

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/163887 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01) B05C 13/02 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009363
- (22) 国際出願日: 2017年3月9日(09.03.2017)
- (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 2016-056515 2016年3月22日(22.03.2016) 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]; 〒1030028 東京都中央区八重洲1丁目3番22号(八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 濱川 健史(HAMAKAWA, Kenji); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 奥田 大輔(OKUDA, Daisuke); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 森 俊裕(MORI, Toshihiro); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 岡本 貫志(OKAMOTO, Kanji); 〒5202141 滋

賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 伊藤 俊文(ITO, Toshifumi); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

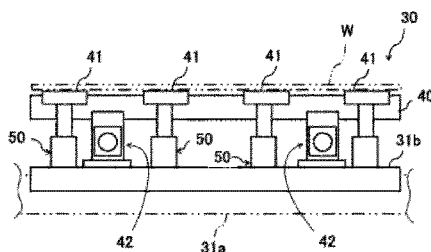
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE FLOATING TRANSPORT DEVICE

(54) 発明の名称: 基板浮上搬送装置



(57) Abstract: Provided is a substrate floating transport device which makes it possible to easily hold a floating substrate at a certain height without complicating the device configuration or increasing the cost thereof. Specifically, the substrate floating transport device is provided with: a floating stage which causes a substrate to float; a substrate holding unit which holds the substrate being caused to float by the floating stage; and a transport drive unit which causes the substrate to be moved in a transport direction by moving the substrate holding unit with the substrate being held by the substrate holding unit. The substrate holding unit includes a plurality of suction attachment units which suction-attach the substrate, and a holding frame unit on which all of the suction attachment units are mounted in a state of being arranged in the transport direction. The holding frame unit is attached to the transport drive unit via a lifting/lowering unit, and is formed such that, as the lifting/lowering unit is operated, the holding frame unit performs a lifting/lowering operation to move all of the suction attachment units toward or away from the substrate.

(57) 要約: 装置構成の複雑化を避け、コストアップすることなく、浮上した基板を容易に一定高さに保持することができる基板浮上搬送装置を提供する。具体的には、基板を浮上させる浮上ステージと、浮上ステージで浮上された基板を保持する基板保持ユニットと、基板保持ユニットで基板が保持された状態で基板保持ユニットを移動させることにより基板を搬送方向に移動させる搬送駆動部と、を備え、基板保持ユニットは、基板を吸着する複数の吸着部と、これらすべての吸着部を搬送方向に並んだ状態で取り付ける保持フレーム部とを

有しており、保持フレーム部は、搬送駆動部に昇降部を介して設けられており、昇降部を動作させることにより、保持フレーム部が昇降動作を行って、すべての吸着部が基板に対して接離動作するように形成する。

WO 2017/163887 A1



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： 基板浮上搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板を浮上させながら搬送する基板浮上搬送装置に関するものであり、特に、搬送時の振動により基板上の塗布膜に塗布ムラが形成されるのを抑えることができる基板浮上搬送装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等のフラットパネルディスプレイには、基板上にレジスト液が塗布されたもの（塗布基板と称す）が使用されている。この塗布基板は、基板搬送装置で基板を搬送しつつ塗布装置により基板上にレジスト液が均一に塗布されることによって塗布膜が形成される。その後、さらに基板搬送装置により搬送され、乾燥装置等により塗布膜が乾燥されることにより生産される。

[0003] 最近の基板搬送装置では、塗布基板Wの裏面（塗布面と反対側）の損傷を回避するため、エア浮上や超音波浮上等、基板Wを浮上させながら基板Wを搬送させる基板浮上搬送装置が使用されている。この基板浮上搬送装置は、図10に示すように、基板Wを浮上させる浮上ステージ部100と、浮上した状態の基板Wを吸着して保持する基板保持ユニット102と、基板保持ユニット102を基板Wの搬送方向に移動させる搬送駆動部103とを有しており、搬送駆動部103を駆動させて基板保持ユニット102を移動させることにより、基板Wが浮上ステージ部100上を浮上した状態で搬送方向に搬送されるようになっている。

[0004] 搬送される基板Wは、浮上ステージ部100と接触するのを回避し、搬送途中に設けられた基板処理部（例えば塗布処理部）106で精度のよい処理を行う必要がある。そのため、基板保持ユニット102では、基板Wが水平な姿勢を維持しつつ、数十 μm ～数百 μm の浮上量を一定に保つことができるように形成されている。具体的には、図11に示すように、基板保持ユニ

ット１０２は、複数の吸着部１０４が搬送方向に沿って複数配列されており、これらが搬送駆動部１０３に昇降機構１０５を介して設けられている。すなわち、吸着部１０４が搬送方向に所定間隔で配置されており、それぞれの吸着部１０４に昇降機構１０５が設けられている。そして、それぞれの昇降機構１０５を制御することにより、浮上した基板Wを吸着し、基板Wが設定された浮上高さ位置で吸着保持されるようになっている（図１１（b））。この状態で搬送駆動部１０３が搬送方向に移動することにより、浮上ステージ部１００上に浮上した基板Wは、微少な浮上量を維持した状態で搬送方向に精度よく搬送できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：２０１１－２１３４３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上記基板浮上搬送装置では、浮上した基板Wを搬送方向に亘って一定高さに調節することが困難であるという問題があった。すなわち、上記基板浮上搬送装置では、すべての吸着部１０４それぞれに昇降機構１０５が設けられているため、それぞれの昇降機構１０５を個別に制御して基板Wの高さを調節する必要がある。そのため、基板Wの浮上量が搬送方向に亘って一定になるように調節するには、すべての昇降機構１０５の吸着部１０４の位置を精度よく制御する必要があり、基板保持ユニット１０２の構成が複雑化してしまうという問題があった。

[0007] また、すべての吸着部１０４の高さ位置を精度よく調整するために高性能の昇降機構１０５を採用すると、すべての吸着部１０４の昇降機構１０５について高性能の昇降機構１０５を採用する必要があり、装置全体のコストが増加してしまうという問題があった。

[0008] そこで、本発明は、装置構成の複雑化を避け、コストアップすることなく

、浮上した基板を容易に一定高さに保持することができる基板浮上搬送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

[0009] 上記課題を解決するために本発明の基板浮上搬送装置は、基板を浮上させる浮上ステージと、前記浮上ステージで浮上された基板を保持する基板保持ユニットと、前記基板保持ユニットで基板が保持された状態で前記基板保持ユニットを移動させることにより基板を搬送方向に移動させる搬送駆動部と、を備え、前記基板保持ユニットは、基板を吸着する複数の吸着部と、これらすべての吸着部を搬送方向に並んだ状態で取り付ける保持フレーム部とを有しており、前記保持フレーム部は、前記搬送駆動部に昇降部を介して設けられており、昇降部を動作させることにより、前記保持フレーム部が昇降動作を行って、すべての前記吸着部が基板に対して接離動作するように形成されていることを特徴としている。

[0010] 本発明によれば、基板保持ユニットが、すべての吸着部を取り付ける保持フレーム部を有しているため、基板の高さ位置の制御を容易にすることができる。すなわち、保持フレーム部には、すべての吸着部が取り付けられているため、この保持フレーム部を昇降動作させることにより、すべての吸着部の高さ位置を一度に調節することができる。そして、保持フレーム部を昇降させる昇降機構は、従来のように、すべての吸着部それぞれに設ける必要はなく、保持フレーム部を昇降させる最小限の昇降機構だけでよい。したがって、従来に比べて昇降機構の数を減らすことができるため、装置構成の複雑化を避けることができ、コストアップすることなく、浮上した基板を容易に一定高さに保持することができる。

[0011] また、前記搬送駆動部は、前記浮上ステージに沿って移動するベース部を有しており、このベース部と、前記保持フレーム部とがこれらを連結する連結部で一体化されており、この連結部とは別に前記ベース部と前記保持フレーム部との連結を強化する強化支持部が設けられていることを構成とすることができる。

