

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 9 月 2 日 (02.09.2004)

PCT

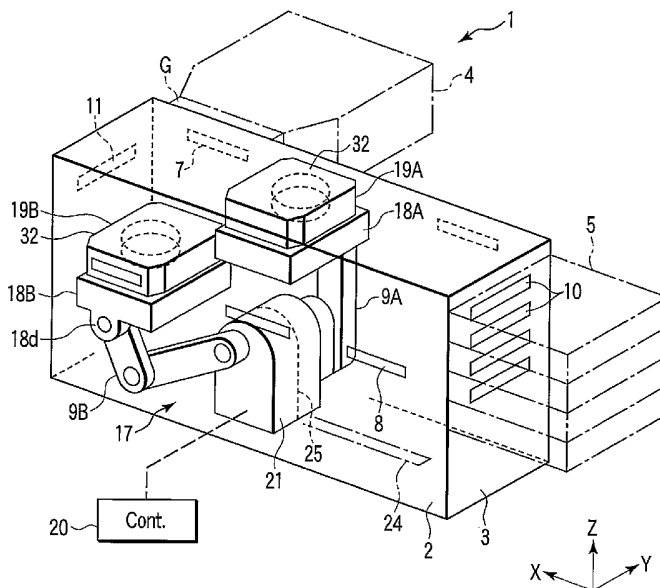
(10) 国際公開番号
WO 2004/075286 A1

- (51) 国際特許分類: **H01L 21/68, B65G 49/07** (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/002004 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 広木 勤 (HIROKI, Tsutomu) [JP/JP].
(22) 国際出願日: 2004 年 2 月 20 日 (20.02.2004) (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(30) 優先権データ:
特願2003-045848 2003 年 2 月 24 日 (24.02.2003) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: TRANSFER DEVICE AND SEMICONDUCTOR PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 搬送装置及び半導体処理システム



(57) Abstract: A transfer device (17) in a semiconductor processing system includes first and second actuation mechanisms (9A, 9B) having first and second support sections movable on first and second vertical planes, respectively, the latter being parallel with each other. First and second movable blocks (18A, 18B) are supported on the first and second support sections so that they may be horizontally moved by the first and second actuation mechanisms. Disposed on the first and second movable blocks are first and second handling mechanism (19A, 19B) capable of extension and contraction for handling a processing subject substrate (W). A control section (20) controls the operation of the first and second actuation mechanisms so that the first and second movable blocks may not interfere with each other.

(57) 要約: 半導体処理システムにおける搬送装置 (17) は、互いに平行な第 1 及び第 2 垂直平面上を夫々移動可能な第 1 及び第 2 支持部を有する第 1 及び第 2 作動機構 (9A、9B) を含む。第 1 及び第 2 作動機構によ

/ 続葉有 /



WO 2004/075286 A1



(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, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

り水平状態で移動されるように第1及び第2支持部に第1及び第2移動台(18A、18B)が支持される。第1及び第2移動台には、被処理基板(W)を取扱う伸縮可能な第1及び第2ハンドリング機構(19A、19B)が夫々配設される。制御部(20)は、第1及び第2移動台が互いに干渉しないように第1及び第2作動機構の動作を制御する。

明 細 書

搬送装置及び半導体処理システム

技術分野

本発明は、半導体処理システムにおいて被処理基板を搬送するための搬送装置と、同搬送装置を組み込んだ半導体処理システムに関する。ここで、半導体処理とは、ウエハやLCD (Liquid crystal display)やFPD (Flat Panel Display)用のガラス基板などの被処理基板上に半導体層、絶縁層、導電層などを所定のパターンで形成することにより、該被処理基板上に半導体デバイスや、半導体デバイスに接続される配線、電極などを含む構造物を製造するために実施される種々の処理を意味する。

背景技術

半導体ウエハ等の被処理基板に半導体処理を施すシステムとして、基板を一枚ずつ処理する枚葉式の処理装置がある。また、このような処理装置の複数個を、共通の搬送室を介して相互に結合して、ウエハを大気に晒すことなく各種工程の連続処理を可能とした、マルチチャンバ型の半導体処理システムがある。このような半導体処理システムとしては、特開平7-86375号公報に示されるような常圧処理型や、特開2000-195925号公報に示されるような真空処理型がある。

特開平7-86375号公報のシステムにおいては、複数の処理室が一行に配置され、その少なくとも一部は上下に処理室が配置される。これら処理室に基板を搬送するために処

理室と平行に搬送装置が走行可能に配設される。搬送装置は、レール上を走行する移動基台を含む。移動基台には一対の支柱が立設され、ここに垂直アーム機構を介して上下動可能にハウジングが配設される。ハウジング内には、基板を2枚保持可能な基板保持部を有する水平アーム機構が配設される。

特開2000-195925号公報のシステムにおいては、減圧可能な搬送室の周囲に複数の真空処理室及びロードロック室が接続される。処理室及びロードロック室は、搬送室の周囲の少なくとも一ヵ所で上下に配置される。搬送室内には搬送装置が配設され、これは水平方向に伸縮可能な一対の小アーム機構を含む。小アーム機構は、水平旋回及び昇降可能に配設される。

上記両システムは、基板保持部を2つ備えていたり、小アーム機構を2つ備えていたりするものの、搬送効率があまりよくない。

発明の開示

本発明は、搬送効率の向上を図ることができる搬送装置及び半導体処理システムを提供することを目的とする。

本発明の第1の視点は、半導体処理システムにおける搬送装置であって、

共通空間内で互いに平行な第1及び第2垂直平面上を夫々移動可能な第1及び第2支持部を有する第1及び第2作動機構と、

前記共通空間内において、前記第1及び第2作動機構により水平状態で移動されるように前記第1及び第2支持部に支

持された第 1 及び第 2 移動台と、前記第 1 及び第 2 移動台は、前記第 1 及び第 2 支持部から前記第 1 及び第 2 垂直平面間の中心の垂直平面を越えて前記第 2 及び第 1 垂直平面に向かって夫々延設されることと、

前記第 1 及び第 2 移動台に夫々配設された、被処理基板を取扱う伸縮可能な第 1 及び第 2 ハンドリング機構と、

前記共通空間内において、前記第 1 及び第 2 移動台が互いに干渉しないように前記第 1 及び第 2 作動機構の動作を制御する制御部と、

を具備する。

本発明の第 2 の視点は、半導体処理システムであって、

被処理基板を搬出入するための複数のポートを有する搬送室と、

前記複数のポートの少なくとも 1 つに接続された、前記被処理基板に半導体処理を施すための処理室と、

前記複数のポートを介して前記被処理基板を搬出入するため、前記搬送室内に配設された搬送装置と、

を具備し、前記搬送装置は、

前記搬送室内で互いに平行な第 1 及び第 2 垂直平面上を夫々移動可能な第 1 及び第 2 支持部を有する第 1 及び第 2 作動機構と、

前記搬送室内において、前記第 1 及び第 2 作動機構により水平状態で移動されるように前記第 1 及び第 2 支持部に支持された第 1 及び第 2 移動台と、前記第 1 及び第 2 移動台は、前記第 1 及び第 2 支持部から前記第 1 及び第 2 垂直平面間の

中心の垂直平面を越えて前記第 2 及び第 1 垂直平面に向かって夫々延設されることと、

前記第 1 及び第 2 移動台に夫々配設された、前記被処理基板を取扱う伸縮可能な第 1 及び第 2 ハンドリング機構と、

前記共通空間内において、前記第 1 及び第 2 移動台が互いに干渉しないように前記第 1 及び第 2 作動機構の動作を制御する制御部と、
を具備する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態に係る搬送装置を組み込んだ半導体処理システムの一部を示す斜視図。

図 2 は、図 1 に示すシステムの縦断側面図。

図 3 は、図 1 に示すシステムの全体の概略平面図。

図 4 は、図 1 に示す搬送装置の大アーム機構の一例を示す斜視図。

図 5 は、図 1 に示す搬送装置の小アーム機構の一例を示す斜視図。

図 6 は、図 1 に示す搬送装置の大アーム機構の別例を示す斜視図。

図 7 は、図 1 に示すシステムの変形例を示す断面図。

図 8 は、本発明の別の実施形態に係る搬送装置を組み込んだ半導体処理システムを示す斜視図。

図 9 は、図 8 に示す搬送装置の駆動部を示す断面図。

図 10 は、図 8 に示すシステムの変更例を示す斜視図。

図 11 は、図 10 に示すシステムの変更例を示す斜視図。

図 1 2 は、本発明の更に別の実施形態に係る半導体処理システムを示す概略平面図。

図 1 3 は、本発明の更に別の実施形態に係る半導体処理システムを示す概略平面図。

図 1 4 は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す斜視図。

図 1 5 A、B は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す概略側面図。

図 1 6 は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す斜視図。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態について図面を参照して以下に説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

図 1 は、本発明の実施形態に係る搬送装置を組み込んだ半導体処理システムの一部を示す斜視図である。図 2 及び図 3 は、図 1 に示すシステムの縦断側面図及び全体の概略平面図である。

半導体処理システム 1 は水平な X 方向（図 3 の左右方向）に長い筐体 2 からなり且つ内部が減圧雰囲気の設定可能な共通搬送室（真空搬送室ともいう）3 を有する。真空搬送室 3 の 4 側面には、減圧可能な複数（複数種類を含む）の処理室（真空処理室）4 及びロードロック室 5 が配設される。真空処理室 4 及びまたはロードロック室 5 は真空搬送室 3 の周囲

の少なくとも一ヵ所で上下に多段に配設される。

各室 4、5 に対応して、搬送室 3 の 4 側面には、被処理基板である半導体ウエハ W を搬出入するためのポート 7、8、10、11 が形成される。従って、真空処理室 4 及びまたはロードロック室 5 が多段に配設された部分では、ポートが垂直方向に並べて配置される。各ポート 7、8、10、11 には、搬送室 3 と真空処理室 4 及びロードロック室 5 との間を気密に仕切るためのゲートバルブ G が配設される。

より具体的には、真空搬送室 3 の 1 側面（第 1 側面）6 a の第 1 高さに複数例えば 3 つのポート 7 が形成される。各ポート 7 には、真空処理室 4 がゲートバルブ G を介して接続される。また、第 1 側面 6 a と対向する他側面（第 2 側面）6 b の第 2 高さにも複数例えば 3 つのポート 8 が形成される。各ポート 8 にも、真空処理室 4 がゲートバルブ G を介して接続される。

