

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-7410

(P2014-7410A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 A	4 K O 3 O
C 2 3 C 16/44 (2006.01)	C 2 3 C 16/44 F	5 F 1 3 1
B 6 5 G 49/06 (2006.01)	B 6 5 G 49/06 Z	5 F 1 5 1
H O 1 L 31/04 (2014.01)	H O 1 L 31/04 F	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2013-154164 (P2013-154164)	(71) 出願人	509263179 オルボテック エルティ ソラー, エルエルシー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95138 サンホセ オプティカルコート 5970
(22) 出願日	平成25年7月25日 (2013.7.25)	(74) 代理人	110001726 特許業務法人綿貫国際特許・商標事務所
(62) 分割の表示	特願2008-78764 (P2008-78764)の分割	(72) 発明者	外島 正人 米国 カリフォルニア州 サニーベール スワロードライブ 1614
原出願日	平成20年3月25日 (2008.3.25)	(72) 発明者	リン カン 米国 95133 カルフォルニア州 サンホセ クリークランド サー 739
(31) 優先権主張番号	特願2007-274792 (P2007-274792)		
(32) 優先日	平成19年10月23日 (2007.10.23)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

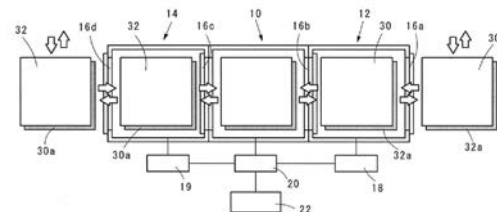
(54) 【発明の名称】 ワーク処理装置

(57) 【要約】

【課題】処理チェンバーにワークを搬入・搬出する操作を効率化しうるワーク処理装置を提供する。

【解決手段】第1の給排口と第2の給排口とが設けられた処理チェンバー10と、それぞれ第1の給排口および第2の給排口を介して、処理チェンバー10に未処理のワークを搬入する操作と、処理チェンバーから処理後のワークを搬出する操作を行う第1の搬送機構54および第2の搬送機構54と、第1の搬送機構54により処理チェンバー10に搬入されて処理されたワークを第2の搬送機構54に受け渡し、第2の搬送機構54により処理チェンバー10に搬入されて処理されたワークを第1の搬送機構54に受け渡す交換手段57と、第1の搬送機構54と第2の搬送機構54と交換手段57とを制御し、第1の給排口と第2の給排口におけるワークの給排操作を交互に行う制御部22とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが未処理のワークの搬入および処理後のワークの搬出に用いられる、第 1 の給排口と第 2 の給排口とが設けられた処理チェンバーと、

前記第 1 の給排口を介して、処理チェンバーに未処理のワークを搬入する操作と、処理チェンバーから処理後のワークを搬出する操作を行う第 1 の搬送機構と、

前記第 2 の給排口を介して、処理チェンバーに未処理のワークを搬入する操作と、処理チェンバーから処理後のワークを搬出する操作を行う第 2 の搬送機構と、

前記第 1 の搬送機構により前記処理チェンバーに搬入されて処理されたワークを前記第 2 の搬送機構に受け渡し、前記第 2 の搬送機構により処理チェンバーに搬入されて処理されたワークを第 1 の搬送機構に受け渡す交換手段と、

前記第 1 の搬送機構と前記第 2 の搬送機構と前記交換手段とを制御し、前記第 1 の給排口と前記第 2 の給排口におけるワークの給排操作を交互に行う制御部とを備えていることを特徴とするワーク処理装置。

【請求項 2】

前記処理チェンバーの前記第 1 の給排口に連通して設けられた第 1 のロードロック室と、前記処理チェンバーの前記第 2 の給排口に連通して設けられた第 2 のロードロック室とを備え、

前記第 1 のロードロック室および第 2 のロードロック室を介して前記処理チェンバーとの間でワークが給排されることを特徴とする請求項 1 記載のワーク処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 のロードロック室と、前記処理チェンバーと、前記第 2 のロードロック室とが直列に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載のワーク処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第 1 のポートと、

前記第 2 のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第 2 のポートとを備え、

前記第 1 の搬送機構は、前記第 1 のポートと処理チェンバーとの間でワークを搬送し、前記第 2 の搬送機構は、前記第 2 のポートと処理チェンバーとの間でワークを搬送することを特徴とする請求項 2 または 3 記載のワーク処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の搬送機構と第 2 の搬送機構は、

未処理のワークと処理後のワークを、それぞれ異なる高さに支持する複数の支持棚を備えたキャリアを搬送する搬送手段を備えることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 6】

前記ワークを支持するトレイを備え、該トレイが前記キャリアの支持棚に支持されることを特徴とする請求項 5 記載のワーク処理装置。

【請求項 7】

前記ワークを、ワークが支持されていた支持棚から、ワークの処理位置まで移動させる移動手段と、

処理後のワークを、前記ワーク搬入時にワークが支持されていた支持棚とは異なる高さ位置の支持棚に移載する移載手段とを備えていることを特徴とする請求項 5 または 6 記載のワーク処理装置。

【請求項 8】

前記第 1 のポートと第 2 のポートには、

前記キャリアから、処理後のワークを収納部に収納する収納手段と、

未処理のワークを前記キャリアに供給する供給手段とが設けられていることを特徴とする請求項 5 記載のワーク処理装置。

【請求項 9】

ワークを異なる高さ位置で搬送する下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラと、
前記下段の搬送ローラと上段の搬送ローラを駆動する駆動機構とを備えることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 10】

前記第 1 の搬送機構と前記第 2 の搬送機構は、
下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラと、
前記処理チェンバーに配された下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラとを備えることを特徴とする請求項 9 記載のワーク処理装置。

【請求項 11】

下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラを、前記第 1 の給排口と第 2 の給排口を介してワークを給排する操作に合わせて、搬送方向を交互に逆転して駆動する駆動機構を備えることを特徴とする請求項 10 記載のワーク処理装置。

【請求項 12】

前記第 1 の給排口を介してワークを給排操作する際には、前記第 1 の搬送機構の下段および上段の搬送ローラを同期させて駆動し、

前記第 2 の給排口を介してワークを給排操作する際には、前記第 2 の搬送機構の下段および上段の搬送ローラを同期させて駆動する、駆動機構の制御部を備えることを特徴とする請求項 11 記載のワーク処理装置。

【請求項 13】

前記処理チェンバーの前記第 1 の給排口に連通して第 1 のロードロック室が設けられるとともに、前記処理チェンバーの前記第 2 の給排口に連通して第 2 のロードロック室が設けられ、

前記第 1 のロードロック室に、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられ、

前記第 2 のロードロック室に、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられていることを特徴とする請求項 9～12 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 14】

前記第 1 のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第 1 のポートと、

前記第 2 のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第 2 のポートとが設けられ、

前記第 1 のロードロック室と前記第 1 のポートとにわたり、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられ、

