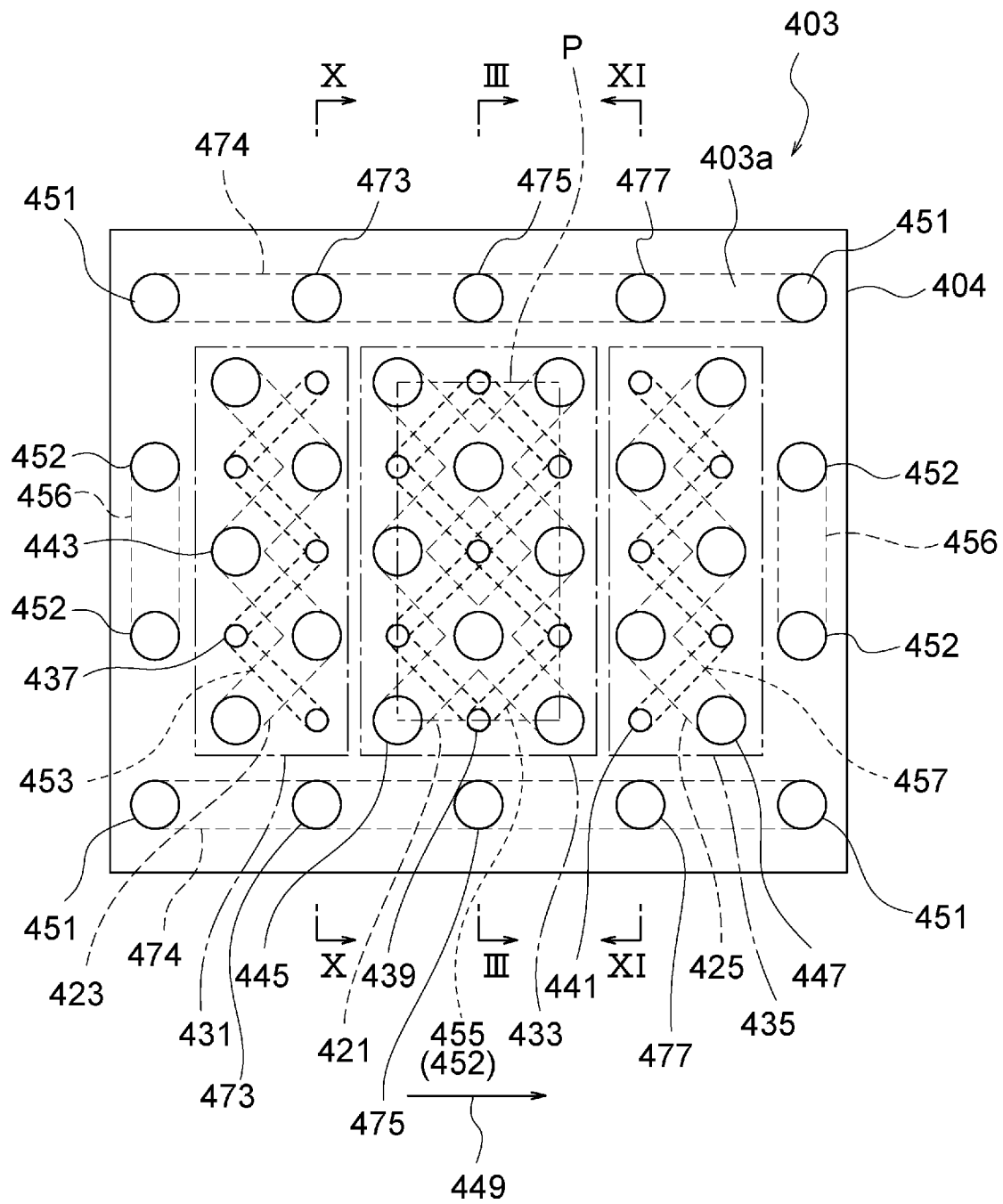


[図7]