- [0012] この構成によれば、連結部とは別に強化支持部が設けられているため、ベース部と保持フレーム部との一体性を強固にすることができる。すなわち、保持フレーム部には、すべての吸着部が取り付けられているため、搬送駆動部のベース部が走行すると保持フレーム部に組付け精度等による微少な振動が発生しやすくなる。この振動が、例えば塗布処理を行った場合に、基板上に形成された塗布膜に塗布ムラを発生させる要因になるが、昇降部とは別に強化支持部を設けることによりベース部と保持フレーム部との剛性が増し、搬送時に発生する振動が抑えられ、塗布処理等の基板処理を行った場合に振動による影響を抑えることができる。
- [0013] また、前記強化支持部は、特定の一方方向のみの変位を許容するガイド部材を有しており、このガイド部材により前記ベース部と前記保持フレーム部とが連結されている構成にしてもよい。
- [0014] この構成によれば、強化支持部により、ベース部と保持フレーム部とが特定の方向以外の方向の相対的変位が抑えられるため、保持フレーム部に振動が発生するのを抑えることができる。
- [0015] また、前記強化支持部は、搬送方向において、前記吸着部が設けられた位置に配置されている構成にしてもよい。
- [0016] この構成によれば、振動源になりやすい吸着部に強化支持部を設けられるため、保持フレームに振動が発生するのを効果的に抑えることができる。
- [0017] また、前記強化支持部は、前記吸着部が設けられた位置すべてに配置されている構成としてもよい。
- [0018] この構成によれば、振動源になりやすい吸着部すべてに強化支持部が設けられるため、保持フレームに振動が発生するのをより確実に抑えることができる。
- [0019] また、前記強化支持部には、前記保持フレームの昇降動作に応じて伸縮動作するバネ部が設けられており、前記バネ部の復元力により前記ベース部と前記保持フレームとの連結が強化される構成にしてもよい。
- [0020] この構成によれば、バネ部の復元力によりベース部と保持フレームとの連

結が強化され、保持フレームに生じる振動を抑えることができる。

[0021] また、前記強化支持部は、前記保持フレームの昇降方向の変位が制限される変位制限機構が設けられている構成にすることが好ましい。

[0022] この構成によれば、強化支持部に変位制限機構が設けられているため、少なくとも基板処理時において変位制限機構により保持フレームの昇降方向の変位を制限することにより、保持フレームの振動が抑えられ、基板処理に対する振動の影響を抑えることができる。

[0023] また、前記変位制限機構は、前記ガイド部材上における前記保持フレームの昇降方向の変位が拘束されることにより形成されている構成にしてもよい。

[0024] この構成によれば、前記ガイド部材により許容された特定方向の変位が拘束されるため、ベース部と保持フレーム部とが一体化され、振動の発生を効果的に抑えることができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、装置構成の複雑化を避け、コストアップすることなく、浮上した基板を容易に一定高さに保持することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の基板浮上搬送装置と組み合わされる塗布装置を概略的に示す斜視図である。

[図2]上記実施形態の基板浮上搬送装置と組み合わされる塗布装置を搬送方向に見た図である。

[図3]上記実施形態において、浮上した基板を保持した状態を示す図である。

[図4]上記実施形態の基板保持ユニットをY軸方向に見た図である。

[図5]上記実施形態における基板浮上搬送装置の基板保持部の吸着パッドを示す図であり、(a)は吸着する前の状態を示す図であり、(b)は吸着した状態を示す図である。

[図6]上記実施形態における基板浮上搬送装置の昇降部を示す図であり、(a)は、基板を保持していない高さ位置に下降した状態を示す図であり、(b)

）は、基板を保持する高さ位置に上昇した状態を示す図である。

[図7]上記実施形態における基板浮上搬送装置の強化支持部を示す図であり、（a）は、強化支持部を搬送方向に見た図であり、（b）は強化支持部を浮上ステージ部側から見た図である。

[図8]他の実施形態における基板浮上搬送装置の強化支持部を示す図であり、（a）は、リンククランプがロックされる前の状態を示す図であり、（b）は、リンククランプがロックされた状態を示す図である。

[図9]さらに、他の実施形態における基板浮上搬送装置の強化支持部を示す図であり、（a）は、基板を保持していない高さ位置に下降した状態を示す図であり、（b）は、基板を保持する高さ位置に上昇した状態を示す図である。

[図10]従来の基板浮上搬送装置の一実施形態を示す概略的な斜視図である。

[図11]従来の基板保持ユニットをY軸方向に見た図であり、（a）は、基板を保持していない高さ位置に下降した状態を示す図であり、（b）は、基板を保持する高さ位置に上昇した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の基板浮上搬送装置に係る実施の形態について図面を用いて説明する。

[0028] 図1は、本発明の基板浮上搬送装置1と組み合わされる塗布装置2を概略的に示す斜視図であり、図2は、図1における基板浮上搬送装置1と組み合わされる塗布装置2の正面図である。

[0029] 図1、図2において、基板Wを搬送させる基板浮上搬送装置1は、搬送される基板Wに塗布膜を形成する塗布装置2の塗布ユニット21と組み合わされており、一連の基板処理装置を形成している。この基板浮上搬送装置1は、一方向に延びる浮上ステージ部10を有しており、この浮上ステージ部10の延びる方向に沿って基板Wが搬送される。図1の例では、浮上ステージ部10は、X軸方向に延びて形成されており、基板WがX軸方向に上流側（前工程側）から下流側（後工程側）に搬送されるようになっている。そして

、塗布ユニット 21 から塗布液を吐出することにより、基板 W 上に塗布膜が形成される。

[0030] 具体的には、基板 W が浮上ステージ部 10 に浮上された状態で X 軸方向に搬送されつつ、塗布ユニット 21 から塗布液が吐出されることにより、基板 W 上に均一厚さの塗布膜が形成されるようになっている。

[0031] 以下の説明では、基板 W が搬送される方向を X 軸方向とし、X 軸方向が搬送方向に相当する。また、X 軸方向と水平面上で直交する方向を Y 軸方向とし、特に Y 軸方向を川幅方向ともいう。そして、X 軸方向及び Y 軸方向の双方に直交する方向を Z 軸方向として説明を進めることとする。

[0032] 塗布ユニット 21 は、基板 W に塗布液を塗布するものであり、フレーム部 22 と口金部 23 とを有している。フレーム部 22 は、浮上ステージ部 10 の Y 軸方向両側にそれぞれ配置される支柱 22a を有しており、この支柱 22a に口金部 23 が設けられている。具体的には、支柱 22a は、Y 軸方向（川幅方向）両側に固定して設けられており、後述する基板保持部 30 の走行を妨げることをないように、基板保持部 30 の走行経路よりも外側に配置されている。そして、これらの支柱 22a に口金部 23 が架け渡されており、口金部 23 が浮上ステージ部 10 を横切る状態に取り付けられている。また、支柱 22a には昇降機構が設けられており、昇降機構を作動させることにより口金部 23 が Z 方向に移動できるようになっている。すなわち、昇降機構により口金部 23 が浮上ステージ部 10 に対して接離動作できるようになっている。

[0033] 口金部 23 は、塗布液を吐出するものであり、一方向に延びて形成されている。この口金部 23 は、一方向に延びるスリットノズル 23a（図 2 参照）が形成されており、口金部 23 内に貯留された塗布液をスリットノズル 23a から吐出できるようになっている。具体的には、スリットノズル 23a は、浮上ステージ部 10 と対向する面に形成されており、口金部 23 はスリットノズル 23a が川幅方向に延びる状態で設置されている。そして、搬送される基板 W に対して口金部 23 を昇降させて基板 W とスリットノズル 23

aとの距離を所定の距離に合わせた状態で、スリットノズル23aから塗布液を吐出することにより、川幅方向に一様な塗布膜が搬送方向に連続的に形成されるようになっている。そして、スリットノズル23aから塗布液を吐出させつつ、基板Wを移動させることにより、基板W上には、均一厚さの塗布膜が形成されるようになっている。