前記第 2 のロードロック室と前記第 2 のポートとにわたり、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられていることを特徴とする請求項 9～12 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 15】

前記処理チェンバーには、前記交換手段として、ワークを、搬送高さ位置とワークの処理位置との間で昇降させる昇降手段を備えることを特徴とする請求項 9～14 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 16】

前記第 1 のポートと第 2 のポートには、

ワークを搬送高さ位置とワークの移載位置との間で昇降させる昇降手段と、

該昇降手段によりワークを昇降させる際に、第 1 のポートと第 2 のポートに配された上段の搬送ローラをワークと干渉しない位置に退避させる退避手段とを備えることを特徴とする請求項 14 記載のワーク処理装置。

【請求項 17】

前記ワークを支持するトレイを備え、前記第 1 の搬送機構と第 2 の搬送機構は、トレイを支持する機構を備えることを特徴とする請求項 9～16 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記処理チャンバーにおける処理を制御する処理制御部と、
前記ロードロック室を真空排気する真空装置とを具備することを特徴とする請求項 2，
3，4，13 または 14 のいずれか一項記載のワーク処理装置。

【請求項 19】

第 1 の給排口と連通する第 1 のロードロック室と、
第 2 の給排口と連通する第 2 のロードロック室と、
各第 1 のロードロック室と第 2 のロードロック室に供えられ、異なる高さ位置でワーク
を搬送する下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラと、
下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラを駆動する駆動機構とを具備することを特徴
とする請求項 9 記載のワーク処理装置。

10

【請求項 20】

第 1 の給排口からワークを給排する際、第 1 のロードロック室内の下段のローラと上段
のローラとを同期して駆動し、第 2 の給排口からワークを給排する際、第 2 のロードロッ
ク室内の下段のローラと上段のローラとを同期して駆動する制御部を具備することを特徴
とする請求項 19 記載のワーク処理装置。

【請求項 21】

駆動機構は、第 1 の給排口と第 2 の給排口から交互にワークを処理チャンバーに搬送す
るように下段のローラと上段のローラを駆動することを特徴とする請求項 19 記載のワー
ク処理装置。

20

【請求項 22】

処理チャンバーが下段のローラと上段のローラを具備することを特徴とする請求項 19
記載のワーク処理装置。

【請求項 23】

第 1 のロードロック室と第 2 のロードロック室とが処理チャンバーの両側に配置され、
処理チャンバーがそれらの間に位置することを特徴とする請求項 22 記載のワーク処理装
置。

【請求項 24】

トレイがカーボントレイであることを特徴とする請求項 6 記載のワーク処理装置。

【請求項 25】

下段の搬送ローラと上段の搬送ローラとは互いに反対方向にワークを搬送することを特
徴とする請求項 9 記載のワーク処理装置。

30

【請求項 26】

昇降手段によりワークを昇降させる際に、処理チャンバーに配された上段の搬送ローラ
をワークと干渉しない位置に退避させる退避機構を備えることを特徴とする請求項 15 記
載のワーク処理装置。

【請求項 27】

それぞれが未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出に用いられる、第 1 の給排口
と第 2 の給排口とが設けられた処理チャンバーを用いてワークを処理する処理方法であっ
て、

40

前記第 1 の給排口から前記処理チャンバーに未処理のワークを搬入し、該処理チャンバ
ーにおいて処理したワークを前記第 2 の給排口から搬出する第 1 の操作と、

前記第 2 の給排口から前記処理チャンバーに未処理のワークを搬入し、該処理チャンバ
ーにおいて処理したワークを前記第 1 の給排口から搬出する第 2 の操作とを、

交互に行うことによりワークを処理することを特徴とするワーク処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は基板等のワークに成膜処理あるいはエッチング処理等の処理を施す処理装置お
よび処理方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

太陽電池用パネルや液晶基板の製造工程においては、基板（ワーク）に成膜したり基板をエッチングしたりする操作として、プラズマCVD、プラズマエッチング等の種々の処理がなされる（たとえば、特許文献1参照）。これらの処理工程では、処理チェンバー間でワーク（基板）を搬送しながら成膜等の処理がなされる。これらの処理は完全に自動化されており、量産効率を向上させるために、各処理工程においてタクトタイムを短縮することが強く求められている。

ワーク（基板）を直線的に搬送して処理する方式の場合は、成膜等の処理を行う処理チェンバーの前後にロードロック室を設ける配置とされ、搬入側のロードロック室では処理チェンバーと遮断した状態でワークを搬入した後、真空排気して処理チェンバーに搬入され、搬出側のロードロック室では処理チェンバーから搬出されたワークを、処理チェンバーと遮断した状態でロードロック室において大気開放して搬出される。すなわち、処理装置の一方側から他方側へ一方に、ワーク（基板）が搬送されて処理がなされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-270880号公報

【特許文献2】特開2000-208587号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように、ワークを直線的に搬送して所要の処理を施す処理装置の場合に、処理チェンバーにおける処理時間が十分に長い場合には処理チェンバーでの処理時間が生産性を規制するのであるが、ロードロック室におけるワークの搬入・搬出操作に要する時間にくらべて処理チェンバーにおける処理時間が短い場合は、ワークの搬入・搬出操作が生産性を規制することになる。

たとえば、太陽電池パネルの製造工程には、表面に反射防止膜を形成する工程があるが、この成膜に要する時間は20～50秒程度である。したがって、ロードロック室を真空排気する時間や大気開放する時間がこの処理時間よりも長くなると、ワークの搬入・搬出に要する時間が生産性を規制することになる。

【0005】

製品の生産効率を向上させるために、近年は、より大判のワークを使用して処理したり、より多くのワーク（基板）を一度に処理する方法がとられるようになってきている。このような処理形態の場合には、処理チェンバーでの処理時間は変わらないものの、ロードロック室は大型になるから、ロードロック室の真空排気・大気開放に要する時間が長くなることが避けられない。このような場合に、ワークの搬入・搬出操作に要する時間によって製品の生産効率が制約されることは問題である。

【0006】

本発明はこれらの課題を解決すべくなされたものであり、処理チェンバーにワークを搬入・搬出する操作を効率化し、ワークの処理を効率化することを可能にするワーク処理装置およびワーク処理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】

本発明は、上記目的を達成するため次の構成を備える。

すなわち、それぞれが未処理のワークの搬入および処理後のワークの搬出に用いられる、第1の給排口と第2の給排口とが設けられた処理チェンバーと、前記第1の給排口を介して、処理チェンバーに未処理のワークを搬入する操作と、処理チェンバーから処理後のワークを搬出する操作を行う第1の搬送機構と、前記第2の給排口を介して、処理チェンバーに未処理のワークを搬入する操作と、処理チェンバーから処理後のワークを搬出する