図 2 には、真空搬送室 3 の第 1 側面 6 a の真空処理室 4 と第 2 側面 6 b の真空処理室 4 とが異なる高さに配置された状態（従って、対応のポートの異なる高さに形成される）が実線で示される。第 1 高さと第 2 高さの高低差は、後述するように、第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B に支持され且つ小アーム機構 19 A、19 B を有する移動台 18 A、18 B が、Z 方向（垂直方向）において互いに位置交換する際の高低差と対応する。ここで、垂直方向において互いに位置交換するとは、移動台 18 A が移動台 18 B の上方にも下方にも位置することができるということである。

換言すれば、筐体 2 内に前記第 1 高さと第 2 高さとに対応して長手方向（X 方向）に移動可能に 2 つの搬送機構が配設される。これにより搬送効率の向上及び制御の容易化が図られる。なお、真空処理室 4 は、真空搬送室 3 の左右両側面に対して必ずしも異なる高さに配置されていなくてもよい。例えば、図 2 の実線及び仮想線で示すように、真空処理室 4 が、左右同じ高さで上下に 2 段ずつ配置されていてもよい。

真空搬送室 3 の一端である前端面（第 1 側面と交差する第 3 側面）6 c には複数例えば 4 つのポート 1 0 が上下に多段（複数段）に形成される。各ポート 1 0 には、ロードロック室 5 がゲートバルブ G を介して接続される。真空搬送室 3 の他端である後端面 6 d の第 1 高さには 1 つのポート 1 1 が形成される。ポート 1 1 には、真空処理室 4 がゲートバルブ G を介して接続される。

半導体処理システム 1 はまた、X 方向と直交する水平な Y 方向（図 3 の上下方向）に長い筐体 1 2 からなり且つ内部が常圧雰囲気の導入側搬送室（常圧搬送室または大気搬送室ともいう）1 3 を有する。常圧搬送室 1 3 は、ロードロック室 5 を介して真空搬送室 3 に接続される。常圧搬送室 1 3 は、真空搬送室 3 に対して大気側から半導体ウエハ W を搬出入するために使用される。

このため、常圧搬送室 1 3 の 1 側面（前面）には、ウエハ W を搬出入するための複数例えば 4 つのポートが水平に並べて形成され、ここに、複数枚のウエハを収納したカセット 1 4 を載置するロードポートデバイス 1 5 が接続される。常圧

搬送室 13 の他側面（後面）には 4 つのポートが垂直に並べて形成され、ここに、前述のロードロック室 5 がゲートバルブ G を介して接続される。更に、常圧搬送室 13 の一端にはウエハの位置合わせを行うオリエンタ 16 が配設される。

真空搬送室 3 内及び常圧搬送室 13 内には、搬送装置 17 が夫々配設される。真空搬送室 3 内の搬送装置 17 と、常圧搬送室 13 内の搬送装置 17 はほぼ同じであるため、以下では、真空搬送室 3 内の搬送装置 17 について説明し、常圧搬送室 13 内の搬送装置 17 については説明を省略する。

搬送装置 17 は、夫々が伸縮旋回可能な縦多関節型ロボットからなる左右一つの第 1 及び第 2 大アーム機構（第 1 及び第 2 作動機構）9A、9B を有する。第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B は、真空搬送室 3 により形成される共通空間内で X 方向と平行で且つ互いに平行な第 1 及び第 2 垂直平面 VP1、VP2（図 2 参照）上を夫々移動可能な第 1 及び第 2 支持部（この実施形態では、第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B の先端）を有する。

第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B の先端には、第 1 及び第 2 移動台（第 1 及び第 2 ベース部）18A、18B が夫々支持され、これらは、第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B により水平状態で移動される。第 1 及び第 2 移動台 18A、18B は、第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B の先端から、互いに向かって夫々延設される。第 1 及び第 2 移動台 18A、18B の先端は、上述の第 1 及び第 2 垂直平面 VP1、VP2（第 1 及び第 2 大アーム機構 9A、9B の先端が

移動する垂直平面)間の中心の垂直平面V P 0(真空搬送室3の中心線)を越え、第2及び第1垂直平面V P 2、V P 1に至らない位置で終端する。

第1及び第2移動台18 A、18 B上には、伸縮可能な第1及び第2小アーム機構(第1及び第2ハンドリング機構)19 A、19 Bが夫々配設される。第1及び第2小アーム機構19 A、19 Bは、被処理基板であるウエハWを真空処理室4及びロードロック室5に対して搬出入する際、ウエハWを直接取扱う。第1及び第2小アーム機構19 A、19 Bは水平面内で回転可能であり、それらの回転中心は、上述の第1及び第2垂直平面V P 1、V P 2間の中心の垂直平面V P 0(真空搬送室3の中心線)上に配置される。

搬送装置17は、更に、それ自体の動作を制御する制御部(コントローラ)20を有する。制御部20は、真空搬送室3により形成される共通空間内において、第1及び第2移動台18 A、18 Bが互いに干渉しないように第1及び第2大アーム機構9 A、9 Bの動作を制御する。即ち、制御部20により、第1及び第2移動台18 A、18 Bが、垂直方向において互いに位置交換するように操作される。

本実施形態では、移動台18 A、18 BをZ方向(垂直方向)及びX方向に移動させる機構として大アーム機構が用いられる。大アーム機構9 A、9 Bは、市販の搬送ロボット(アシストジャパン株式会社販売のUTM-3500Robot)と類似するが、2つの移動台18 A、18 Bが上下、前後に重なり得るようにして2つの大アーム機構9 A、9 B

を組合せた点で異なる。

第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B は、真空搬送室 3 の床上に配設された基台（基部）2 1 を共有する。第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B の夫々は、基台 2 1 に垂直旋回可能に連結された基側アーム 2 2 と、基側アーム 2 2 の先端に垂直旋回可能に連結された中間アーム 2 3 とを有する。各中間アーム 2 3 の先端が移動台支持部として機能し、ここに、移動台 1 8 A、1 8 B と一体の垂下部 1 8 d が垂直旋回可能に連結される。

真空搬送室 3 が前後方向に長尺で、大アーム機構 9 A、9 B でカバーしきれない場合、基台 2 1 を X 方向に移動可能とすることができる。この場合、図 1 に仮想線で示すように、真空搬送室 3 の床上にレール 2 4 を配設すると共に、レール 2 4 上でリニアモータにより基台 2 1 を駆動することができる。

また、第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B は、共通の基台 2 1 ではなく、個別の基台を有するように構成することもできる。例えば、図 1 に示すように、基台 2 1 を中央の破線 2 5 の位置で大アーム機構 9 A、9 B 毎に左右 2 つの部分に分割し、2 つの部分を別々のレール 2 4 上で独立に移動可能とする。これにより、ウエハ W の搬送の自由度が更に高まる。

図 4 は、図 1 に示す搬送装置の大アーム機構の一例を示す斜視図である。この大アーム機構 9 A（9 B）は、独立した基台 2 1 を有する。基台 2 1 には基側アーム 2 2 を垂直旋回駆動する第 1 駆動部 2 6 が配設される。基側アーム 2 2 の先

端には中間アーム 23 を垂直旋回駆動する第 2 駆動部 27 が配設される。中間アーム 23 の先端には移動台 18 A を垂直旋回する第 3 駆動部 28 が配設される。大アーム機構 9 A を垂直面内で伸縮旋回させることにより、移動台 18 A を水平状態で Z 方向（垂直方向）及び X 方向に移動させることができる。

図 5 は、図 1 に示す搬送装置の小アーム機構の一例を示す斜視図である。この小アーム機構 19 A（19 B）は、移動台 18 A 上に回転可能に配設された回転台 31 を有する。回転台 31 上には 2 つの多関節アーム 19 S、19 T が配設される。各多関節アーム 19 S、19 T の夫々は、水平旋回可能に配設された基側アーム 19 x と、基側アーム 19 x の先端に水平旋回可能に連結された中間アーム 19 y と、中間アーム 19 y の先端に水平旋回可能に連結されたピック 30（基板保持部）とを有する。

好ましくは、回転台 31 上に、収縮収納状態の両多関節アーム 19 S、19 T を覆うカバー 32 が配設される。カバー 32 は、第 1 及び第 2 移動台 18 A、18 B が垂直方向において互いに位置交換してパーティクルの落下しても、ウエハ W をパーティクルから保護することができる。カバー 32 には、多関節アーム 19 S、19 T が水平方向に伸縮し得るように開口部 33 が配設される。開口部 33 にシャッターを設けてもよい。

多関節アーム 19 S、19 T と同様なアームが特開平 6-338554 号公報に示される。本実施形態では、処理済ウ

エハと未処理ウエハの交換を効率良く行うために１つの移動台１８Ａ（１８Ｂ）上に２つの多関節アーム１９Ｓ、１９Ｔが搭載される。しかし、１つの移動台１８Ａ（１８Ｂ）上に１つの多関節アームのみを配設することもできる。

図６は、図１に示す搬送装置の大アーム機構の別例を示す斜視図である。この大アーム機構９Ａ（９Ｂ）は平行リンク構造を有する。即ち、この大アーム機構９Ａ（９Ｂ）は、基台２１に垂直旋回可能に連結された１対の基側アーム２２、３４と、１対の基側アーム２２、３４の先端に夫々垂直旋回可能に連結された１対の中間アーム２３、３５とを有する。１対の基側アーム２２、３４の先端どうしはリンク３６で連結される。１対の中間アーム２３、３５の先端が移動台支持部として機能し、ここに、移動台１８Ａ（１８Ｂ）と一体の垂下部１８ｄが垂直旋回可能に連結される。この構造では、移動台１８Ａ（１８Ｂ）が水平状態を保って平行移動されるため、移動台１８Ａ（１８Ｂ）を水平に制御するための第３駆動部２８（図４参照）が不用になる。

図６に示す構造では、移動台１８Ａ（１８Ｂ）の垂下部１８ｄには、小アーム機構１９の駆動部３７が配設されることが好ましい。このようにすると、移動台１８Ａ（１８Ｂ）の厚さを薄くすることができ、真空搬送室３内の搬送空間のスペース効率を上げることができる。駆動部２６、２７、２８、３７への電線やケーブルを束ねたハーネスは外部に配線するのではなく、駆動部２６、２７、２８の回転軸やアーム２２、２３等に形成した中空部内に通して配線することが好ましい。

次に、図 3 に示す半導体処理システム 1 の動作を、前述したように真空処理室 4 が真空搬送室 3 の両側で異なる高さに配置される場合について述べる。

先ず、ロードポートデバイス 15 に載置されたカセット 14 から未処理のウエハ W が取り出され、ロードロック室 5 の 1 つに搬入される。この際、常圧搬送室 13 内に配設された搬送装置 17 が使用され、具体的には、ウエハ W は、大アーム機構 9 A (9 B) に支持される小アーム機構 19 A (19 B) 上に配設された 2 つの多関節アーム 19 S、19 T の一方によって取扱われる。ロードロック室 5 に処理済のウエハ W がある場合には、多関節アーム 19 T、19 S の他方によって処理済のウエハ W が取り出された後、未処理ウエハ W がロードロック室 5 に移載される。