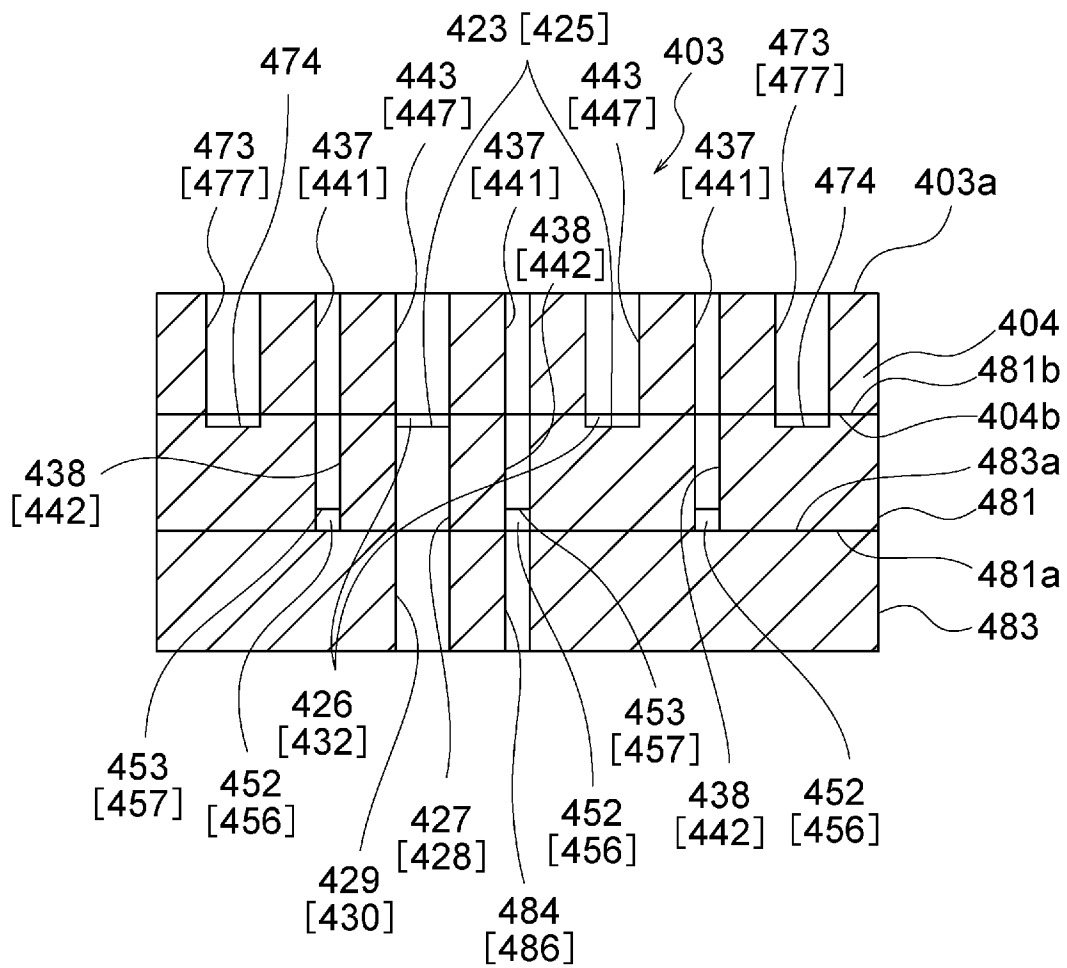


[図8]