操作を行う第2の搬送機構と、前記第1の搬送機構により前記処理チェンバーに搬入されて処理されたワークを前記第2の搬送機構に受け渡し、前記第2の搬送機構により処理チェンバーに搬入されて処理されたワークを第1の搬送機構に受け渡す交換手段と、前記第1の搬送機構と前記第2の搬送機構と前記交換手段とを制御し、前記第1の給排口と前記第2の給排口におけるワークの給排操作を交互に行う制御部とを備えていることを特徴とする。

【0008】

前記処理装置は、前記処理チェンバーの前記第1の給排口に連通して設けられた第1のロードロック室と、前記処理チェンバーの前記第2の給排口に連通して設けられた第2のロードロック室とを備え、前記第1のロードロック室および第2のロードロック室を介して前記処理チェンバーとの間でワークが給排される構成とすることによって、処理チェンバーにおける真空環境等の環境を保持して処理することができる。なお、処理チェンバーに対する第1のロードロック室と第2のロードロック室の配置位置関係については、処理チェンバーと同一平面配置とする、あるいは立体配置とするといったように、任意に設定することが可能である。

前記第1のロードロック室と、前記処理チェンバーと、前記第2のロードロック室とが直列に配置されている構成とすることによって、処理装置をコンパクトに形成し、かつ搬送機構の構成を簡素化することができる。

【0009】

また、前記処理装置は、前記第1のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第1のポートと、前記第2のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第2のポートとを備え、前記第1の搬送機構は、前記第1のポートと処理チェンバーとの間でワークを搬送し、前記第2の搬送機構は、前記第2のポートと処理チェンバーとの間でワークを搬送する構成とすることもできる。

【0010】

前記第1の搬送機構と第2の搬送機構は、未処理のワークと処理後のワークを、それぞれ異なる高さに支持する複数の支持棚を備えたキャリアを搬送する搬送手段とを備えることにより、ワークをキャリアの支持棚に支持して搬送することができる。この搬送方法は、大判のワークを搬送して処理する場合に有効である。

また、前記ワークを支持するトレイを備え、前記キャリアの支持棚にトレイが支持されてワークが搬送される構成とすることができる。この搬送方法は、個片に形成された複数枚のワークをトレイに支持して搬送処理する場合に有効である。

【0011】

また、前記交換手段は、前記ワークを、ワーク搬入時にワークが支持されていた支持棚から、ワークの処理位置まで移動させる移動手段と、処理後のワークを、前記ワーク搬入時にワークが支持されていた支持棚とは異なる高さ位置の支持棚に移載する移載手段とを備えていることにより、未処理のワークを処理位置に移動させて所要の処理を施すことを可能とし、また未処理のワークと処理後のワークを交錯（干渉）させずに搬送することを可能とする。

また、前記第1のポートと第2のポートには、処理後のワークを収納部に収納する収納手段と、未処理のワークを前記キャリアに供給する供給手段とが設けられ、これによってワークの供給操作と収納操作とが行われる。

【0012】

また、前記第1の搬送機構と前記第2の搬送機構は、ワークを異なる高さ位置で搬送する下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラと、前記下段の搬送ローラと上段の搬送ローラを駆動する駆動機構とで構成してもよい。これにより、ワークの搬送操作、給排操作を効率的に行うことが可能となる。

前記第1の搬送機構と前記第2の搬送機構は、下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラと、前記処理チェンバーに配された下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラとを備え

る構成とすることができる。

【0013】

下段の搬送ローラおよび上段の搬送ローラを、前記第1の給排口と第2の給排口を介してワークを給排する操作に合わせて、搬送方向を交互に逆転して駆動する駆動機構を備えることによって、処理チェンバーとの間でのワークの給排操作がなされる。

また、前記第1の給排口を介してワークを給排操作する際には、前記第1の搬送機構の下段および上段の搬送ローラを同期させて駆動し、前記第2の給排口を介してワークを給排操作する際には、前記第2の搬送機構の下段および上段の搬送ローラを同期させて駆動する、駆動機構の制御部を備えることにより、第1の給排口と第2の給排口におけるワークの給排操作が的確になされる。

10

【0014】

また、処理装置を、前記処理チェンバーの前記第1の給排口に連通して第1のロードロック室が設けられるとともに、前記処理チェンバーの前記第2の給排口に連通して第2のロードロック室が設けられ、前記第1のロードロック室に、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられ、前記第2のロードロック室に、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられた構成とすることができる。

また、処理装置を、前記第1のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第1のポートと、前記第2のロードロック室との間で未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出を行う第2のポートとが設けられ、前記第1のロードロック室と前記第1のポートとにわたり、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられ、前記第2のロードロック室と前記第2のポートとにわたり、下段の搬送ローラと上段の搬送ローラが設けられている構成とすることができる。

20

【0015】

また、前記処理チェンバーには、前記交換手段として、ワークを、搬送高さ位置とワークの処理位置との間で昇降させる昇降手段を備える構成とすることによって、ワークの処理操作とワークの交換操作が的確に行われる。

また、前記第1のポートと第2のポートには、ワークを搬送高さ位置とワークの移載位置との間で昇降させる昇降手段と、該昇降手段によりワークを昇降させる際に、第1のポートと第2のポートに配された上段の搬送ローラをワークと干渉しない位置に退避させる退避手段とを備える構成とすることによって、第1のポートと第2のポートにおけるワークの移載操作を容易に行うことができる。

30

また、前記ワークを支持するトレイを備え、前記第1の搬送機構と第2の搬送機構は、トレイを支持する機構を備える構成とすることで、個片のワークの処理を効率的に行うことができる処理装置として提供することができる。

【0016】

また、前記処理チェンバーにおける処理を制御する処理制御部が付設され、前記ロードロック室を真空排気する真空装置が付設されている構成とすることで、真空処理による各種処理が可能な装置として提供される。

【0017】

また、ワークを処理する方法として、それぞれが未処理のワークの搬入と処理後のワークの搬出に用いられる、第1の給排口と第2の給排口とが設けられた処理チェンバーを用いてワークを処理する処理方法であって、前記第1の給排口から前記処理チェンバーに未処理のワークを搬入し、該処理チェンバーにおいて処理したワークを前記第2の給排口から搬出する操作と、前記第2の給排口から前記処理チェンバーに未処理のワークを搬入し、該処理チェンバーにおいて処理したワークを前記第1の給排口から搬出する操作とを、前記処理チェンバーにおけるワークの処理操作に合わせて、交互に行うことによりワークを処理することの特徴とする。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る処理装置および処理方法によれば、処置チェンバーに設けた第1の給排口