[0034] また、基板浮上搬送装置1は、基板Wを浮上させつつ、一方向（本実施形態ではX軸方向）に搬送させるものである。基板浮上搬送装置1は、基板Wを浮上させる浮上ステージ部10と、浮上ステージ部10に浮上させた基板Wを保持し搬送させる基板搬送ユニット3とを有している。

[0035] 浮上ステージ部10は、基板Wを浮上させるものであり、本実施形態ではエア浮上機構を有している。浮上ステージ部10は、基台11上に平板部12が設けられて形成されており、複数枚の平板部12がX軸方向に沿って配列されて形成されている。すなわち、平板部12は、平滑な基板浮上面12a（図3参照）を有しており、それぞれの基板浮上面12aが均一高さになるように配列されている。そして、基板浮上面12aには、搬送させる基板Wとの間に空気層が形成されることにより基板Wを所定高さ位置に浮上させることができるようになっている。具体的には、平板部12には、基板浮上面12aに開口する微小な噴出口（不図示）と吸引口（不図示）とが形成されており、噴出口とコンプレッサとが配管で接続され、吸引口と真空ポンプとが配管で接続されている。そして、噴出口から噴出されるエアと吸引口に発生する吸引力とをバランスさせることにより、基板Wが基板浮上面12aから所定高さに水平の姿勢で浮上させることができるようになっている。これにより、基板Wの平面姿勢（平面度という）を高精度に維持した状態で搬送できるようになっている。

[0036] また、浮上ステージ部10の平板部12は、そのY軸方向寸法が搬送される基板WのY軸方向寸法よりも小さく形成されており、基板浮上面12a上に基板Wを載置すると、基板浮上面12aから基板WのY軸方向端部がはみ出した状態となる。このはみ出した部分（はみ出し領域T）を後述の基板搬

送ユニット３で保持することにより、基板Ｗを搬送できるようになっている。この平板部１２のＹ軸方向寸法は、はみ出し領域Ｔが基板保持部３０で保持できる必要最小限の寸法になるように設定されている。すなわち、はみ出し領域Ｔのはみ出し量は、基板保持部３０で基板Ｗのはみ出し領域Ｔを保持した場合に、基板保持部３０と平板部１２との間に互いに接触することのない僅かな隙間が形成される程度に設定されている。

[0037] また、基板搬送ユニット３は、浮上状態の基板Ｗを搬送させるものであり、基板Ｗを保持する基板保持ユニット３０と、基板保持ユニット３０を走行させる搬送駆動部３１とを有している。

[0038] 搬送駆動部３１は、基板保持ユニット３０を搬送方向に移動させるように構成されており、浮上ステージ部１０に沿って搬送方向に延びる搬送レール部３１ａと、この搬送レール部３１ａ上を走行するベース部３１ｂとで形成されている。具体的には、搬送方向に延びるように設けられた基台３１ｃ（図２参照）が浮上ステージ部１０の川幅方向両側に配置されており、それぞれの基台３１ｃ上に搬送レール部３１ａが設けられている。すなわち、搬送レール部３１ａが浮上ステージ部１０に沿って途切れることなく連続して設けられている。また、ベース部３１ｂは、凹形状に形成された板状部材であり、例えば図２、図６に示すように、搬送レール部３１ａの上面を覆うように設けられている。具体的には、ベース部３１ｂは、エアパッド３２を介して搬送レール部３１ａに覆うように設けられており、リニアモータ（不図示）を駆動させることにより、ベース部３１ｂが搬送レール部３１ａ上を走行するようになっている。すなわち、リニアモータを駆動制御することにより、ベース部３１ｂが搬送レール部３１ａ上を接触することなく走行し、所定の位置で停止できるようになっている。

[0039] また、基板保持ユニット３０は、基板Ｗを保持するものであり、ベース部３１ｂに取り付けられている。具体的には、図４に示すように、基板保持ユニット３０は、搬送方向に延びる保持フレーム部４０と、この保持フレーム部４０に取り付けられた吸着部４１とを有しており、この保持フレーム部４

0がベース部31bと昇降部42を介して連結されている。そして、昇降部42を駆動させることにより保持フレーム部40が昇降動作し、吸着部41が基板Wの裏面に対して接離できるようになっている。

[0040] 保持フレーム部40は、吸着部41を取り付けるためのものであり、長尺の平板形状を有している。この保持フレーム部40は、それぞれのベース部31b上に配置されており、ベース部31b上に昇降部42を介して配置されている。この保持フレーム部40は、浮上ステージ部10を川幅方向に挟むように配置され、その長手方向が搬送方向に沿うように配置されている。そして、搬送駆動部31を駆動させると、2つの保持フレーム部40が同調し浮上ステージ部10に沿って走行するようになっている。

[0041] また、保持フレーム部40の長手方向の長さは、搬送される基板Wの搬送方向長さに応じて形成されており、保持フレーム部40の上端部分には、複数の吸着部41が配置されている。すなわち、昇降部42を駆動させて保持フレーム部40が上昇するとすべての吸着部41が一度に上昇し、保持フレーム部40が下降するとすべての吸着部41が一度に下降する。これにより、吸着部41毎に昇降部42を有していた従来に比べて構成が容易になり、制御が複雑化するのを回避することができる。

[0042] また、本実施形態では、保持フレーム部40には、それぞれの吸着部41が等間隔に配置されており、搬送方向一方側端部から他方側端部までの寸法は、基板Wの搬送方向長さ以下になるように設定されている。すなわち、基板Wが浮上ステージに浮上している状態で、保持フレーム部40を上昇させると、すべての吸着部41が基板Wの裏面に当接し、保持フレーム部40を下降させると、すべての吸着部41が基板Wから離れるようになっている。

[0043] また、吸着部41は、基板Wを吸着保持するものであり、ほぼ直方体のブロック状に形成されている。基板保持ユニット30は、その上面（吸着面33）が浮上させた基板Wの下面の高さ位置と面位置になるように設定されている。そして、図5に示すように、吸着面33には、開口部34が形成されており、その開口部34内に弾性変形可能な蛇腹形状の吸着パッド35が埋

設されている。この吸着パッド35は、吸引力を発生させて基板Wを吸着保持するものであり、通常状態（基板Wがない状態）では、その先端が開口部34から僅かに突出した状態で待機するように設定されている（図5（a）参照）。そして、基板浮上面12aに基板Wが載置されると基板浮上面12aから川幅方向にはみ出した部分が吸着パッド35に当接する。この状態で吸着パッド35に吸引力を発生させると、基板Wの下面が吸着パッド35で吸引されつつ、その吸引状態を保ったまま、吸着パッド35自体が開口部34内に収縮して基板Wの下面が吸着面33に当接し基板Wが保持されるようになっている（図5（b）参照）。これにより、浮上ステージ部10で浮上された基板Wが、川幅方向に亘って同じ浮上高さ位置を維持した状態で保持される。

[0044] また、昇降部42は、保持フレーム部40をベース部31b上に支持しつつ昇降動作させるためのものであり、本実施形態では、図4に示すように、搬送方向両端部付近に1台ずつ、計2台設けられている。ここで、図6は、昇降部42を搬送方向に見た図である。図6に示すように、昇降部42は、くさび形のブロック43を組み合わせて形成されており、三角柱形状のブロック43の斜面同士が当接した状態でベース部31bに固定されている。これらブロック43のうち、一方のブロック43aは、ステー44を介して保持フレーム部40と連結されており、もう一方のブロック43bは、ベース部31bと連結されている。そして、一方のブロック43aにはアクチュエータ45が設けられており、このアクチュエータ45を駆動制御することにより、一方のブロック43aを他方のブロック43bに対して斜面に沿って変位させることができる。すなわち、一方のブロック43aがY軸方向（例えばプラス側）に押圧されると、ブロック43aが斜面に沿って移動する結果、Z方向（鉛直上向き）に変位して保持フレーム部40を上昇させることができる（図6（a）→図6（b））。また、一方のブロックが逆方向（例えばY軸方向マイナス側）に押圧されると、ブロック43aが斜面に沿って移動する結果、Z方向（鉛直下向き）に変位して保持フレーム部40を下降さ