ロードロック室 5 内の圧力が調整された後、ロードロック室 5 から未処理ウエハ W が取り出され、真空処理室 4 の 1 つに搬入される。この際、真空搬送室 3 内に配設された搬送装置 17 が使用され、真空処理室 4 における処理済ウエハと未処理ウエハとの交換や、ロードロック室 5 における未処理ウエハと処理済ウエハとの交換が行われる。大アーム機構 9 A (9 B) に支持される小アーム機構 19 A (19 B) 上には 2 つの多関節アーム 19 S、19 T が配設されているため、両多関節アーム 19 S、19 T を使用することにより、ウエハ交換作業を速やかに行うことができる。

次に、図 1 に示す真空搬送室 3 において、大アーム機構 9 A (9 B) によって Z 方向及び X 方向に移動される小アーム

機構 19 A (19 B) の具体的な動作例について説明する。

一方の小アーム機構 19 A は、多段に構成されたロードロック室 5 の内、上側の 2 つのロードロック室 5 と、真空搬送室 3 の第 1 側面 6 a の第 1 高さにある真空処理室 4 との間（第 1 搬送経路）で主にウェハ W の搬送を行う。他方の小アーム機構 19 B は、多段に構成されたロードロック室 5 の内、下側の 2 つのロードロック室 5 と真空搬送室 3 の第 2 側面 6 b の第 2 高さ（これは第 1 高さよりも低い位置にある）にある真空処理室 4 との間（第 2 搬送経路）で主にウェハ W の搬送を行う。

第 1 搬送経路と第 2 搬送経路との間でウェハ W の搬送を行う場合、移動台 18 A、18 B 上の小アーム機構 19 A、19 B は Z 方向及び X 方向に移動すると共に、水平面内で回転を行う。この際、2 つの移動台 18 A、18 B は、互いに干渉をしないように、必要に応じて Z 方向（垂直方向）において互いに位置交換を行う。

なお、2 つの小アーム機構 19 A、19 B は共に上段側または下段側でウェハ W の搬送をすることができる。また、小アーム機構 19 A、19 B の動作例は上述のものに限られるものではない。

次に、図 3 に示す半導体処理システム 1 の動作を、図 2 に仮想線で示すように、真空処理室 4 を真空搬送室 3 の両側に上下 2 段に配置した場合について述べる。

この場合、一方の小アーム機構 19 A で上段側の真空処理室 4 と上段側のロードロック室 5 との間（第 1 搬送経路）で

ウエハWの搬送を行う。他方の小アーム機構19Bで下段側の半導体処理システム4と下段側のロードロック室5との間（第2搬送経路）でウエハWの搬送を行う。このようにすれば、各小アーム機構19A、19Bは垂直方向において互いに位置交換する必要はない。

また、第1側面6a側の真空処理室4と第2側面6b側の真空処理室4との間でウエハWの搬送を行うときには各小アーム機構19A（19B）を旋回させて、その伸縮方向を変える。そして、第1搬送経路（上段側）、第2搬送経路（下段側）間でウエハWの搬送を行うときは、各小アーム機構19A、19Bを垂直方向に移動し、必要に応じて垂直方向において互いに位置交換する。

図7は、図1に示すシステムの変形例を示す断面図である。前述したように真空処理室4を真空搬送室3の両側で異なる高さに配置し、大アーム機構9A（9B）の基台21を左右に独立させることができる。この場合、図7に示すように、第1高さの真空処理室4のポートと、第2高さ真空処理室4のポートとの間に位置するように、真空搬送室3内を部分的に仕切る仕切り板29を配設することができる。これにより、第1高さ側と第2高さ側の真空処理室の相互間で、汚染物質が拡散する現象を抑制することが可能となる。この場合でも、上段側と下段側間でウエハWの搬送を行うときは、各小アーム機構19A、19Bを、必要に応じて垂直方向において互いに位置交換する。

図8は、本発明の別の実施形態に係る搬送装置を組み込んだ

だ半導体処理システムを示す斜視図である。図 9 は、図 8 に示す搬送装置の駆動部を示す断面図である。

この半導体処理システム 1 においては、メンテナンス性を向上させるため、搬送装置 17 が真空搬送室 3 内の長手方向の一端側に寄せて（オフセットして）設置される。即ち、2つの大アーム機構 9A、9B の基部が、真空搬送室 3 の長手方向の一端、例えばロードロック室側に寄せて配置される。真空搬送室 3 の 1 側面（例えば第 1 側面）には、メンテナンス用として、ドア（図示せず）によって選択的に開放及び気密に閉鎖される開口 38 が形成される。

この半導体処理システム 1 はまた、大アーム機構 9A（9B）の基部をオフセットしたことにより伸びたストロークを上を活かすための構造を有する。即ち、真空搬送室 3 の上部（天板）には、蓋（図示せず）によって選択的に開放及び気密に閉鎖される開口 39 が形成される。開口 39 にはカーテンセンサ（エリアセンサ）39s が配設される。なお、大アーム機構 9A（9B）のストロークに余裕を持たせておけば、その基部が真空搬送室 3 のオフセットされた位置に配設されなくても、開口 39 を利用することができる。

移動台 18A（18B）は、大アーム機構 9A（9B）を伸長させることにより、開口 39 から上方外部に突出させることができる。移動台 18A（18B）を開口 39 から突出させることにより、移動台 18A（18B）及び小アーム機構 19A（19B）のメンテナンスが容易にできる。カーテンセンサ 39s は、移動台 18A（18B）及び小アーム機

構 1 9 A (1 9 B) とオペレータとの接触事故を回避するため、それらが開口 3 9 に近づいたことを検知して警報を発するため使用される。

図 9 に示すように、大アーム機構 9 A、9 B は、真空搬送室 3 の下部側壁部 6 x を共通の固定された基部として、旋回可能に支持される。大アーム機構 9 A、9 B の旋回中心は同軸状に配置され、この軸に対応して、下部側壁部 6 x の外面には、大アーム機構 9 A、9 B の駆動部 2 6 A、2 6 B が配設される。このように駆動部 2 6 A、2 6 B を真空搬送室 3 外に配置することにより、熱がこもり易い真空雰囲気内から発熱部（駆動部）を排除すると共にメンテナンス性の向上を図ることができる。

具体的には、下部側壁部 6 x には、第 1 大アーム機構 9 A の第 1 駆動部 2 6 A が取付けられる。第 1 駆動部 2 6 A の回転軸 4 0 A は、真空搬送室 3 内に気密に且つ回転可能に挿通される。第 1 駆動部 2 6 A の回転軸 4 0 A は中空軸とされる。第 1 駆動部 2 6 A の外側には、第 2 大アーム機構 9 B の第 1 駆動部 2 6 B が取付けられる。第 1 駆動部 2 6 B の回転軸 4 0 B は、中空の回転軸 4 0 A 内に気密に且つ回転可能に挿通される。

図 1 0 は、図 8 に示すシステムの変更例を示す斜視図である。この変更例では、真空搬送室 3 の一端側の天井部 6 y が他端側の天井部 6 z よりも高く形成される。高い天井部 6 y と低い天井部 6 z との境の上部側壁には、ウエハ W を搬出入するための副ポート 4 1 が形成される。副ポート 4 1 には、

サブモジュール例えばウエハの予備加熱や冷却等を行う副処理室 4 2 がゲートバルブ（図示せず）を介して接続される。副処理室 4 2 は低い天井部 6 z 上に配置され、スペースの有効利用が図られる。高い天井部 6 y の下の上部空間は、小アーム機構 1 9 A（1 9 B）が副処理室 4 2 にアクセスする際に、小アーム機構 1 9 A（1 9 B）を配置できるような寸法に設定される。

また、図 1 0 の半導体処理システム 1 においては、ユーティリティー用のダクト 4 3 が、空いたスペースを利用して配置され、スペースの有効利用が図られる。ダクト 4 3 はプラスチック製などの角パイプからなり、この内部に、ユーティリティー用の配管や配線などを束ねたものが挿通されて保護される。これらのユーティリティー用の配管や配線には、工場から半導体処理システムに供給される電気、水、不活性ガス（例えば、窒素）、ドライエアなどの配管や配線や、半導体処理システムから工場に戻される排水、熱排気などの配管が含まれる。

図 1 1 は、図 1 0 に示すシステムの変更例を示す斜視図である。この変更例では、真空搬送室 3 の筐体が前後に分割可能に構成される。前述のように、大アーム機構 9 A、9 B の基部は、真空搬送室 3 内の前端側にオフセット配置される。このため、真空搬送室 3 の筐体を、大アーム機構 9 A、9 B を有する前部の標準部 3 A と、後部のオプション部 3 B とに分割することが可能となる。後部のオプション部 3 B は、接続プロセスモジュール数を変えた大小複数種類のものから選

択することができる。

図 1 2 及び図 1 3 は、本発明の更に別の実施形態に係る半導体処理システムを示す概略平面図である。図 1 乃至図 1 1 を参照して説明した実施形態において、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は移動台 1 8 A (1 8 B) に対して旋回可能に配設される。これに対して、図 1 2 及び図 1 3 に示す実施形態では、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は旋回機能を有しない。図 1 2 及び図 1 3 に示す搬送装置 1 7 は、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) が旋回機能を具備しない点を除けば図 1 に示されるものと同じである。

図 1 2 に示す実施形態において、真空処理室 4 及びロードロック室 5 は、真空搬送室 3 の一方の側にのみ配設される。真空処理室 4 及びロードロック室 5 は、真空搬送室 3 の周囲の少なくとも一カ所で多段に配置される。小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は、例えば図 1 に示す大アーム機構 9 A (9 B) によって、搬送室の長手方向である X 方向及び Z 方向に移動可能となる。また、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は、X 方向に直交する Y 方向に伸縮可能である。

図 1 2 に示すように、両小アーム機構 1 9 A、1 9 B は、Y 方向において互いに同一方向に伸長して真空処理室 4 及びロードロック室 5 のポートにアクセスする。そして、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) により真空処理室 4、ロードロック室 5 間でウエハ W の搬送が行われる。搬送装置 1 7 は図 1 に示されるものよりも簡単な構造であるが、図 1 2 に示されるような小型の半導体処理システム 1 に適する。