50

と第２の給排口から交互にワークを処理チェンバー内に搬入するとともに、第１の給排口から処理チェンバーに搬入されたワークは、処理後、第２の給排口から搬出され、第２の給排口から処理チェンバーに搬入されたワークは、処理後、第１の給排口から搬出する搬送操作とすることによって、効率的なワークの搬送を可能とし、かつ、第１の給排口と第２の給排口から交互に処理チェンバーにワークを搬入する方法によることで、各ポートにおいて、ワークの供給操作に要する時間に余裕をもたせることができ、処理チェンバーでの処理時間が短い処理の場合でも、効率的にワークを供給して処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明に係る処理装置の全体構成を示す説明図である。

10

【図２】本発明に係る処理装置の構成例を示す平面図である。

【図３】トレイを支持するキャリアの構成を示す図２のＡ－Ａ線断面図である。

【図４】キャリアとピニオンとの配置関係を示す図２のＢ－Ｂ線断面図である。

【図５】処理チェンバーにキャリアを搬入した状態の平面図である。

【図６】キャリア、昇降ロッド、トレイ、昇降ステージの位置関係を示す図２のＣ－Ｃ線位置における側面図である。

【図７】処理装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図８】本発明に係る処理装置の他の構成例を示す平面図である。

【図９】処理装置の他の構成例での正面図である。

【図１０】トレイの平面図（ａ）および側面図（ｂ）である。

20

【図１１】処理チェンバー内における構成を示す側面図である。

【図１２】トレイを処理位置まで上昇させた状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

以下、本発明の好適な実施の形態について添付図面にしたがって詳細に説明する。

（処理装置の全体構成とその作用）

図１は、本発明に係る処理装置の全体構成を示す。この処理装置は、処理チェンバー１０の両側に、処理チェンバー１０を挟む配置に第１のロードロック室１２と第２のロードロック室１４を配置し、処理室全体を直列配置としている。

【００２１】

30

第１のロードロック室１２の端部、第１のロードロック室１２と処理チェンバー１０との仕切り部、処理チェンバー１０と第２のロードロック室１４との仕切り部、第２のロードロック室１４の端部にそれぞれゲートバルブ１６ａ、１６ｂ、１６ｃ、１６ｄが設けられている。

第１のロードロック室１２と第２のロードロック室１４には、それぞれ真空装置１８、１９が付設され、真空排気および大気開放操作がなされる。処理チェンバー１０には成膜用のガスの供給、成膜等の処理を制御する処理制御部２０が付設されている。なお、処理チェンバー１０における処理内容は成膜処理に限定されるものではない。また、ワークの搬送制御、ゲートバルブ１６ａ～１６ｄの開閉制御、真空装置１８、１９の駆動制御、処理制御部２０の制御等の処理装置全体としての制御部２２が付設されている。

40

【００２２】

図１には、本発明の処理装置において特徴的なワークの搬送形態が示されている。まず、図１をもとに本発明におけるワークの処理方法について説明する。

本発明の処理装置において特徴的な構成は、処理装置の一端部と他端部の双方がワークの搬入口でありかつ搬出口となっていること、言い換えれば、処理チェンバー１０に第１の給排口と第２の給排口の２つのワークの給排口を設け、これら第１の給排口と第２の給排口の双方がワークの搬入と搬出に用いられることにある。すなわち、第１の給排口から処理チェンバー１０に搬入されたワークは処理チェンバーで処理された後、第２の給排口から搬出され、逆に、第２の給排口から処理チェンバー１０に搬入されたワークは処理後に第１の給排口から搬出される。

50

【0023】

図1において、処理装置の一端側、すなわち第1のロードロック室12側では、まず、未処理のワーク30が第1のロードロック室12に搬入され、第1のロードロック室12で真空排気された後、処理チェンバー10に搬入され、処理チェンバー10で所要の処理が施される。処理後のワーク30aは、第2のロードロック室14に搬入され、大気開放されて処理装置から搬出される。

一方、処理装置の他端側、すなわち第2のロードロック室14側からも、未処理のワーク32が第2のロードロック室14に搬入され、第2のロードロック室14から処理チェンバー10に搬入されて所定の処理が施される。処理後のワーク32aは第1のロードロック室12に搬入され、大気開放されて処理装置から搬出される。なお、ワークの動作の説明上、処理装置の一方側からワーク30を供給し、他方側からワーク32を供給するとしたが、ワーク30、32は同一製品である。

10

【0024】

本装置においては、このように未処理のワーク30、32が処理装置の一方側と他方側からそれぞれ搬入されて処理されるのであるが、その際に、処理チェンバー10と第1のロードロック室12との間、処理チェンバー10と第2のロードロック室14との間でワークを受け渡しする操作が、2枚のワークを一度に交差させるようにして搬送させる点が特徴的である。

すなわち、第1のロードロック室12と処理チェンバー10の間では、未処理のワーク30を処理チェンバー10に搬入する操作と、処理後のワーク32aを処理チェンバー10から第1のロードロック室12に搬出する操作が1ステップの操作としてなされる。第2のロードロック室14と処理チェンバー10の間においても同様である。処理後のワーク30aを処理チェンバー10から第2のロードロック室14に搬出する操作と、第2のロードロック室14から未処理のワーク32を処理チェンバー10に搬入する操作が1ステップの操作によって行われる。

20

【0025】

このように未処理のワーク30、32と処理済みのワーク32a、30aとを入れ替えるように（交差させるように）して搬送する操作は、具体的には、ワークを搬送するキャリアに上下2段の支持棚を設け、上段と下段の支持棚でそれぞれワークを支持できるように構成し、未処理のワーク30、32と処理済みのワーク32a、30aをそれぞれ別の支持棚にセットすることによって可能としている。キャリアの具体的な構成については後述する。

30

【0026】

第1のロードロック室12からワーク30を処理チェンバー10に搬入する操作が完了した状態では、第1のロードロック室12に処理済みのワーク32aが搬出されているから、ゲートバルブ16bを閉じ、第1のロードロック室12を大気開放した後、第1のロードロック室12から処理済みのワーク32aを搬出する。処理済みのワーク32aを搬出した後、次の未処理のワーク30をキャリアにのせ、次のワーク30の供給操作がなされる。

【0027】

第2のロードロック室14においても同様である、処理チェンバー10に未処理のワーク32を搬入し、処理後のワーク30aを搬出する操作を行うことで、第2のロードロック室14には処理後のワーク30aが残るから、ゲートバルブ16cを閉じ、第2のロードロック室14を大気開放して第2のロードロック室14から処理後のワーク30aを搬出する。次いで、次の未処理のワーク32をキャリアに支持し、次のワーク32の供給操作がなされる。

40

【0028】

こうして、処理装置の一方側から未処理のワーク30が処理装置に搬入され、処理装置を通過して他方側から処理後のワーク30aが搬出され、また、処理装置の他方側から未処理のワーク32が処理装置に搬入され、処理装置を通過して一方側から処理後のワーク