せることができる（図6（b）→図6（a））。このくさび形のブロック43を組み合わせた昇降部42を使用することにより、入力に対する保持フレーム部40の昇降方向の動作精度を向上させることができ、基板Wに対する吸着部41の位置制御を精度よく行えるようになっている。

[0045] また、保持フレーム部40には、保持フレーム部40とベース部31bとの連結を強化する強化支持部50が設けられている。この強化支持部50は、少なくとも基板処理時において、保持フレーム部40とベース部31bとが昇降部42のみで連結されている場合に比べて、保持フレーム部40とベース部31bとの連結強度を向上させて、剛性不足から生じる振動の発生を抑えるものである。

[0046] 強化支持部50は、図4に示すように、保持フレーム部40とベース部31bとを連結するように設けられており、本実施形態では、図4に示すように、強化支持部50は、搬送方向において、吸着部41が取り付けられた位置に設けられている。すなわち、吸着部41が配置される部分では、吸着部41の自重の影響等により振動源になりやすいため、この吸着部41直下に強化支持部50が配置されることにより、保持フレーム部40とベース部31bとの連結を強化しつつ、振動の発生を効果的に抑えることができる。本実施形態では、強化支持部50は、すべての吸着部41直下に配置されている。

[0047] 強化支持部50は、図7に示すように、ベース部31b上に固定された支持本体部51と、リニアガイド52（ガイド部材）とを有しており、このリニアガイド52と保持フレーム部40とが連結されることによって形成されている。ここで、図7（a）は強化支持部50を搬送方向に見た図、図7（b）は強化支持部50としてのリニアガイド52をY軸方向に見た図である。

[0048] 支持本体部51は、断面L字型の平板部材であり、取付面53を保持フレーム部40側に対向する姿勢でベース部31b上にボルト54で固定されている。取付面53には、リニアガイド52が設けられており、リニアガイド

５２のレール５５がＺ方向（保持フレーム部４０の昇降方向）に延びる方向に取り付けられている。そして、リニアガイド５２のブロック５６が保持フレーム部４０と連結されている。これにより、保持フレーム部４０は、Ｚ方向のみの変位が許容されＺ方向以外の方向への変位が制限される。すなわち、保持フレーム部４０は、昇降部４２を駆動させた場合にはリニアガイド５２に沿ってスムーズに移動するが、Ｚ方向以外の方向への変位が制限されることにより、Ｚ方向以外の方向への変位（振動等）は制限される。

[0049] また、この強化支持部５０には、変位制限機構６０が設けられている。この変位制限機構６０は、保持フレーム部４０が昇降方向に変位するのを制限するものである。具体的には、保持フレーム部４０には、リニアクランプ６２が設けられており、このリニアクランプ６２がリニアガイド５２のレールを挟持することにより昇降方向（Ｚ方向）への変位が拘束される。

[0050] すなわち、図７（ｂ）に示すように、リニアクランプ６２は、クランプ本体６２ａと、クランプ本体６２ａに対して進退するくさび形のピストン部６２ｂと、ピストン部６２ｂとレールとの間に配置されるコンタクト部６２ｃとを有しており、保持フレーム部４０の昇降動作に応じてリニアクランプ６２がリニアガイド５２上を変位するように構成されている。そして、ピストン部６２ｂを駆動制御することにより、例えば、ピストン部６２ｂがクランプ本体６２ａ内に変位するとコンタクト部６２ｃがレール５５側に押圧されることにより、コンタクト部６２ｃ同士でレール５５を挟持し固定される。すなわち、レール５５上の所定の位置でリニアクランプ６２を作動させると、保持フレーム部４０の昇降方向の変位が制限され、その位置で保持フレーム部４０がリジットに固定されるようになっている。これにより、保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの剛性をより高めることができ、強化支持部５０のみの場合に比べて振動の発生をより効果的に抑えることができる。

[0051] 本実施形態では、変位制限機構６０は、基板保持中に作動されるようになっている。すなわち、基板Ｗの搬入、搬出動作では、保持フレーム部４０が下降した位置に配置され、変位制限機構６０は作動しない。そして、浮上ス

テージ部 10 に基板 W が載置されると、保持フレーム部 40 が上昇し、吸着部 41 が基板 W の裏面に当接して基板 W を吸着する。そして、この基板 W の保持姿勢が安定した状態になると変位制限機構 60 が作動し、保持フレーム部 40 の位置がリジットに固定されるようになっている。

[0052] 上記実施形態の基板浮上搬送装置によれば、昇降部 42 とは別に強化支持部 50 が設けられているため、ベース部 31b と保持フレーム部 40 との一体性を強固にすることができる。すなわち、保持フレーム部 40 には、すべての吸着部 41 が取り付けられているため、搬送駆動部 31 のベース部 31b が走行すると保持フレーム部 40 に組付け精度、自重等による微少な振動が発生しやすくなる。この振動が、例えば塗布処理を行った場合に、基板 W 上に形成された塗布膜に塗布ムラを発生させる要因になるが、昇降部 42 とは別に強化支持部 50 を設けることによりベース部 31b と保持フレーム部 40 との剛性が増し、搬送時に発生する振動が抑えられ、塗布処理等の基板処理を行った場合に振動による影響を抑えることができる。

[0053] また、上記実施形態では、変位制限機構 60 にリニアクランプ 62 である場合について説明したが、図 8 に示すように、リンククランプ 63 を用いるものであってもよい。具体的には、吸着部 41 直下のベース部 31b 上に固定して配置される支柱部 64 と、この支柱部 64 に設けられたリンククランプ 63 とで形成されており、リンククランプ 63 は、空圧制御されることにより、レバー部 63a が回動し、保持フレーム部 40 をロックできるようになっている。すなわち、リンククランプ 63 のレバー部 63a は、ピストン 63b の動作に応じて保持フレーム部 40 に対して接離できるように形成されており、レバー部 63a の先端が保持フレーム部 40 の下端を支持することにより保持フレーム部 40 の位置がリジットに固定されるようになっている。本実施形態では、保持フレーム部 40 が基板保持中の高さ位置に達した際に、ピストン 63b がレバー部 63a を押圧することによりレバー部 63a が回動し、レバー部 63a 先端が保持フレーム部 40 の下端を支持するようになっている。このような変位制限機構 60 であっても、保持フレーム部

４０とベース部３１ｂとの剛性をより高めることができ、強化支持部５０のみの場合に比べて振動の発生をより効果的に抑えることができる。

[0054] また、上記実施形態では、変位制限機構６０が設けられた例について説明したが、変位制限機構６０を設けることなく、強化支持部５０のみの構成であってもよい。例えば、強化支持部５０としてリニアガイド５２、ボールネジなどの直動ガイド（ガイド部材）のみを使用して、保持フレーム部４０とベース部３１ｂとを連結することにより、保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの相対的変位が特定の一方方向のみに限定され、特定の方向以外の方向への変位が制限される。これにより、保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの連結が昇降部４２のみの場合に比べて振動が発生するのを抑えることができる。

[0055] また、上記実施形態では、強化支持部５０にガイド部材を使用する例について説明したが、強化支持部５０がバネ部７０を有しており、このバネ部７０の復元力により保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの連結を強化するものであってもよい。例えば、図９に示すように、棒状の軸本体７１と、この軸本体７１に設けられるバネ部７０とで形成されている。このバネ部７０は、保持フレーム部４０が基板保持中の高さ位置に位置した状態で、所定量だけ収縮させて設けられている。これにより、保持フレーム部４０が基板保持中である場合には、バネ部７０の復元力が保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの連結を強固する方向に作用するため、昇降部４２のみの場合に比べて保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの剛性が向上し振動が発生するのを抑えることができる。