図 1 3 に示す実施形態において、真空処理室 4 及びロードロック室 5 は、真空搬送室 3 の両側に配設される。真空処理室 4 及びロードロック室 5 は、真空搬送室 3 の各側の少なくとも一カ所で多段に配置される。小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は、例えば図 1 に示す大アーム機構 9 A (9 B) によって、搬送室の長手方向である X 方向及び Z 方向に移動可能となる。また、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) は、X 方向に直交する Y 方向に伸縮可能である。

図 1 3 に示すように、両小アーム機構 1 9 A、1 9 B は、Y 方向において互いに逆方向に伸長して真空処理室 4 及びロードロック室 5 のポートにアクセスする。そして、小アーム機構 1 9 A (1 9 B) により、真空搬送室 3 の各側において真空処理室 4、ロードロック室 5 間でウェハ W の搬送が行われる。搬送装置 1 7 は図 1 に示されるものよりも簡単な構造であるが、図 1 3 に示されるようなウェハ W に対する処理シーケンスがある程度限定される半導体処理システム 1 に適する。

図 1 4 は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す斜視図である。この搬送装置 1 7 は、レール 2 4 A、2 4 B 上を X 方向に個別に移動する第 1 及び第 2 基台 2 1 A、2 1 B を有する。第 1 及び第 2 基台 2 1 A、2 1 B には、垂直方向 (Z 方向) にスライド移動する第 1 及び第 2 昇降機構 (レシプロケータ) 9 S、9 T が配設される。第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T は、搬送室 (真空搬送室または常圧搬送室) 5 0 により形成される共通空間内で X 方向と平行で且つ

互いに平行な第 1 及び第 2 垂直平面上を夫々移動可能な第 1 及び第 2 支持部（この実施形態では、第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T の先端）を有する。

第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T の先端には、第 1 及び第 2 移動台（第 1 及び第 2 ベース部）18 A、18 B が夫々支持され、これらは、第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T により水平状態で移動される。第 1 及び第 2 移動台 18 A、18 B は、第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T の先端から、互いに向かって夫々延設される。第 1 及び第 2 移動台 18 A、18 B の先端は、上述の第 1 及び第 2 垂直平面（第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T の先端が移動する垂直平面）間の中心の垂直平面（搬送室 50 の中心線）を越え、第 2 及び第 1 垂直平面に至らない位置で終端する。

第 1 及び第 2 移動台 18 A、18 B 上には、伸縮可能な第 1 及び第 2 小アーム機構（第 1 及び第 2 ハンドリング機構）19 A、19 B が夫々配設される。第 1 及び第 2 小アーム機構 19 A、19 B は水平面内で回転可能であり、それらの回転中心は、上述の第 1 及び第 2 垂直平面間の中心の垂直平面（搬送室 50 の中心線）上に配置される。

搬送装置 17 は、更に、それ自体の動作を制御する制御部（コントローラ）20 を有する。制御部 20 は、搬送室 50 により形成される共通空間内において、第 1 及び第 2 移動台 18 A、18 B が互いに干渉しないように第 1 及び第 2 基台 21 A、21 B 及び第 1 及び第 2 昇降機構 9 S、9 T の動作を制御する。即ち、制御部 20 により、第 1 及び第 2 移動台

1 8 A、1 8 B が、垂直方向において互いに位置交換するように操作される。

図 1 5 A、B は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す概略側面図である。この搬送装置は、図 1 4 に示された昇降機構 9 S、9 T に代えて多関節アームを使用する。図 1 5 A は移動台 1 8 A (1 8 B) が下降した状態を示し、図 1 5 B は移動台 1 8 A (1 8 B) が上昇した状態を示す。これ以外の部分について、この搬送装置は、図 1 4 と同様に構成することができる。

図 1 5 A、B に示す搬送装置は、レール 2 4 A (2 4 B) 上を移動する基台 2 1 A (2 1 B) を有する。基台 2 1 A (2 1 B) に垂直旋回可能に基側アーム 2 2 が連結される。基側アーム 2 2 の先端に垂直旋回可能に中間アーム 2 3 が連結される。中間アーム 2 3 の先端に水平状態を維持しつつ垂直旋回可能に移動台 1 8 A (1 8 B) が連結される。この多関節アームは、移動台 1 8 A (1 8 B) が上下方向にのみ移動するように伸縮する。この実施形態においても、第 1 及び第 2 移動台 1 8 A、1 8 B が、垂直方向において互いに位置交換するように操作される。

図 1 6 は、本発明の更に別の実施形態に係る搬送装置を示す斜視図である。図 1 乃至図 1 5 B を参照して説明した実施形態において、搬送装置の基台或いは基部は搬送室の床上或いは床近傍に配設される。これに対して、図 1 6 に示す実施形態では、搬送室（真空搬送室または常圧搬送室）5 0 の天井に基台（基部）2 1 が配設される。図 1 6 に示す搬送装置

は、上下が逆転している以外は、図 1 に示す搬送装置 1 7 と同じ構造を有する。即ち、基台 2 1 には、第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B が下方に延在するように、下向きに配設される。各第 1 及び第 2 大アーム機構 9 A、9 B の下端が移動台支持部として機能し、ここに、移動台 1 8 A、1 8 B が垂直旋回可能に連結される。

同様に、図 8 に示すタイプの搬送装置や、図 1 4 に示すタイプの搬送装置においても、それらの基台或いは基部を天井側に配置し、移動台作動機構が下方に延在するように構成することもできる。更に、必要に応じて、基台或いは基部が床側に配設された移動台作動機構と、基台或いは基部が天井側に配設された移動台作動機構とを組み合わせることも可能である。

以上述べたように、本発明の実施形態に係る搬送装置及び半導体処理システムによれば、半導体ウエハを确实且つ効率的に搬送することができる。例えば、2 つの小アーム機構（ハンドリング機構）1 9 A、1 9 B は、必要に応じ、X 方向において同一の座標で且つ Z 方向（垂直方向）で異なる座標に位置させることができる。この場合でも、各小アーム機構 1 9 A、1 9 B は他方の小アーム機構の移動台作動機構に干渉されることがない。従って、ウエハを移載先に确实且つ効率的に移載することができ、処理スループットが向上する。また、2 つの移動台作動機構の基部が共通化される構造では、搬送装置全体がコンパクトになる。従って、装置或いはシステムのスペース効率の向上を図ることができる。

なお、本発明は図示の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、基板としてはウエハ以外にLCD基板等であってもよい。また、小アーム機構（ハンドリング機構）は、多関節アームではなく、直線的にスライド移動可能な複数のアームからなる構造であってもよい。この場合、各アームを進退させることにより、その先端の基板保持部を伸縮させることができる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、搬送効率の向上を図ることができる搬送装置及び半導体処理システムを提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 半導体処理システムにおける搬送装置であって、
共通空間内で互いに平行な第1及び第2垂直平面上を夫々移動可能な第1及び第2支持部を有する第1及び第2作動機構と、

前記共通空間内において、前記第1及び第2作動機構により水平状態で移動されるように前記第1及び第2支持部に支持された第1及び第2移動台と、前記第1及び第2移動台は、前記第1及び第2支持部から前記第1及び第2垂直平面間の中心の垂直平面を越えて前記第2及び第1垂直平面に向かって夫々延設されることと、

前記第1及び第2移動台に夫々配設された、被処理基板を取扱う伸縮可能な第1及び第2ハンドリング機構と、

前記共通空間内において、前記第1及び第2移動台が互いに干渉しないように前記第1及び第2作動機構の動作を制御する制御部と、
を具備する。

2. 請求の範囲1に記載の装置において、

前記第1及び第2作動機構は、前記第1及び第2垂直平面と平行な水平方向であるX方向に移動可能な共通基台を具備する。

3. 請求の範囲2に記載の装置において、

前記第1及び第2作動機構は、前記共通基台に支持され且つ垂直方向に前記第1及び第2移動台を夫々移動する第1及び第2上下駆動部を夫々具備する。

４．請求の範囲３に記載の装置において、

前記第１及び第２上下駆動部は第１及び第２多関節アームを夫々具備する。

５．請求の範囲１に記載の装置において、

前記第１及び第２作動機構は、第１及び第２基台と、前記第１及び第２基台に夫々支持された第１及び第２上下駆動部とを夫々具備し、前記第１及び第２基台は、前記第１及び第２垂直平面と平行な水平方向であるＸ方向に個別に移動可能であり、前記第１及び第２上下駆動部は、垂直方向に前記第１及び第２移動台を夫々移動する。

６．請求の範囲５に記載の装置において、

前記第１及び第２上下駆動部は第１及び第２レシプロケータを夫々具備する。

７．請求の範囲５に記載の装置において、

前記第１及び第２上下駆動部は第１及び第２多関節アームを夫々具備する。

８．請求の範囲１に記載の装置において、

前記第１及び第２作動機構は、旋回可能に支持された第１及び第２多関節アームを夫々具備する。

９．請求の範囲８に記載の装置において、

前記第１及び第２多関節アームの夫々は、固定された基部に旋回可能に支持される。

１０．請求の範囲９に記載の装置において、

前記第１及び第２多関節アームの旋回中心は同心状に配置される。

1 1 . 請求の範囲 1 に記載の装置において、

前記第 1 及び第 2 ハンドリング機構の夫々は、水平方向に伸縮するハンドリングアームと、前記ハンドリングアームを水平面内で回転させる部材と、を具備する。

1 2 . 請求の範囲 1 1 に記載の装置において、

前記第 1 及び第 2 ハンドリング機構の回転中心は、前記第 1 及び第 2 垂直平面間の前記中心の垂直平面上に配置される。

1 3 . 請求の範囲 1 に記載の装置において、

前記共通空間を形成する搬送室を更に具備し、前記搬送室は前記第 1 及び第 2 ハンドリング機構によって前記被処理基板を搬出入するための複数のポートを有し、前記複数のポートは垂直方向に並べて配置された第 1 及び第 2 ポートを含む。

1 4 . 請求の範囲 1 3 に記載の装置において、

前記第 1 及び第 2 ポートに夫々接続された、圧力調整を行うための第 1 及び第 2 ロードロック室を更に具備する。

1 5 . 請求の範囲 1 4 に記載の装置において、

前記複数のポートの少なくとも 1 つに接続された、複数の被処理基板を収納するカセットを載置するためのロードポートデバイスを更に具備する。

1 6 . 請求の範囲 1 4 に記載の装置において、

前記複数のポートの少なくとも 1 つは、前記被処理基板に半導体処理を施すための真空処理室に接続され、前記搬送室は減圧雰囲気の設定可能である。

1 7 . 請求の範囲 1 3 に装置において、

前記複数のポートは前記搬送室の片側のみに配置され、前

記第 1 及び第 2 ハンドリング機構は、前記複数のポートにアクセスするように、前記第 1 及び第 2 垂直平面と直交する水平方向である Y 方向において、互いに同一方向に伸長する。