50

3 2 a が搬出される。

この処理操作では、第 1 のロードロック室 1 2 から処理チェンバー 1 0 に未処理のワーク 3 0 を供給する操作と、第 2 のロードロック室 1 4 から処理チェンバー 1 0 に未処理のワーク 3 2 を供給する操作を交互に行ってワーク 3 0、3 2 を処理するから、処理装置の一つの供給側からみると、処理チェンバー 1 0 において 2 回処理するごとに 1 回、ワークを供給すればよい。すなわち、処理チェンバー 1 0 での処理操作ごとにワークを供給している従来方法と比較して、ワークを供給準備するための時間が 2 倍に延長される。

【0029】

このように、本実施形態の処理方法によれば、処理チェンバー 1 0 における処理時間が短い場合でも、ワークを供給する時間に余裕ができ、ワークの供給に要する時間によって処理装置のタクトタイムが規制されることを回避し、処理チェンバー 1 0 を効率的に作動させて生産処理することが可能になる。

【0030】

(処理装置の構成)

図 2 は、本発明に係る処理装置の例として、太陽電池パネルの表面に反射防止膜を成膜する装置として構成した例を示す。

本実施形態の処理装置は、上述した実施形態と同様に、処理チェンバー 1 0 を挟む配置に第 1 のロードロック室 1 2 と第 2 のロードロック室 1 4 とを直列に配置し、第 1 のロードロック室 1 2 と第 2 のロードロック室 1 4 にそれぞれ隣接して、第 1 のポート 4 0 と第 2 のポート 4 2 とを配して構成されている。

第 1 のロードロック室 1 2 および第 2 のロードロック室 1 4 は、ゲートバルブ 1 6 a ~ 1 6 d を閉じることにより外部から遮断された閉鎖空間となる。第 1 のロードロック室 1 2 および第 2 のロードロック室 1 4 にはそれぞれ真空装置（不図示）が連結されている。

【0031】

本処理装置においては、トレイ 5 0 にワーク 8 0 を支持し、トレイ 5 0 とともにワーク 8 0 を処理チェンバー 1 0 に搬送して所要の処理が施される。

図 2 では、説明上、第 1 のロードロック室 1 2、第 2 のロードロック室 1 4、処理チェンバー 1 0 および第 1、第 2 のポート 4 0、4 2 にトレイ 5 0 が移動した状態を示す。

【0032】

トレイ 5 0 は、それぞれ 4 × 4 の整列配置に 1 6 枚のワーク 8 0 が支持されるように格子状に形成されている。なお、ワークが 1 枚ものの大判のワークの場合はトレイを使用せずに搬送することが可能である。

本実施形態の処理装置において特徴的な構成の一つは、トレイ 5 0 を搬送するキャリア 5 4 を、上位置と下位置の上下に離間した位置でトレイ 5 0 を支持できるようにしたことにある。

【0033】

図 3 は、第 1 のポート 4 0 においてトレイ 5 0 を支持するキャリア 5 4 の構成を A-A 線断面方向から見た状態を示す。キャリア 5 4 は、トレイ 5 0 の前後方向の幅と略同じ長さに、側面形状がコの字形のバー状に形成されている。キャリア 5 4 には、トレイ 5 0 の搬送方向に平行な両側縁を支持する支持棚として、上部棚 5 5 と下部棚 5 6 が設けられる。上部棚 5 5 と下部棚 5 6 はそれぞれにトレイ 5 0 を支持した際に、トレイ 5 0 が相互に干渉しない間隔を上下方向に隔てて設けられている。

【0034】

ワーク 8 0 はトレイ 5 0 に支持された状態でキャリア 5 4 とともに第 1 のロードロック室 1 2、処理チェンバー 1 0、第 2 のロードロック室 1 4 に移動する。したがって、上部棚 5 5 と下部棚 5 6 の間隔を狭く設定することにより、第 1、第 2 のロードロック室 1 2、1 4 の内部容積を小さくすることができ、真空排気等の動作に要する時間を短縮して搬送のための準備時間を短縮することができる。

【0035】

キャリア 5 4 はラック・ピニオン構造により、水平高さ位置を維持した状態で、搬出入

10

20

30

40

50

方向に往復動可能に支持される。

キャリア54の下部棚56の下面には、キャリア54の側縁の全長にわたってラック56aが形成され、キャリア54の下方にラック56aに係合するピニオン58が配置される。ラック・ピニオン構造は、キャリア54の水平高さ位置を一定として搬送する操作に適しており、搬送位置を正確に位置出しできるという利点を有する。ただし、キャリア54を搬送する機構がラック・ピニオン構造に限られものではない。

【0036】

図2に示すように、ピニオン58は、処理装置におけるキャリア54の搬送方向に等間隔に、具体的にはキャリア54の側縁上の3個所の位置でキャリア54を支持するように配されている。処理装置全体として、ピニオン58は同一高さ位置に配置されており、ピニオン58がキャリア54のラック56aに係合することにより、各室間でキャリア54が受け渡しされながら移動する。ピニオン58には回転駆動機構（不図示）が連結され、各々のピニオンの回転駆動機構が制御されて、キャリア54の搬送が制御される。

【0037】

図3において、キャリア54の側方位置にはトレイ50を支持する支持手段を構成する昇降ロッド57が配される。昇降ロッド57の上端部には、トレイ50の下面に係合するフック57aが設けられている。昇降ロッド57には、フック57aがトレイ50の内側に回動してトレイ50に係合する位置と、トレイ50の側方の退避位置に回動してトレイ50とは係合しない位置との間で、昇降ロッド57の軸線の回りで回動させる回動機構（不図示）が付設されている。

図3は、昇降ロッド57が下位置に下降し、フック57aがトレイ50の内側に回動した状態で、フック57aがキャリア54の上部棚55と下部棚56の中間の高さ位置にある状態を示す。フック57aが回動した際にキャリア54とフック57aとが干渉しないように、またフック57aが上部棚55を超えて上位置に上昇する際に、キャリア54とフック57aとが干渉しないように、キャリア54には切欠54aが設けられている。

【0038】

図3は、キャリア54の下部棚56にトレイ50が支持された状態を示す。この下部棚56にトレイ50を支持した状態は、トレイ50に未処理のワーク80をセットし、第1のロードロック室12にキャリア54にトレイ50を支持してワーク80を搬入する状態に相当する。

また、図3において、キャリア54の上部棚55にトレイ50が支持される状態は、処理後のワーク80aがトレイ50に支持される状態に相当する。

すなわち、キャリア54の下部棚56は未処理のワーク80の供給位置であり、キャリア54の上部棚55は処理後のワーク80aの搬出位置である。

【0039】

図4は、図2におけるB-B線位置における、キャリア54とピニオン58の配置位置関係を示す側面図である。図は、ワーク80が支持されたトレイ50がキャリア54とともに搬入された状態である。キャリア54はピニオン58に噛合して支持され、ピニオン58が回転駆動されて、水平に第1のロードロック室12に搬入される。第1のロードロック室12は、未処理のワーク80を搬入した際には真空排気処理され、処理チェンバー10から処理後のワーク80aが搬出された際には、大気開放処理がなされる。キャリア54の上部棚55には処理後のワーク80aが支持される。第1のロードロック室12の側面にはゲートバルブ16bによって閉止される開口部161が設けられる。