[0056] また、上記実施形態では、強化支持部５０を設ける位置について、吸着部４１が設けられた位置（吸着部４１直下の位置）すべてに設ける例について説明したが、吸着部４１が設けられた位置から適宜選択し配置する構成であってもよい。また、強化支持部５０が、吸着部４１が設けられた位置以外の位置に設ける構成であってもよく、保持フレーム部４０とベース部３１ｂとの剛性が比較的低いところ、すなわち、保持フレーム部４０の搬送方向中央

部、保持フレーム部40の搬送方向端部に適宜分散して配置してもよい。

[0057] また、上記実施形態では、基板W浮上搬送装置を塗布装置と組み合わせる例について説明したが、露光機、検査装置、マーキング装置など、さまざまな基板処理装置と組み合わせることができる。そして、基板W搬送中の振動の発生を抑えることにより、振動が基板処理に影響を与えるのを極力抑えることができる。

符号の説明

- [0058]
- 1 基板浮上搬送装置
 - 2 塗布装置
 - 10 浮上ステージ部
 - 30 基板保持ユニット
 - 31 搬送駆動部
 - 31b ベース部
 - 40 保持フレーム部
 - 41 吸着部
 - 42 昇降部
 - 50 強化支持部
 - 60 変位制限機構

請求の範囲

- [請求項1] 基板を浮上させる浮上ステージと、
前記浮上ステージで浮上された基板を保持する基板保持ユニットと、
、
前記基板保持ユニットで基板が保持された状態で前記基板保持ユニットを移動させることにより基板を搬送方向に移動させる搬送駆動部と、
と、
を備え、
前記基板保持ユニットは、基板を吸着する複数の吸着部と、これらすべての吸着部を搬送方向に並んだ状態で取り付ける保持フレーム部とを有しており、
前記保持フレーム部は、前記搬送駆動部に昇降部を介して設けられており、前記昇降部を動作させることにより、前記保持フレーム部が昇降動作を行って、すべての前記吸着部が基板に対して接離動作するように形成されていることを特徴とする基板浮上搬送装置。
- [請求項2] 前記搬送駆動部は、前記浮上ステージに沿って移動するベース部を有しており、このベース部と、前記保持フレーム部とが前記昇降部で連結されており、この昇降部とは別に前記ベース部と前記保持フレーム部との連結を強化する強化支持部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の基板浮上搬送装置。
- [請求項3] 前記強化支持部は、特定の一方方向のみの変位を許容するガイド部材を有しており、このガイド部材により前記ベース部と前記保持フレーム部とが連結されていることを特徴とする請求項2に記載の基板浮上搬送装置。
- [請求項4] 前記強化支持部は、搬送方向において、前記吸着部が設けられた位置に配置されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の基板浮上搬送装置。
- [請求項5] 前記強化支持部は、前記吸着部が設けられた位置すべてに配置され

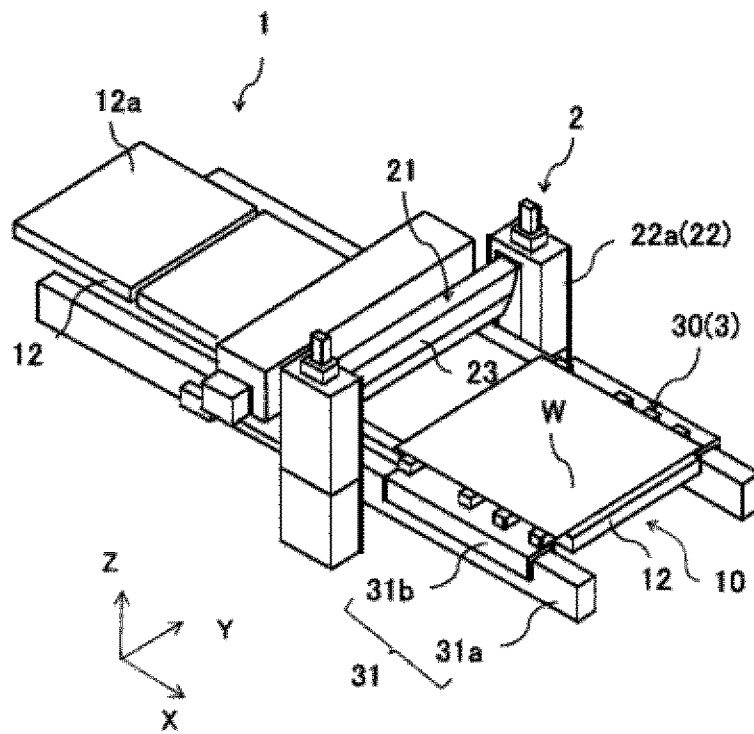
ていることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載の基板浮上搬送装置。

[請求項6] 前記強化支持部には、前記保持フレームの昇降動作に応じて伸縮動作するバネ部が設けられており、前記バネ部の復元力により前記ベース部と前記保持フレームとの連結が強化されることを特徴とする請求項 2～5 のいずれかに記載の基板浮上搬送装置。

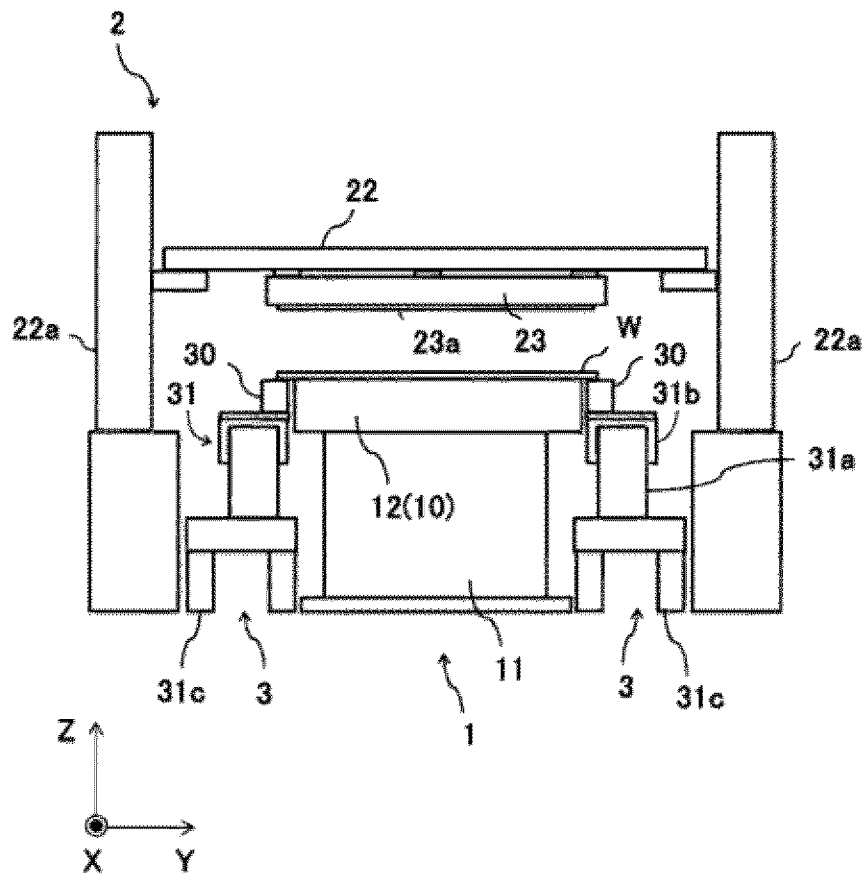
[請求項7] 前記強化支持部は、前記保持フレームの昇降方向の変位が制限される変位制限機構が設けられていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれかに記載の基板浮上搬送装置。

[請求項8] 前記変位制限機構は、前記ガイド部材上における前記保持フレームの昇降方向の変位が拘束されることにより形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の基板浮上搬送装置。