18. 請求の範囲 13 に記載の装置において、

前記複数のポートは前記搬送室の両側に配置され、前記第 1 及び第 2 ハンドリング機構は、前記複数のポートにアクセスするように、前記第 1 及び第 2 垂直平面と直交する水平方向である Y 方向において、互いに逆方向に伸長する。

19. 請求の範囲 13 に記載の装置において、

前記第 1 及び第 2 作動機構は、固定された基部に旋回可能に支持され且つ旋回中心が同心状に配置された第 1 及び第 2 多関節アームを夫々具備し、前記旋回中心は、前記搬送室の中心よりも一方の側に寄った位置に配置される。

20. 半導体処理システムであって、

被処理基板を搬出入するための複数のポートを有する搬送室と、

前記複数のポートの少なくとも 1 つに接続された、前記被処理基板に半導体処理を施すための処理室と、

前記複数のポートを介して前記被処理基板を搬出入するため、前記搬送室内に配設された搬送装置と、
を具備し、前記搬送装置は、

前記搬送室内で互いに平行な第 1 及び第 2 垂直平面上を夫々移動可能な第 1 及び第 2 支持部を有する第 1 及び第 2 作動機構と、

前記搬送室内において、前記第 1 及び第 2 作動機構により

水平状態で移動されるように前記第 1 及び第 2 支持部に支持された第 1 及び第 2 移動台と、前記第 1 及び第 2 移動台は、前記第 1 及び第 2 支持部から前記第 1 及び第 2 垂直平面間の中心の垂直平面を越えて前記第 2 及び第 1 垂直平面に向かって夫々延設されることと、

前記第 1 及び第 2 移動台に夫々配設された、前記被処理基板を取扱う伸縮可能な第 1 及び第 2 ハンドリング機構と、

前記共通空間内において、前記第 1 及び第 2 移動台が互いに干渉しないように前記第 1 及び第 2 作動機構の動作を制御する制御部と、
を具備する。

2 1 . 請求の範囲 2 0 に記載のシステムにおいて、

前記複数のポートは垂直方向に並べて配置された第 1 及び第 2 ポートを含み、前記システムは、前記第 1 及び第 2 ポートに夫々接続された、圧力調整を行うための第 1 及び第 2 ロードロック室を更に具備する。

2 2 . 請求の範囲 2 0 に記載のシステムにおいて、

前記処理室は真空処理室であり、前記搬送室は減圧雰囲気設定可能である。

2 3 . 請求の範囲 2 0 に記載のシステムにおいて、

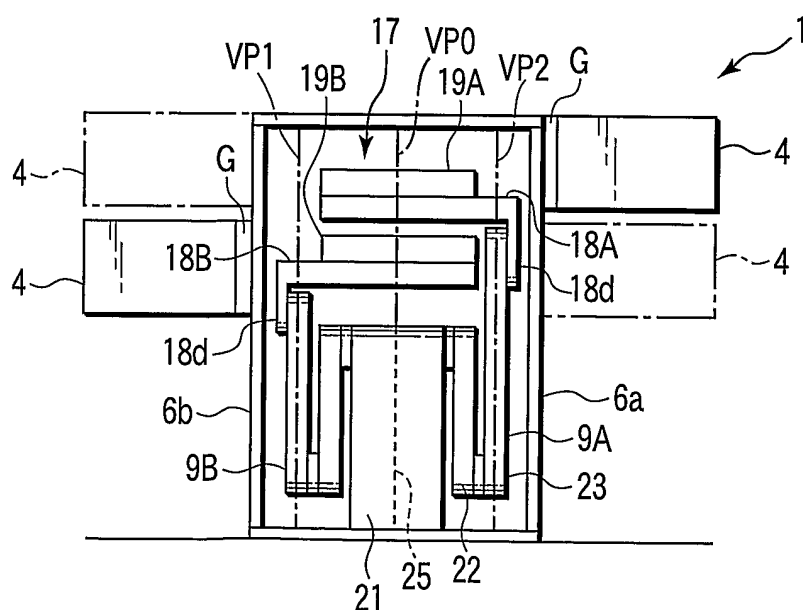
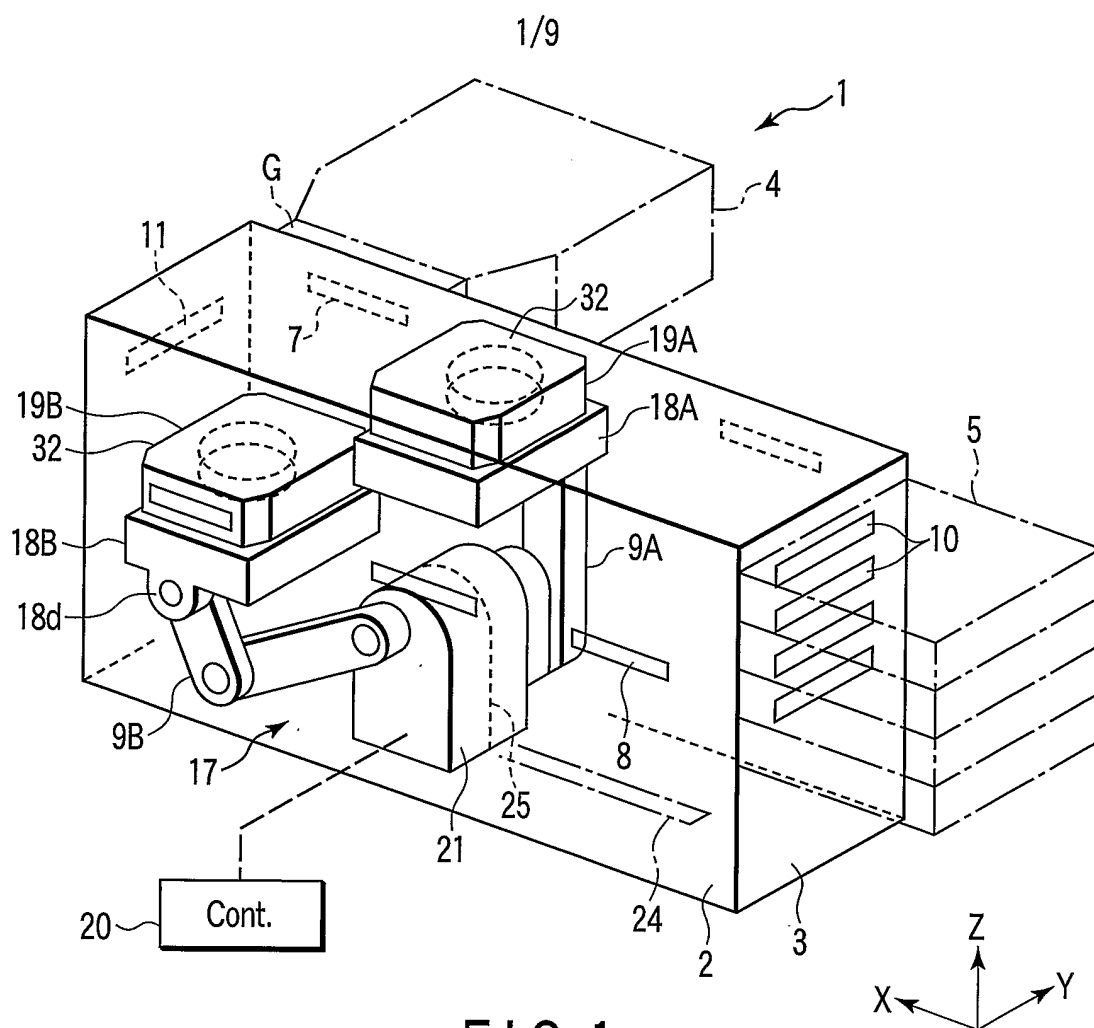
前記搬送室の天板に、前記第 1 及び第 2 移動台の少なくとも一方を上方に突出させるため、選択的に開放される開口が形成される。

2 4 . 請求の範囲 2 0 に記載のシステムにおいて、

前記搬送室の天井の第 1 部分を第 2 部分より高くすること

により前記第 1 部分の下に形成された上部空間と、前記上部空間は前記第 1 及び第 2 ハンドリング機構の少なくとも一方を配置可能であることと、前記上部空間の側部を規定する上部側壁に前記被処理基板を搬出入するための副ポートが形成されることと、

前記搬送室の前記天井の前記第 2 部分上に配設され且つ前記副ポートを介して前記搬送室と接続された副処理室と、前記搬送装置は、前記副ポートを通して前記副処理室に対して前記被処理基板を搬出入することと、
を更に具備する。