【0040】

図5は、トレイ50を支持したキャリア54を処理チェンバー10に搬入した状態の平面図である。トレイ50の搬送方向に平行な両側縁がキャリア54に支持され、キャリア54がピニオン58によって下面側から支持されている。キャリア54に切欠54aが設けられ、昇降ロッド57に設けられたフック57aが、キャリア54の外側に位置する退避位置とキャリア54の内側に回動した係止位置との間で回動自在、かつ、上部棚55を超えて上位置に移動可能となっている。

なお、キャリア 54 は、第 1 のロードロック室 12 から処理チェンバー 10 に移動した後、処理後のワーク 80 a を支持したトレイとともに第 1 のロードロック室 12 に戻り移動する。処理チェンバー 10 の中央に配された昇降ステージ 70 は下位置と上位置との間で昇降可能に設けられている。

【0041】

図 6 は、図 2 の C-C 線位置における、キャリア 54、昇降ロッド、トレイ 50 および昇降ステージ 70 の位置関係を示す側面図である。昇降ステージ 70 は、キャリア 54 によって搬入されたトレイ 50 を下部棚 56 から成膜処理が施される上位置まで上昇させて支持する移動手段を構成する。

昇降ロッド 57 は、上位置で処理されたトレイ 50 をキャリア 54 の上部棚 55 よりも若干上方で昇降ステージ 70 から受け、次いで、キャリア 54 の上部棚 55 にセットする移載手段を構成する。

【0042】

上記説明においては、図 2 に示す処理装置の一方側に配置された第 1 のポート 40 と第 1 のロードロック室 12 について説明したが、処理装置の他方側に配置された第 2 のポート 42 と第 2 のロードロック室 14 についての構成も、第 1 のポート 40 および第 1 のロードロック室 12 における構成とまったく同様である。

【0043】

第 1、第 2 のポート 40、42 には、トレイ 50 を昇降する昇降ステージ 72 が配される。この昇降ステージ 72 は、キャリア 54 の上部棚 55 と下部棚 56 との中間位置とキャリア 54 よりも下位置との間で昇降駆動される。

また、第 1、第 2 のポート 40、42 には、キャリア 54 の搬送方向とは直交する方向に延びるガイドレール 74 が配され、ガイドレール 74 に沿って進退動する移動枠 75 が設けられている。移動枠 75 にはワーク 80 を吸着支持する吸着パッド 76 がトレイ 50 上におけるワーク 80 の一列の配置数および配置位置に合わせて設けられる。吸着パッド 76 はエア吸着装置（不図示）が接続する。

ガイドレール 74 の端部側には、トレイ 50 におけるワーク 80 の配置位置に位置合わせして、未処理のワーク 80 が配列されて収納されたワークの供給部 D と、処理後のワーク 80 a を収納する収納部 E が配されている。

【0044】

（処理装置の動作）

続いて、本実施形態の処理装置によりワーク 80 を処理する動作について、主として図 2 を参照して説明する。

まず、第 1 のポート 40 において、未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 がキャリア 54 の下部棚 56 に支持された状態（図 3）から動作開始する。キャリア 54 の上部棚 55 は空き状態である。

ゲートバルブ 16 a を開放し、ゲートバルブ 16 b を閉止した状態で、キャリア 54 とともにトレイ 50 を第 1 のロードロック室 12 に搬入する。この搬入操作は前述したラック・ピニオン機構によってなされる。

【0045】

第 1 のロードロック室 12 にトレイ 50 を支持したキャリア 54 を搬入した後、ゲートバルブ 16 a を閉止して、第 1 のロードロック室 12 を真空排気する。

第 1 のロードロック室 12 が所定の真空度になり、処理チェンバー 10 での処理が終了したところで、ゲートバルブ 16 b を開いて処理チェンバー 10 にキャリア 54 とともにワーク 80 がセットされたトレイ 50 を搬入する。

【0046】

処理チェンバー 10 においては、移動手段である昇降ステージ 70 によりトレイ 50 を上位置に支持した状態で成膜処理が施され、成膜処理が完了した後、昇降ステージ 70 が下降し、その際に、昇降ステージ 70 から移載手段である昇降ロッド 57 にトレイ 50 が受け渡される。図 6 に示す中心線（P-P' 線）の右半部に示すように、トレイ 50 は、

10

20

30

40

50

昇降ロッド 57 のフック 57 a がキャリア 54 の上部棚 55 よりも上位置で受け渡されて、キャリア 54 の進入を待つ状態になる。昇降ステージ 70 はキャリア 54 よりも下位置に下降する。

【0047】

処理チェンバー 10 での成膜処理後に、第 1 のロードロック室 12 からキャリア 54 とともにトレイ 50 が処理チェンバー 10 に進入した状態は、図 6 において、キャリア 54 の下部棚 56 に未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 が支持され、キャリア 54 の上方に処理後のワーク 80 a が支持されたトレイ 50 が昇降ロッド 57 によって支持された状態になる。

この状態から昇降ロッド 57 が下降し、昇降ロッド 57 からキャリア 54 の上部棚 55 に、処理後のワーク 80 a がセットされたトレイ 50 が受け渡される。昇降ロッド 57 は下位置に下降した後、キャリア 54 が移動する際にフック 57 a とキャリア 54 とが干渉しないようにフック 57 a を外向きに回動させる。

同時に、キャリア 54 の下位置にあった昇降ステージ 70 が上昇し、下部棚 56 に支持されたトレイ 50 を下部棚 56 と上部棚 55 の中間位置まで持ち上げ、その位置で停止する。

【0048】

この状態でキャリア 54 を処理チェンバー 10 から第 1 のロードロック室 12 に移動させる。この戻り移動操作の際には、キャリア 54 の上部棚 55 に、処理後のワーク 80 a がセットされたトレイ 50 が支持され、下部棚 56 からは未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 が抜け出て、下部棚 56 が空き位置となっている。

処理チェンバー 10 では、トレイ 50 が昇降ステージ 70 によって中間位置に支持された状態から、成膜処理が施される上位置に持ち上げられ、上位置で所要の成膜処理が施される。

【0049】

本処理装置においては、第 1 のロードロック室 12 から未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 を処理チェンバー 10 に供給した操作の次の供給操作は、第 2 のロードロック室 14 から未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 を供給することによって行われる。

第 2 のロードロック室 14 から処理チェンバー 10 に新たに未処理のワーク 80 がセットされたトレイ 50 を供給し、処理後のワーク 80 a がセットされたトレイ 50 をキャリア 54 に供給する操作は、上述した方法とまったく同様である。この場合に、処理チェンバー 10 から第 2 のロードロック室 14 へ搬出されるトレイ 50 は、先の操作によって第 1 のロードロック室 12 から処理チェンバー 10 に供給されて処理されたワーク 80 a を支持するトレイ 50 である。