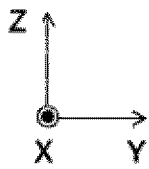
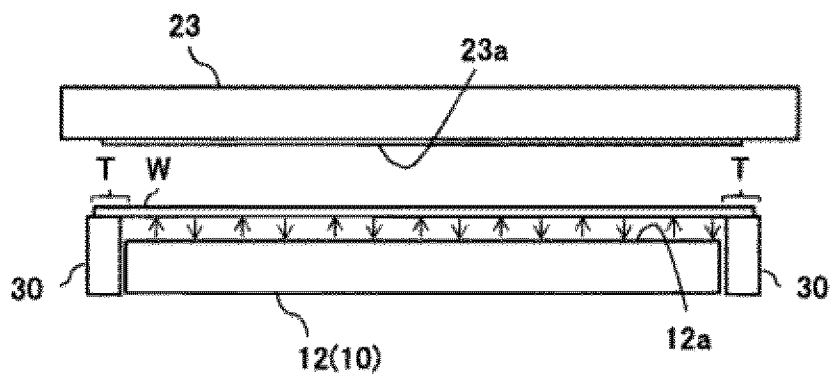
[図1]



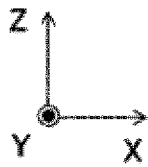
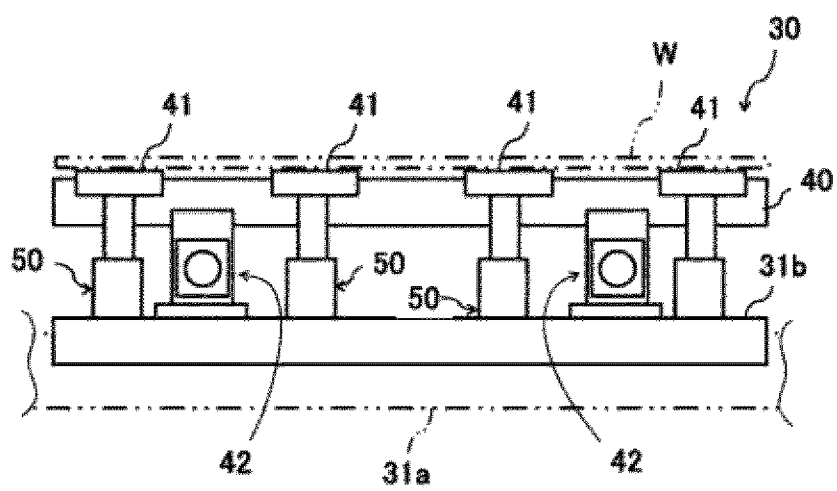
[図2]



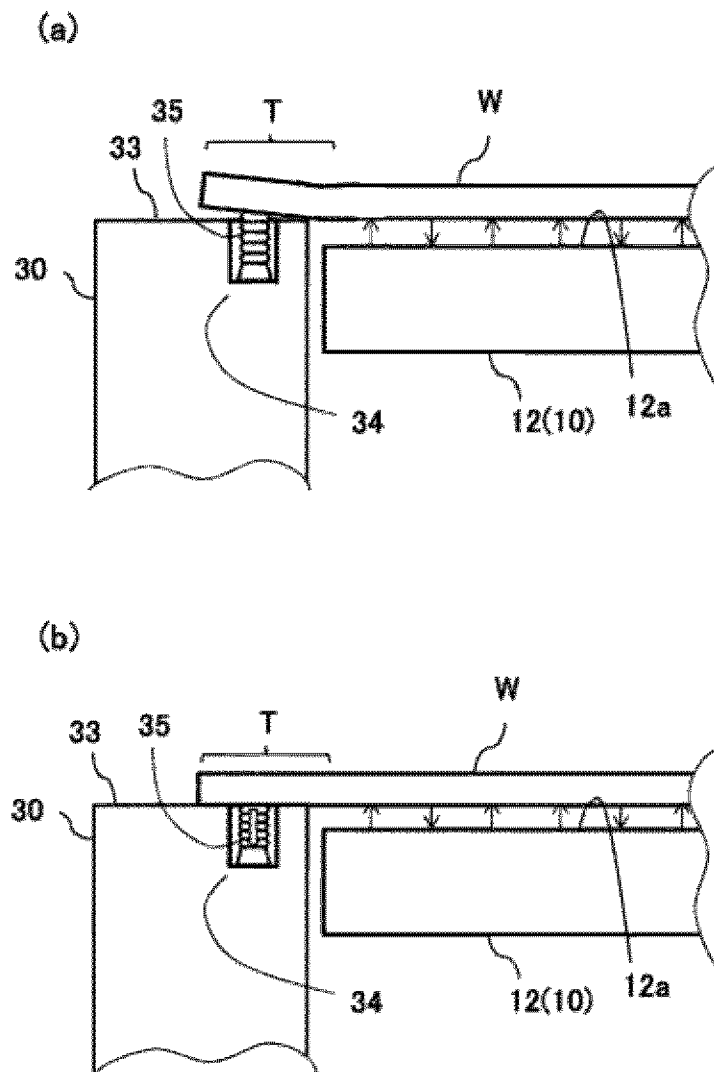
[図3]



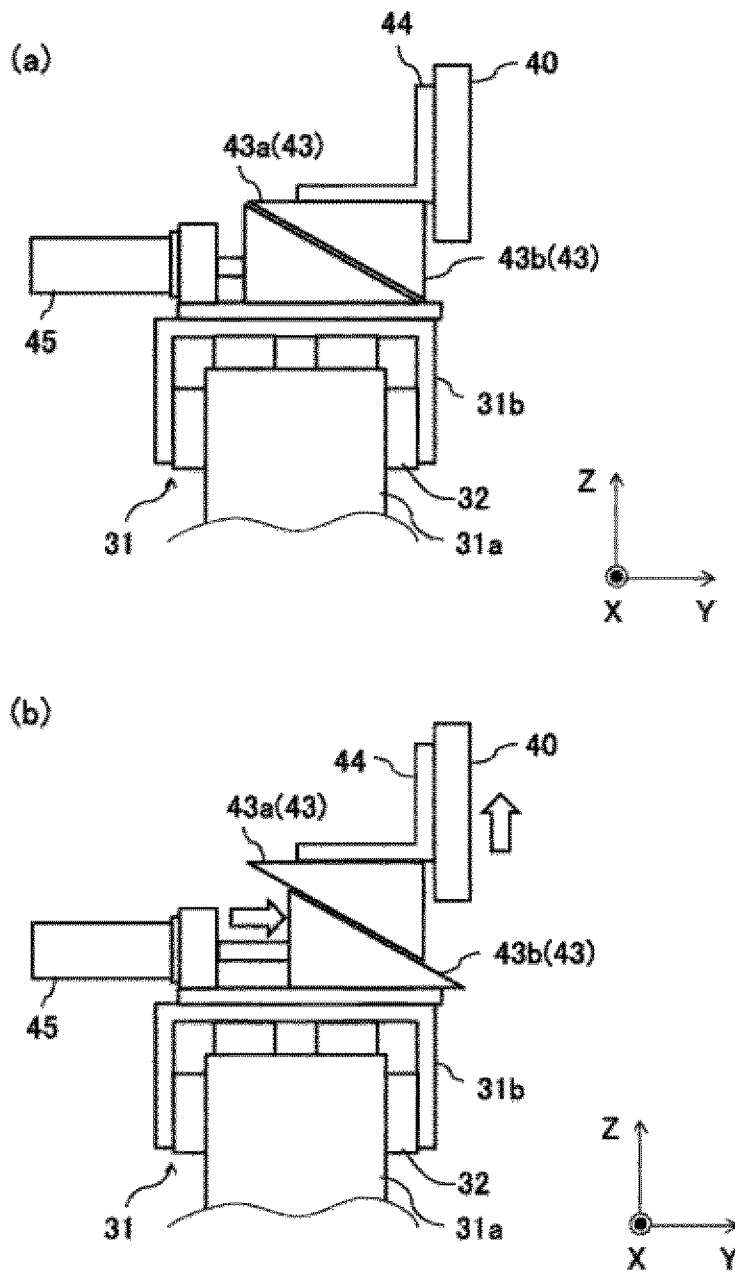
[図4]