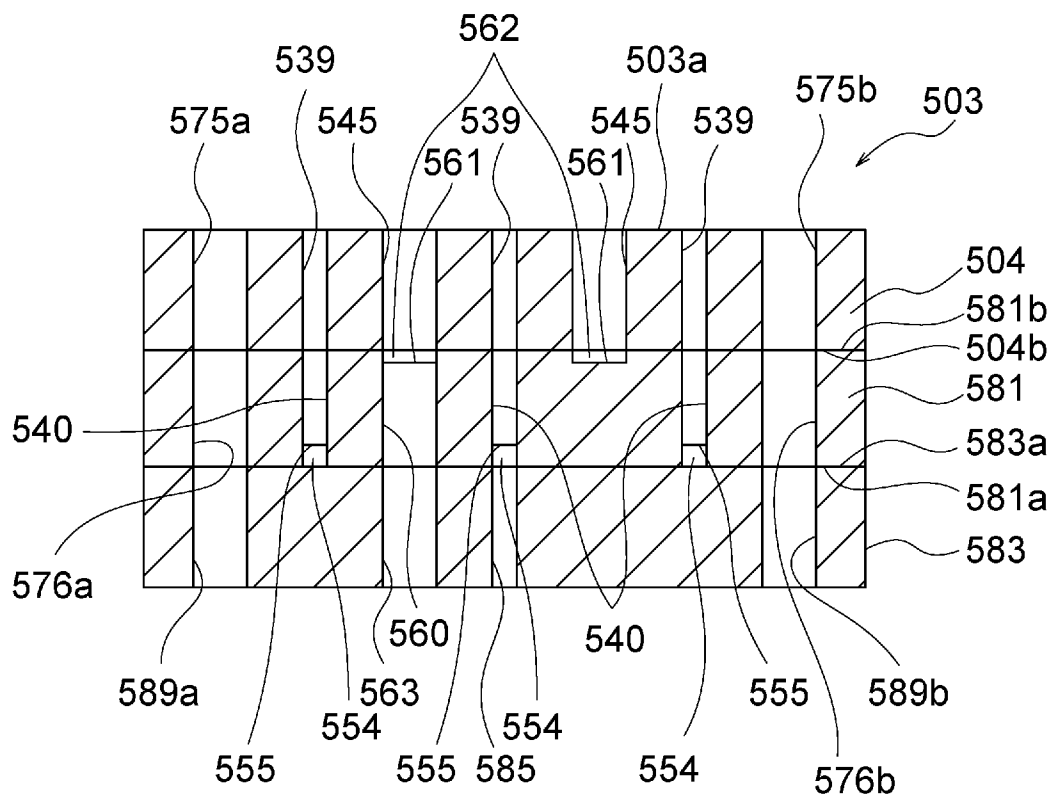


[図10]





[図12]



[illegible]

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054096

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G49/06(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, F16C32/06(2006.01)i, H01L21/677(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)

B65G49/06, B65G49/07, F16C32/06, H01L21/67-21/687

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 2010-232472 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.),                                                                                                       | 1-2, 5-6, 9-10, 13-14 |
| Y         | 14 October 2010 (14.10.2010),                                                                                                                             | 4, 8, 12, 16          |
| A         | paragraphs [0001], [0037] to [0043], [0062] to [0063], [0154] to [0155], [0159] to [0160]; fig. 1, 25 & KR 10-2010-0108194 A                              | 3, 7, 11, 15          |
| Y         | JP 2012-190890 A (Tokyo Electron Ltd.),                                                                                                                   | 4, 8, 12, 16          |
| A         | 04 October 2012 (04.10.2012), paragraphs [0001], [0020] to [0026], [0035] to [0043]; fig. 1 to 5 & CN 102674004 A & KR 10-2012-0103487 A & TW 201305034 A | 3, 7, 11, 15          |

☐ 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  
18 March, 2014 (18.03.14)

Date of mailing of the international search report  
01 April, 2014 (01.04.14)

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. B65G49/06(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, F16C32/06(2006.01)i, H01L21/677(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. B65G49/06, B65G49/07, F16C32/06, H01L21/67-21/687

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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2010-232472 A（大日本スクリーン製造株式会社）2010. 10. 14,<br>段落【0001】、【0037】－【0043】、【0062】－【0 | 1-2, 5-6, 9-10 |
| Y               | 063】、【0154】－【0155】、【0159】－【0160】、                                                 | , 13-14        |
| A               | 第1, 25図 & KR 10-2010-0108194 A                                                    | 4, 8, 12, 16   |
| Y               | JP 2012-190890 A（東京エレクトロン株式会社）2012. 10. 04,<br>段落【0001】、【0020】－【0026】、【0035】－【0   | 3, 7, 11, 15   |
| A               | 043】、第1－5図<br>& CN 102674004 A & KR 10-2012-0103487 A & TW 201305034 A            | 4, 8, 12, 16   |
|                 |                                                                                   | 3, 7, 11, 15   |

☐ 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

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 4 . 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）

佐藤 彰洋

3 U

3 9 3 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3324