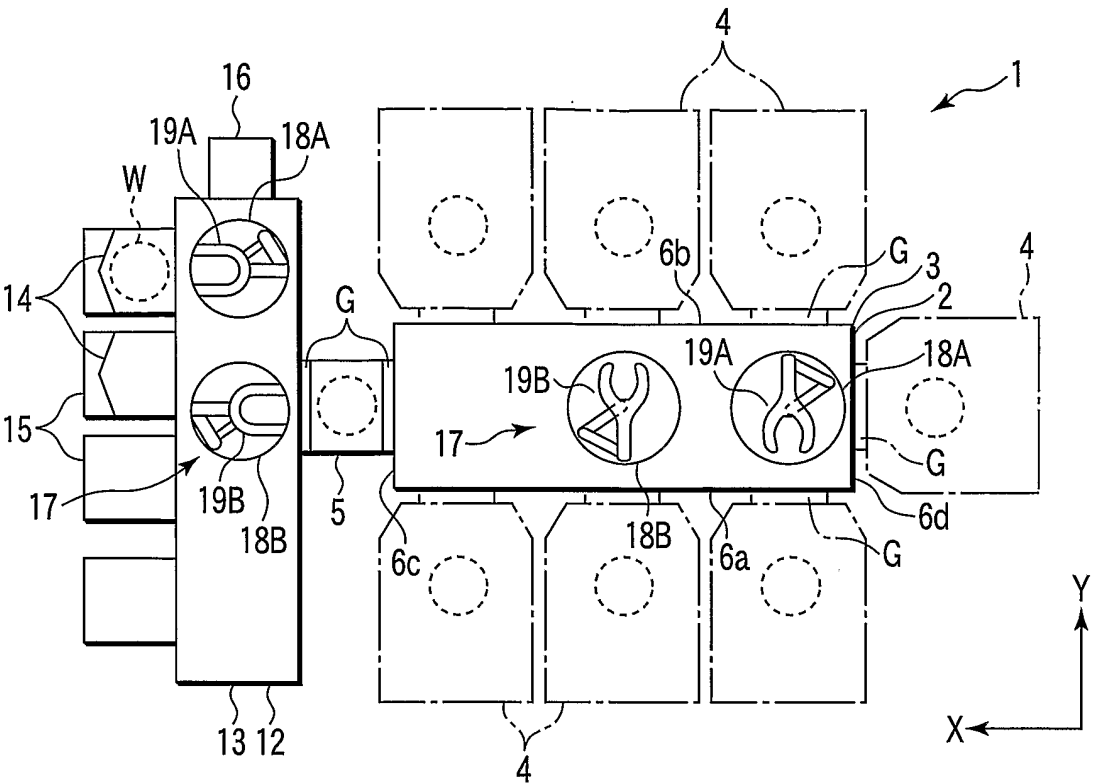


FIG. 3

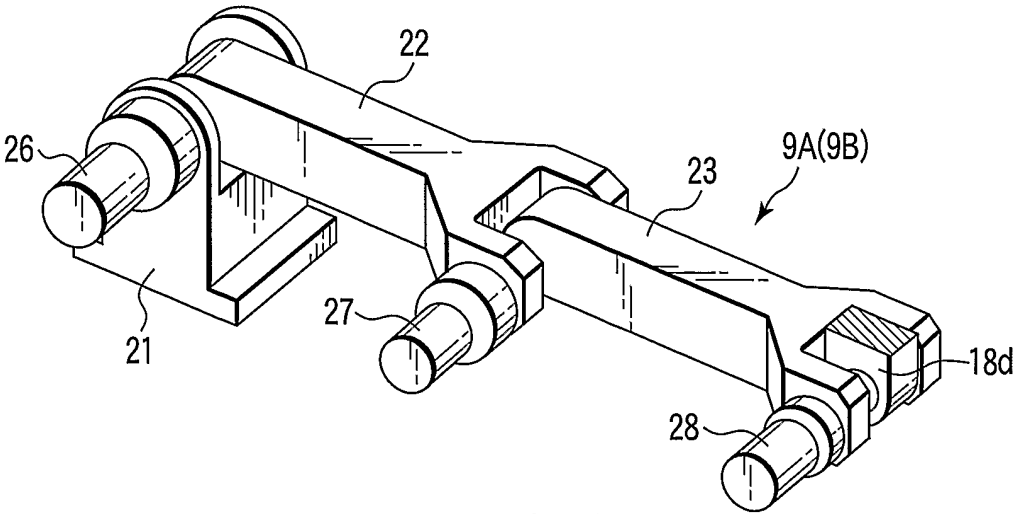


FIG. 4

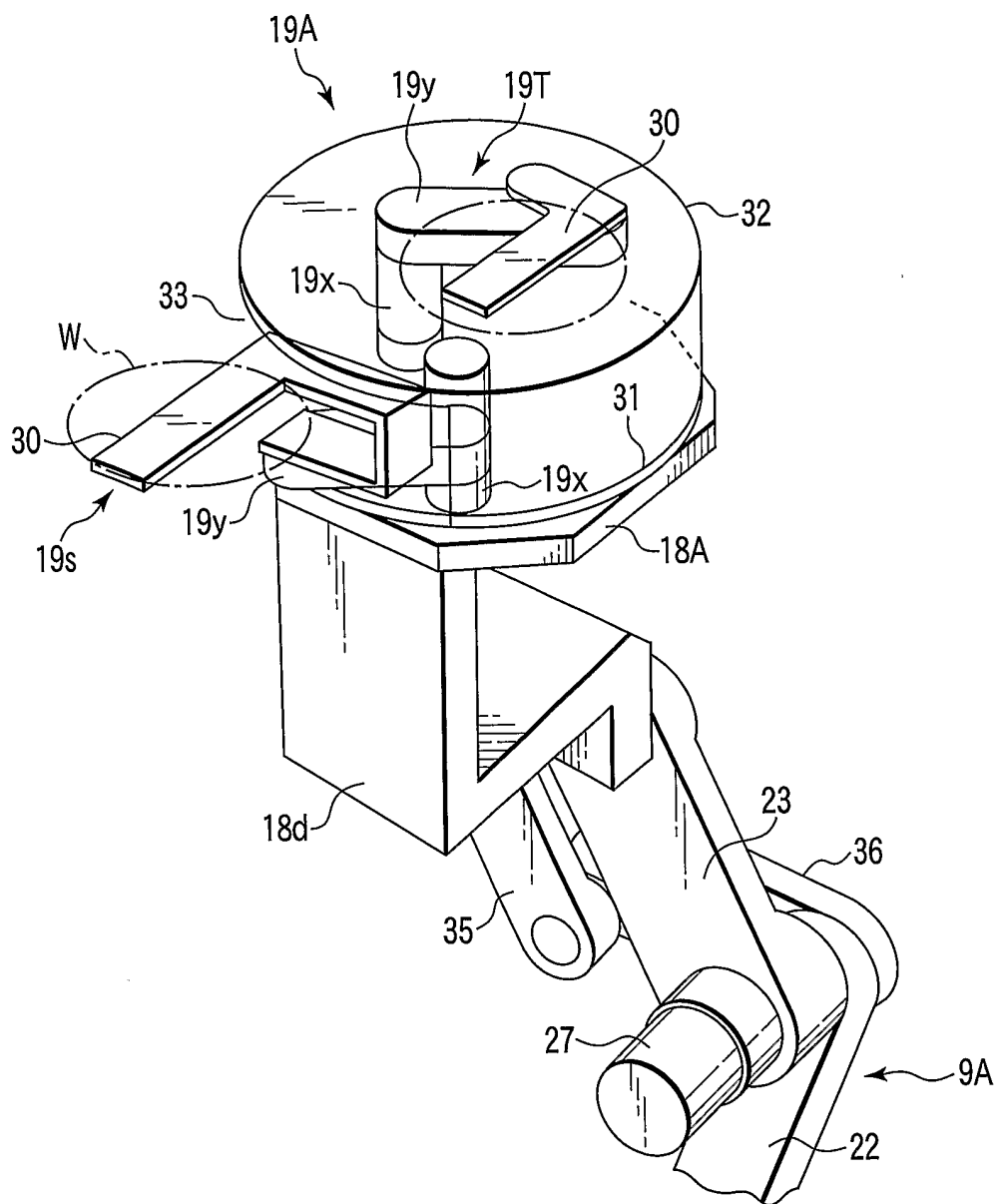


FIG. 5

4/9

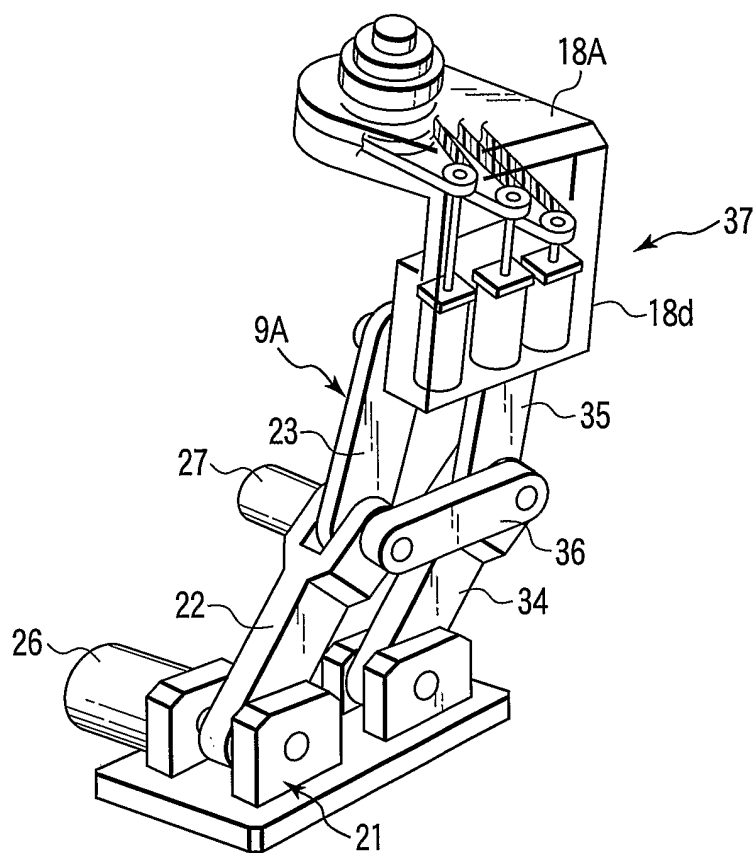


FIG. 6

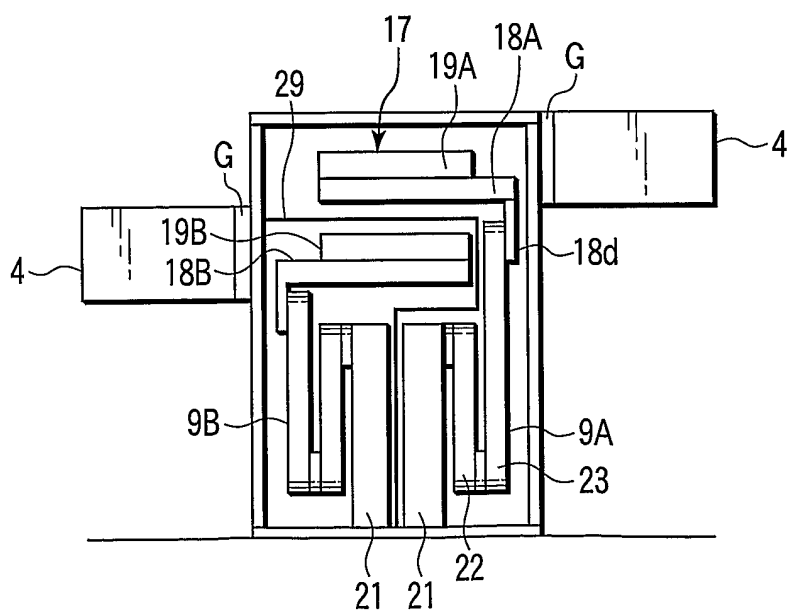


FIG. 7

5/9

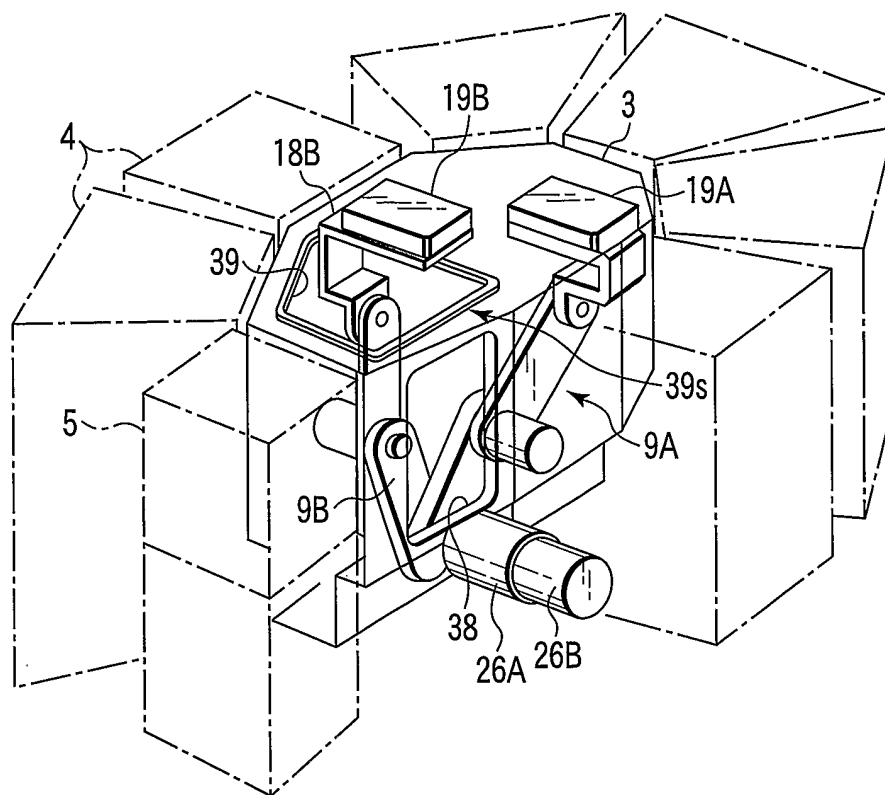


FIG. 8

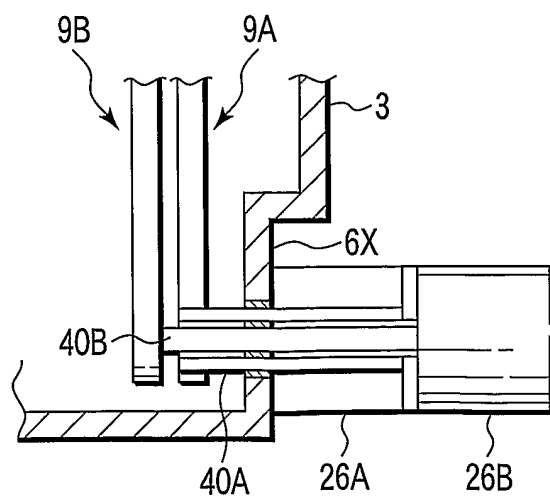


FIG. 9

6/9

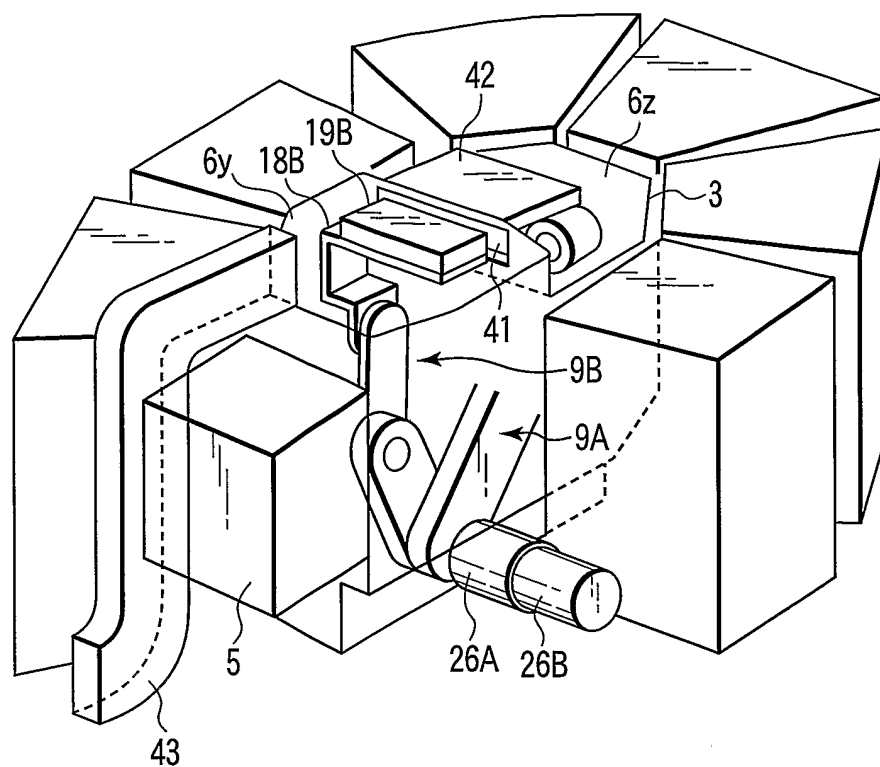


FIG. 10

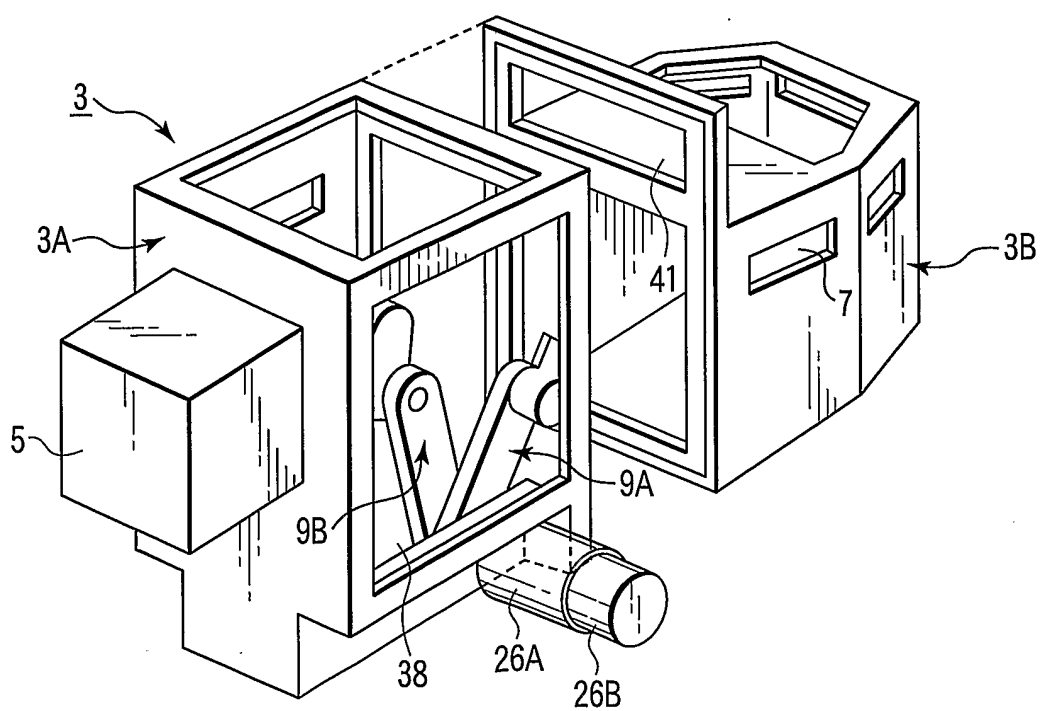


FIG. 11

7/9

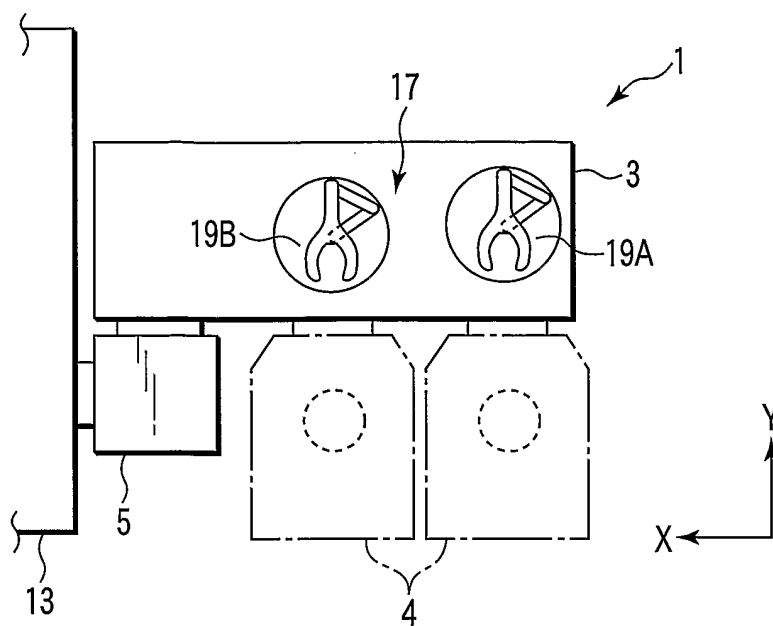


FIG. 12

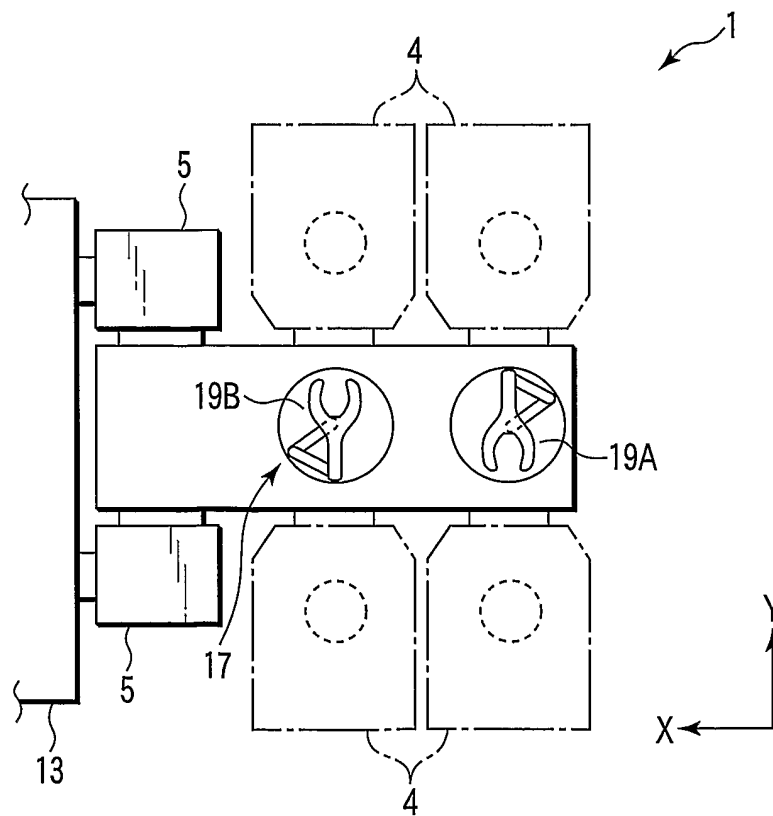


FIG. 13

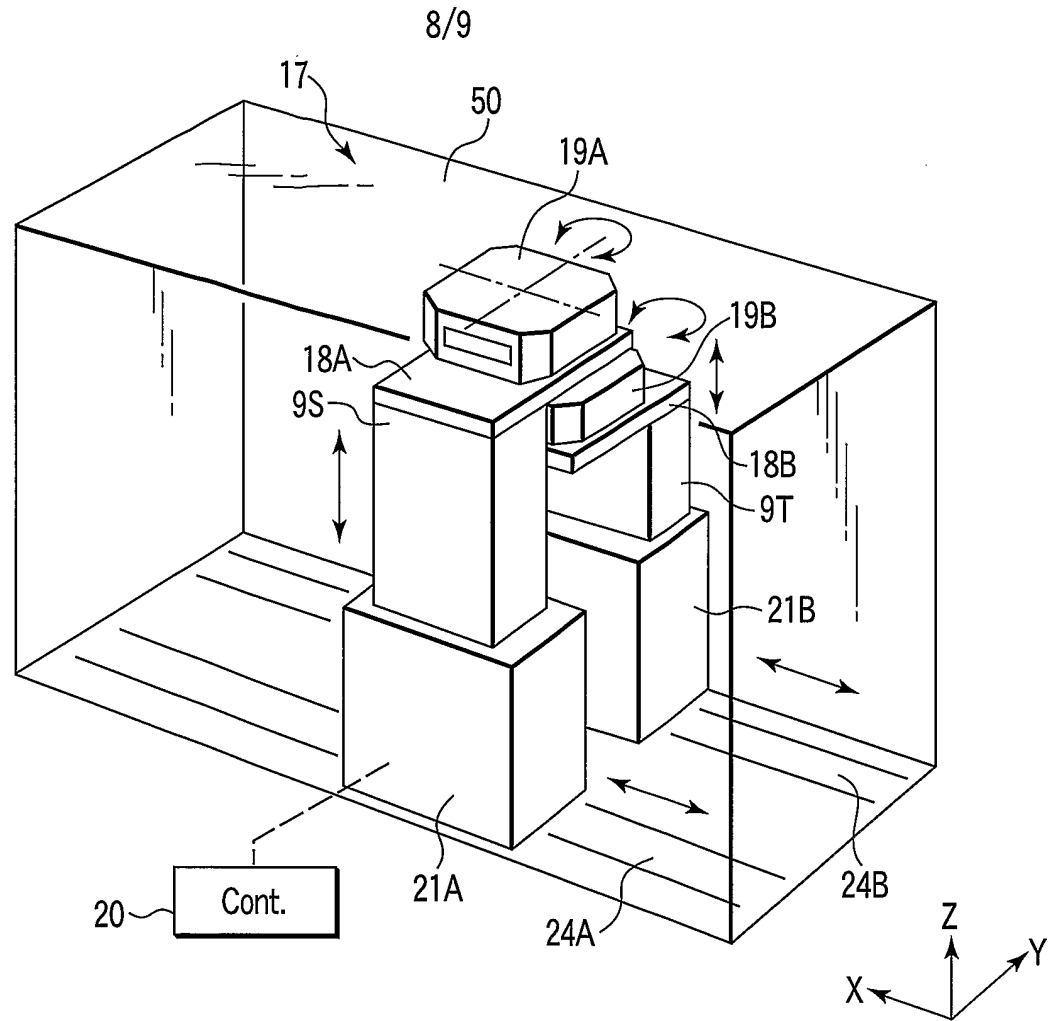


FIG. 14

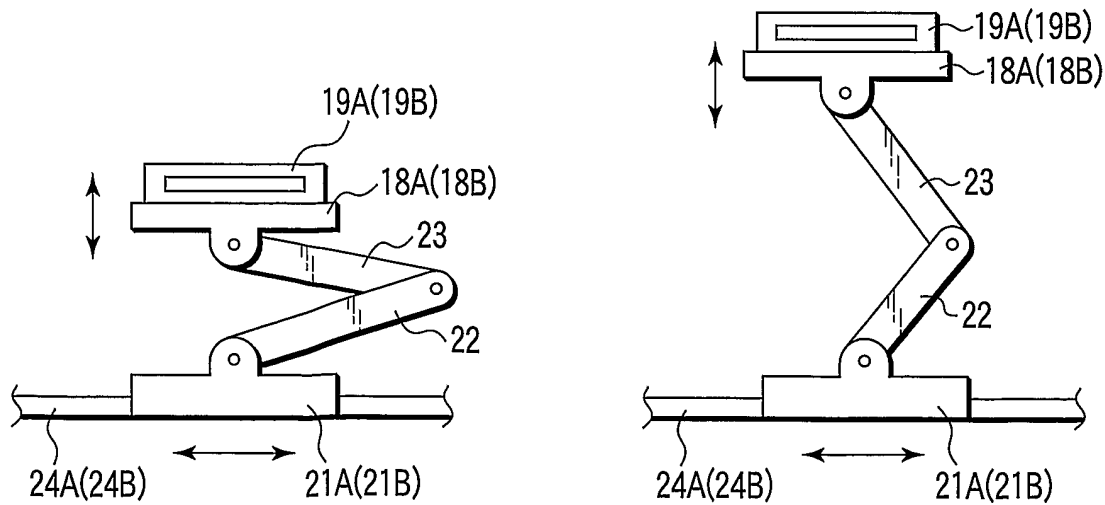


FIG. 15A

FIG. 15B

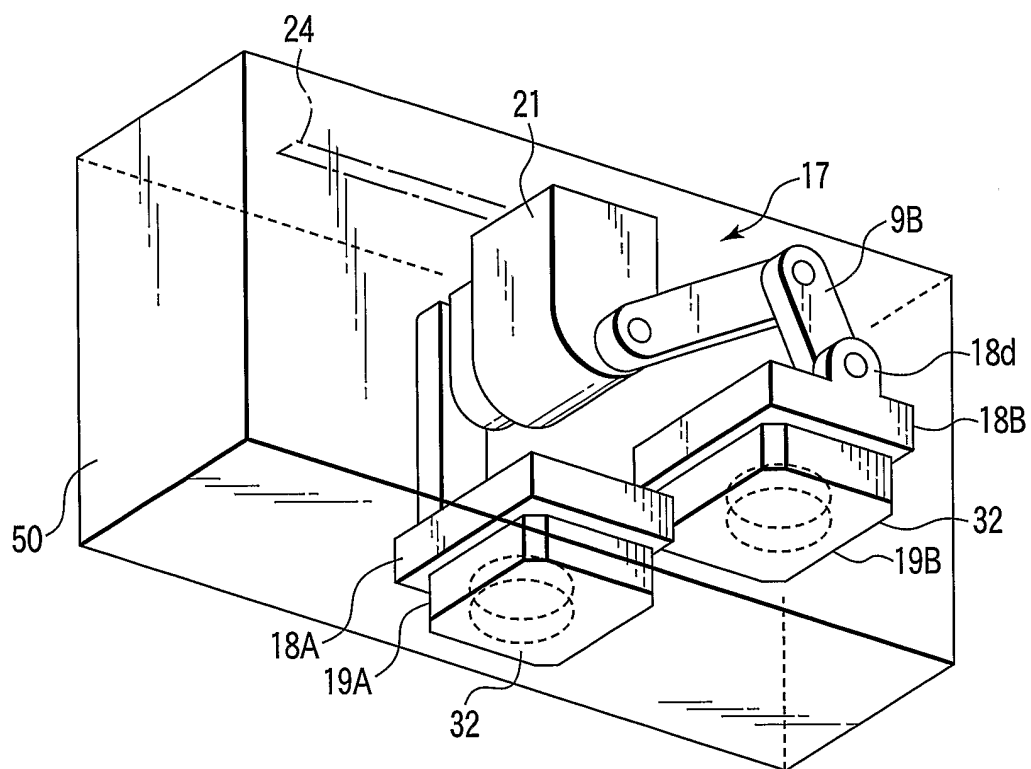


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002004

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H01L21/68, B65G49/07		
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) Int.Cl ⁷ H01L21/68, B65G49/07		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004		