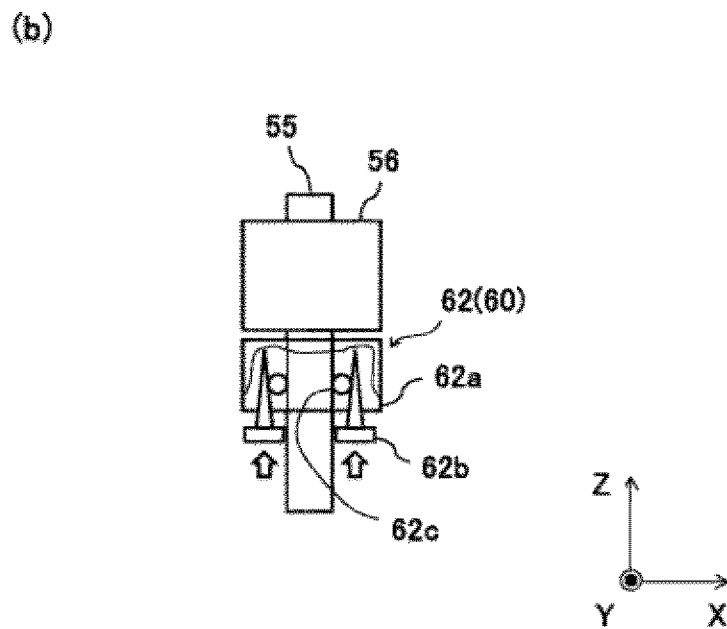
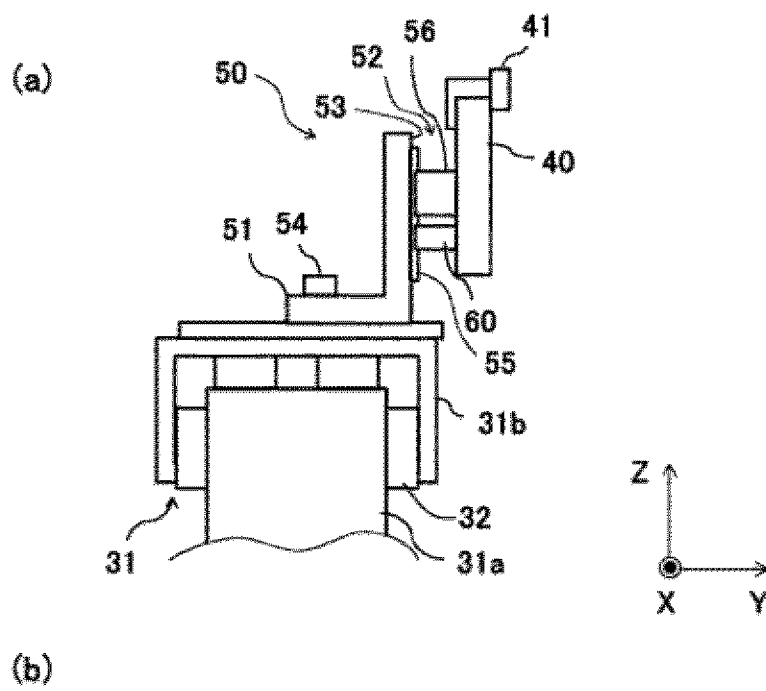
[図5]



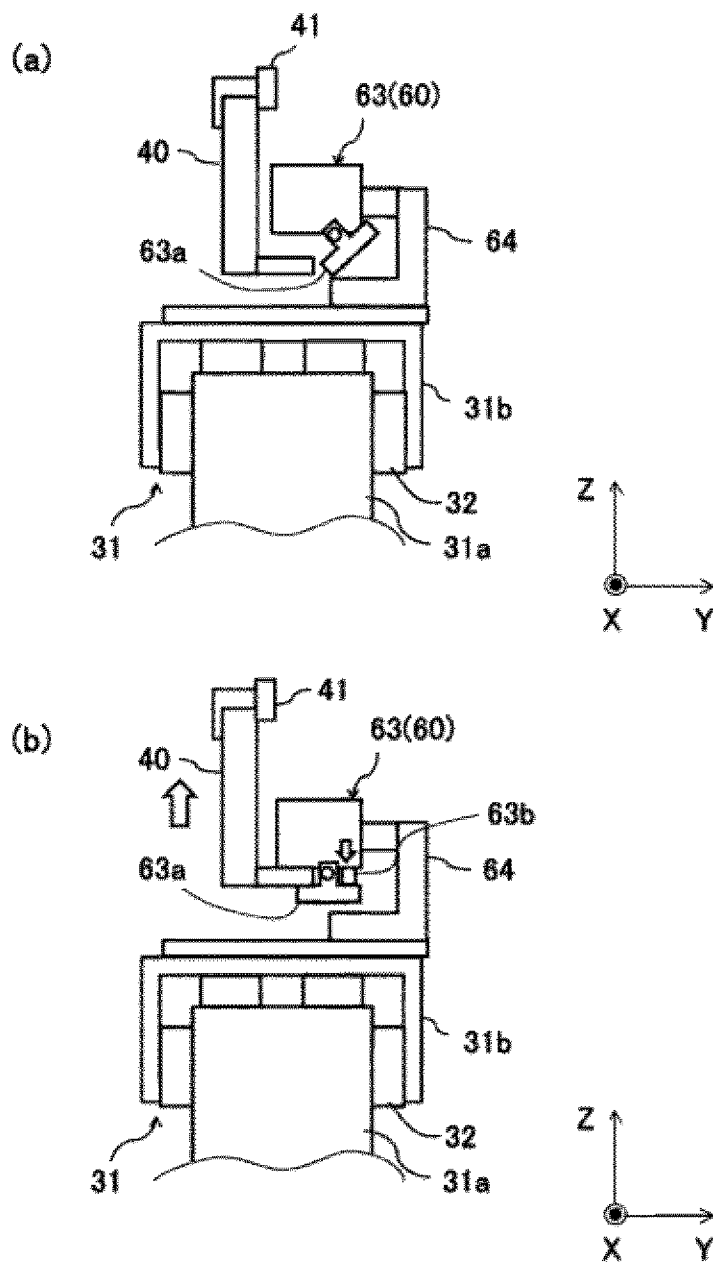
[図6]