すなわち、第 1 のロードロック室 12 から供給されたワーク 80 がセットされたトレイ 50 は処理チェンバー 10 での処理操作を経過して第 2 のロードロック室 14 に搬出され、第 2 のロードロック室 14 から処理チェンバー 10 に供給されたワーク 80 がセットされたトレイ 50 は、処理後に、第 1 のロードロック室 12 に搬出されることになる。

【0050】

第 1 のロードロック室 12 に搬出された処理後のワーク 80 a がセットされたトレイ 50 はゲートバルブ 16 b を閉止した後、第 1 のロードロック室 12 を大気開放して、第 1 のロードロック室 12 から第 1 のポート 40 に搬出される。

第 1 のポート 40 においては、第 1 のロードロック室 12 から搬出されてくるトレイ 50 とは別のトレイ 50 に、事前に未処理のワーク 80 をセットする操作がなされている。この操作は、セット手段である昇降ステージ 72 にトレイ 50 を支持した状態で、ワーク 80 の供給部 D から、ワーク 80 を一列ずつ 4 回、トレイ 50 に供給する操作によってなされる。ワーク 80 は、ガイドレール 74 に沿って移動枠 75 を供給部 D とトレイ 50 上との間で移動させ、吸着パッド 76 により吸着支持することによって移載される。

【0051】

第1のロードロック室12から第1のポート40にキャリア54とともにトレイ50を搬出する際には、供給用の未処理のワーク80がセットされたトレイ50は、昇降ステージ72によってキャリア54の上部棚55と下部棚56の中間の高さに支持されている。したがって、キャリア54が第1のポート40に移動する動作によって、未処理のワーク80がセットされたトレイ50はキャリア54の上部棚55と下部棚56との間に進入する。その状態で、昇降ステージ72を下位置に移動させ、昇降ステージ72からキャリア54の下部棚56に新たなトレイ50を受け渡す。

【0052】

一方、第1のポート40に搬出されたキャリア54の上部棚55に支持された処理後のワーク80がセットされたトレイ50については、キャリア54がガイドレール74の側方位置まで移動したところで、昇降ロッド57のフック57aを上部棚55と下部棚56の中間位置に進入させ、昇降ロッド57を上昇させてトレイ50をキャリア54から離間する上方位置で支持する。

この操作によってキャリア54には下部棚56にのみトレイ50が支持されるから、この状態で第1のロードロック室12にキャリア54とともにトレイ50を搬入する。第1のロードロック室12にトレイ50を搬入した後の動作は上述したとおりである。

【0053】

昇降ロッド57に支持されたトレイ50には処理後のワーク80aがセットされているから、昇降ロッド57をワーク80aの移載位置まで下降させ、昇降ロッド57から昇降ステージ72にトレイ50を受け渡す。この状態で、移動枠75をガイドレール74上で往復動させ、トレイ50から処理後のワーク80aを収納部Eに移載する。

【0054】

トレイ50から処理後のワーク80aが供給部Eに移載した後、続いて、ワーク80の供給部Dから未処理のワーク80をトレイ50に移載する。

トレイ50と供給部Dおよび収納部Eとの間で、未処理のワーク80と処理後のワーク80aを移載する際のトレイ50の高さは、キャリア54の上部棚55と下部棚56の中間位置に設定され、トレイ50にワーク80を移載完了した後、第1のロードロック室12からキャリア54が搬出されてくることにより、キャリア54の上部棚55と下部棚56との間にトレイ50が挿入される。

このトレイ50に未処理のワーク80と処理後のワーク80aをのせ替える操作は、トレイ50が処理チェンバー10まで移動して、第1のポート40まで戻ってくる間に行えばよい。

【0055】

第2のポート42におけるワーク80、80aの移載操作も、第1のポート40における移載操作とまったく同様である。

すなわち、第2のポート42にキャリア54が搬出される操作によって、未処理のワーク80がセットされた新たなトレイ50がキャリア54の下部棚56に受け渡されて第2のロードロック室14に搬送され、第2のポート42で昇降ロッド57に支持されて残されたトレイ50から処理後のワーク80aが収納部Eに移載され、続いて、供給部Dから未処理のワーク80がトレイ50に移載されて、次の供給操作が準備される。

【0056】

(タイミングチャート)

図7は、本実施形態の処理装置の動作についてのタイミングチャートを示す。図では、第1のポート40と第2のポート42からワークを搬入開始する時点からの動作を示したものである。実線の矢印は第1のポート40から供給されるワークを示し、破線の矢印は第2のポート42から供給されるワークを示す。

まず、第1のポート40から第1のロードロック室12にワークが搬入され、第1のロードロック室12が真空排気された後、処理チェンバー10に搬入され、処理開始される。

一方、第2のポート42からは、若干タイミングを遅らせて第2のロードロック室14

10

20

30

40

50

にワークが搬入され、第2のロードロック室14が真空排気され、第2のロードロック室14から処理チェンバー10へのワークの搬送が準備される。

【0057】

処理チェンバー10でワークの処理が終了すると、処理後のワークは第2のロードロック室14から供給されるワークと交換されて第2のロードロック室14に搬出される。実線の矢印と破線の矢印が交差しているのは、処理後のワークが処理チェンバー10から搬出され、未処理のワークが処理チェンバー10に搬入される操作を示している。

【0058】

第2のロードロック室14から供給されたワークは処理チェンバー10内で処理開始される。

10

一方、処理チェンバー10から第2のロードロック室14に搬出された処理後のワークは、第2のロードロック室14と第2のポート42との間ののせ替え操作によって、第2のポート42に収納される。また、この操作により、第2のポート42では次のワークが搬入される準備状態になる。

【0059】

一方、先の第2のロードロック室14から処理チェンバー10に供給されたワークは、処理チェンバー10内における処理後、第1のロードロック室12から搬入されるワークと交換される。この交換操作により、処理チェンバー10には第1のロードロック室12から搬入されたワークが残り、処理チェンバー10で処理されたワークは第1のロードロック室12に受け渡される。

20

第1のロードロック室12に受け渡されたワークは、第1のポート40と第1のロードロック室12との間ののせ替え操作によって、第1のポート40に収納される。また、この操作により、第1のポート40では次のワークが搬入される準備状態になる。

【0060】

こうして、第1のポート40と第2のポート42では、ワークの供給タイミングを半周期ずつずらして、順次ワークが供給され、また同時に処理が完了したワークが受け取られる。図7からわかるように、第1のポート40から供給されたワークは第2のポート42に搬出され、逆に、第2のポート42から供給されたワークは第1のポート40に搬出される。