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.
Y	JP 7-50334 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), Par. Nos. [0020] to [0044] (Family: none)	1-24
Y	US 6234738 B1 (MECS Corp.), 22 May, 2001 (22.05.01), Column 4, line 35 to column 8, line 42 & JP 11-300663 A Par. Nos. [0012] to [0035]	1-24
Y	JP 6-349931 A (Tokyo Electron Ltd.), 22 December, 1994 (22.12.94), Par. Nos. [0011] to [0026] (Family: none)	13-24
☒ 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 17 May, 2004 (17.05.04)		Date of mailing of the international search report 01 June, 2004 (01.06.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002004

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-119409 A (Tokyo Electron Ltd.), 14 May, 1996 (14.05.96), Par. Nos. [0013] to [0043] (Family: none)	13-24
Y	JP 6-69315 A (Tokyo Electron Ltd.), 11 March, 1994 (11.03.94), Par. Nos. [0012] to [0019] (Family: none)	18, 19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07

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. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07

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 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
Y	JP 7-50334 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1995.02.21, 段落 [0020] - [0044] (ファミリーなし)	1-24
Y	US 6234738 B1 (MECS Corporation) 2001.05.22, 第4欄第35行-第8欄第42行, & JP 11-300663 A, 段落 [0012] - [0035]	1-24
Y	JP 6-349931 A (東京エレクトロン株式会社) 199	13-24

☒ 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

17.05.2004

国際調査報告の発送日

01.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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)

柴沼 雅樹

3S

7523

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
	4. 12. 22, 段落 [0011] - [0026] (ファミリーなし)	
Y	JP 8-119409 A (東京エレクトロン株式会社) 1996. 05. 14, 段落 [0013] - [0043] (ファミリーなし)	13-24
Y	JP 6-69315 A (東京エレクトロン株式会社) 1994. 03. 11, 段落 [0012] - [0019] (ファミリーなし)	18, 19