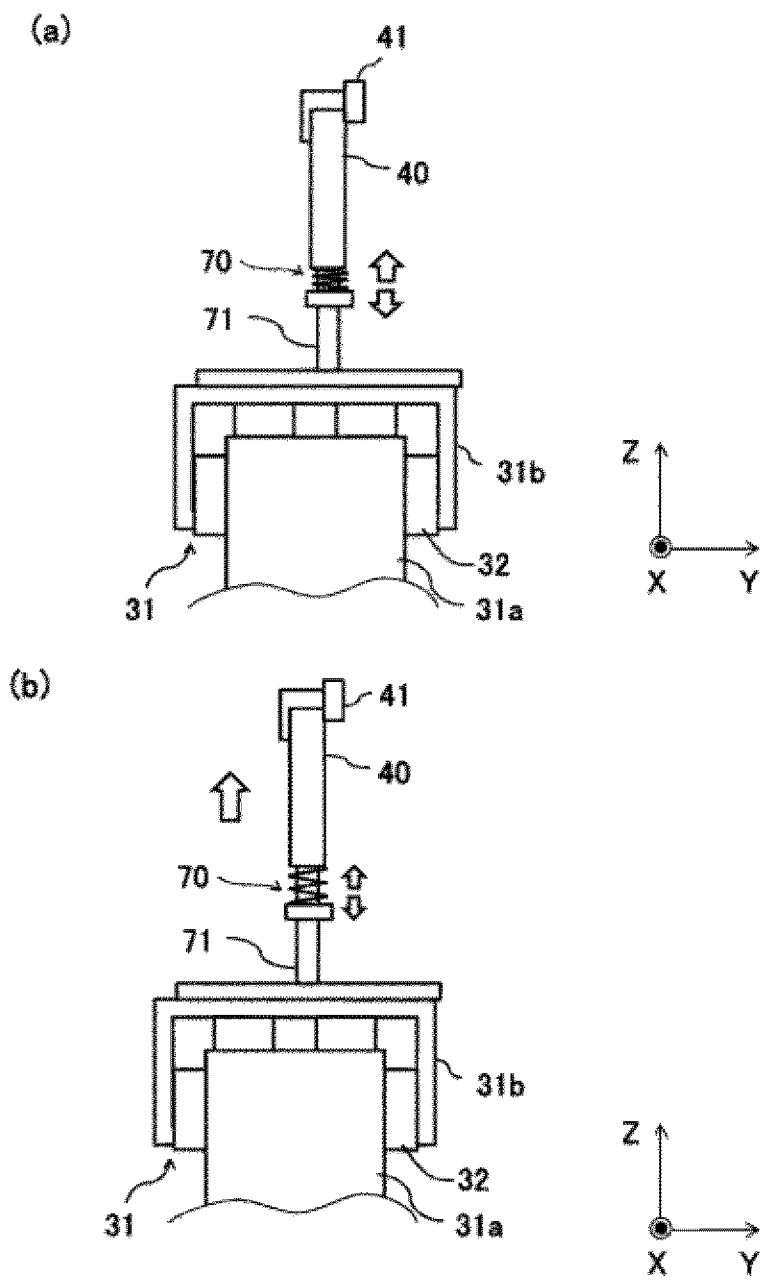
[図7]



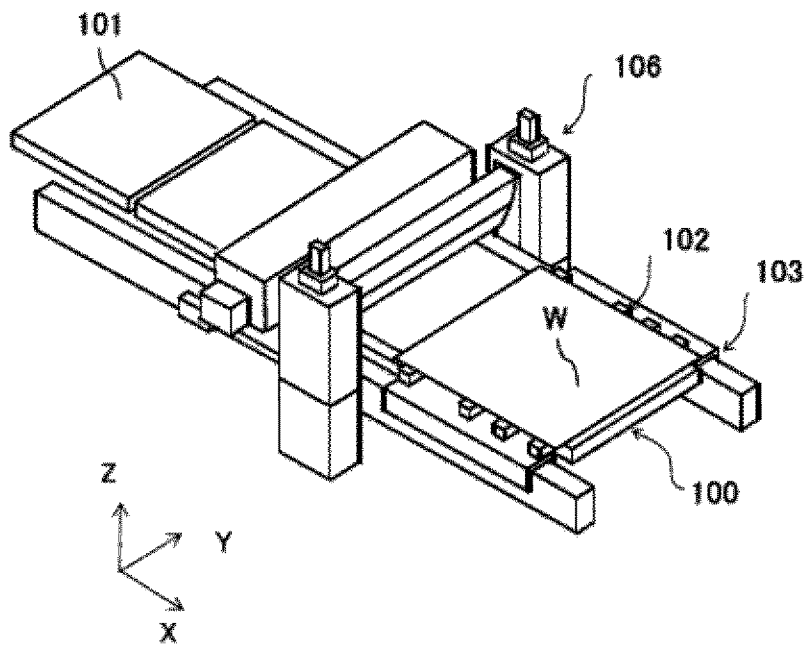
[図8]



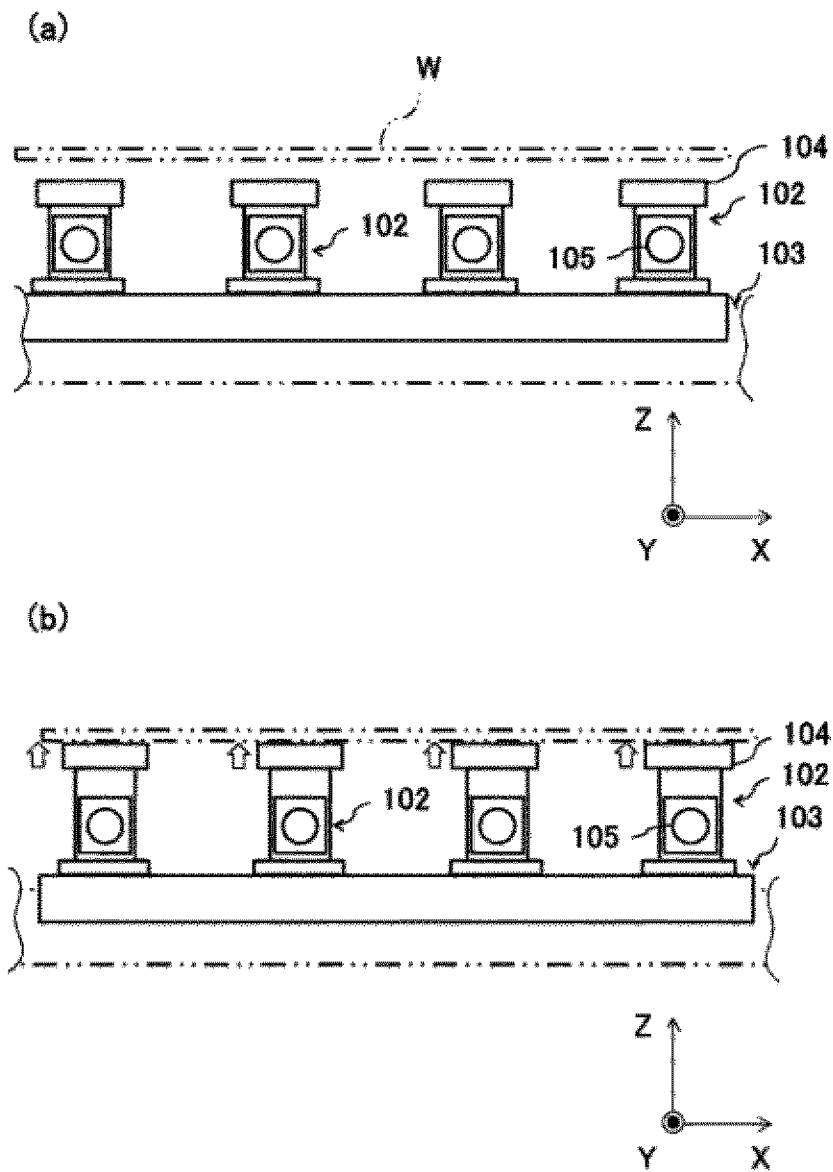
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01)i, B65G49/06(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, B05C13/02(2006.01)n

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)

H01L21/677, B65G49/06, G02F1/13, H01L21/027, B05C13/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 2012-204500 A (Tokyo Electron Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0015] to [0025], [0032] to [0038] & KR 10-2012-0109304 A	1 2-6 7, 8
Y A	WO 2012/176629 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), paragraph [0042] & TW 201320225 A	2-6 7, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 May 2017 (29.05.17)

Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, B65G49/06(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, B05C13/02(2006.01)n

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 (IPC))

Int.Cl. H01L21/677, B65G49/06, G02F1/13, H01L21/027, B05C13/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	JP 2012-204500 A (東京エレクトロン株式会社) 2012.10.22, 段落 [0015] - [0025], [0032] - [0038] & KR 10-2012-0109304 A	1 2-6 7,8
Y A	WO 2012/176629 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2012.12.27, 段落 [0042] & TW 201320225 A	2-6 7,8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.05.2017

国際調査報告の発送日

06.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

中田 剛史

50

2951

電話番号 03-3581-1101 内線 3559