【0061】

30

図示例のタイミングチャートは、処理チェンバー10での処理時間を25秒とし、交換操作を10秒とした例である。この場合に、処理チェンバー10のサイクルタイムは35秒となる。処理装置に一方向からのみワークを供給する従来方法の場合に、処理チェンバー10のサイクルタイム35秒を維持するには、35秒ごとに次のワークを供給する準備をしなければならない。これに対して、本実施形態の処理装置の場合は、第1のポート40および第2のポート42においては、70秒ごとに次のワークを供給する準備を行えばよい。

【0062】

40

このように、本実施形態の処理装置の構成によれば、ワークの供給に要する時間を2倍に延長することができるから、処理チェンバー10での処理時間（サイクルタイム）が短くなってワークの供給操作が処理チェンバー10のサイクルタイムを上回るようになってきたような場合に有効に利用することができる。本実施形態の太陽電池用パネルの表面に反射防止膜を成膜するような場合には、膜厚が0.8 μm程度と薄いから、成膜に要する時間は20～50秒程度である。このような、短時間の処理の場合には、本発明の処理装置の構成がとくに有効であり、生産効率を上げる上できわめて有効である。

上述したように、本実施形態の処理装置において使用する搬送系の構成は単純であり、複雑な機構を要しない点からも有用である。

【0063】

また、処理チェンバー10での処理時間が必ずしも短い場合に限らず、ワークを供給する操作に比較的時間を要するような製品を製造する場合にも有効に利用できる。ワークを

50

供給するサイクルタイムに余裕をもたせることによって、確実に安定してワークを供給することが可能となり、信頼性の高い処理が可能となる。また、容量が小さく、処理性能が低い真空装置を使用することができ、装置の製造コストを削減することができる。

【0064】

なお、上記実施形態においては、処理装置としての一例を示したものであり、具体的な構成としては種々の改変が可能である。たとえば、上記実施形態ではキャリア54をバー状体に形成したが、キャリア54の形態は種々変更可能である。また、キャリア54はラック・ピニオン機構によって搬送する構成としたが、これに限るものではない。また、昇降ロッド57、昇降ステージ70の形態、第1ポート40および第2ポート42におけるワーク80の供給、搬出機構も適宜選択可能である。

10

【0065】

(処理装置の他の構成例)

図8は、上述した処理装置の他の構成例を示す。本実施形態の処理装置についても、前述した処理装置と同様に、処理チェンバー10を挟む配置に第1のロードロック室12と第2のロードロック室14を配置した構成とされる。また、第1のロードロック室12と第2のロードロック室14に隣接して、第1のロードロック室12、第2のロードロック室14との間でワーク80を給排する第1のポート40と第2のポート42が配置される。図中で、前述した処理装置と同一の構成、たとえばゲートバルブ16a~16d、昇降ステージ70、72等については同一の番号を付している。

【0066】

20

本実施形態の処理装置においても、ワーク80を処理する際におけるトレイ50の基本的な搬送動作は、前述した処理装置におけるトレイ50の搬送動作と同じである。すなわち、処理チェンバー10に対して第1の給排口から搬入された未処理のワーク80は、処理チェンバー10で処理された後、処理チェンバー10の第2の給排口から搬出され、逆に、第2の給排口から処理チェンバー10に搬入された未処理のワーク80は、処理チェンバー10で処理された後、第1の給排口から搬出される。すなわち、未処理のワーク80を支持するトレイ50と、処理後のワーク80を支持するトレイ50は、処理チェンバー10を通過する際に、交差するように移動しながら搬出入される。

【0067】

30

本実施形態の処理装置において特徴的な構成は、前述した処理装置(図2)においては、キャリア54を利用してトレイ50を搬送したのに対して、本処理装置においては、トレイ50の搬送機構として上下2段に搬送ローラを配し、キャリア54を使用せずに、未処理のワーク80と処理後のワーク80を、交差させる向きに搬送して給排することにある。

【0068】

40

図9に、処理装置を正面方向から見た状態を示す。図のように、第1のポート40、第1のロードロック室12、処理チェンバー10、第2のロードロック室14、第2のポート42にわたり、上下に2段に搬送ローラ90a~94bが配される。図では、上下の搬送ローラのうち、手前側の搬送ローラ90a、90b、92a、92b、94a、94bを示す。

下段の搬送ローラ90a、92a、94aと上段の搬送ローラ90b、92b、94bは、ともに搬送高さ位置が水平となるように高さ位置が設定されている。

【0069】

図8では、上下の搬送ローラのうち、下段の搬送ローラ90a、91a、92a、93a、94a、95aを示した。手前側の搬送ローラ90a、92a、94aに対向して、トレイ50の幅方向の間隔をあけて奥側に搬送ローラ91a、93a、95aが配置される。上段の搬送ローラ90b~95bについても、下段の搬送ローラ90a~95aと同様に配置される。

【0070】

第1のポート40と第1のロードロック室12に配置される搬送ローラ90a、91a

50

、 90b、91bは、搬送ローラの駆動部としての電動モータM2により、すべて同期して回転駆動される。この実施形態では、第1のポート40と第1のロードロック室12にそれぞれ配置された下段の12個の搬送ローラ90a、91aと、上段の12個の搬送ローラ90b、91bとを合わせた24個の搬送ローラ90a～91bが同期して回転駆動される。

【0071】

処理チェンバー10においては、処理チェンバー10に配された下段の6個の搬送ローラ92a、93aと、上段の6個の搬送ローラ92b、93b（不図示）を合わせた12個の搬送ローラが、一つの電動モータM1によって、同期して回転駆動される。

第2のポート42と第2のロードロック室14に配される下段と上段の搬送ローラ94a～95bについても、合わせて24個の搬送ローラが、一つの電動モータM3により同期して回転駆動される。

電動モータM1はトレイ50の搬送向きによって搬送ローラを一方向と他方向に回転駆動する。

【0072】

手前側の搬送ローラ90aと奥側の搬送ローラ91aとを同期させて回転させるには、共通駆動軸を介して手前側の搬送ローラ90aの一つと奥側の対向位置にある搬送ローラ91aの一つとを連結し、他の搬送ローラ90a、91aについては、共通駆動軸とプーリーを介して連繋すればよい。

下段の搬送ローラ90aと上段の搬送ローラ90bとを同期させて回転させるには、下段の搬送ローラ90aの回転軸に取り付けたギアと上段の搬送ローラ90bの回転軸に取り付けたギアとを噛合させて取り付ければよい。これによって、下段と上段の搬送ローラ90a、90bは、互いに逆向きに回転し、下段の搬送ローラ90a、91aと上段の搬送ローラ90b、91bによるトレイ50の搬送方向（搬送向き）が逆向きになる。他の搬送ローラ92a～95bも、同様に連繋される。

【0073】

本実施形態においては、処理チェンバー10を挟んで配置される、一方の、下段の搬送ローラ（90a、91a、92a、93a）と上段の搬送ローラ（90b、91b、92b、93b）が第1の搬送機構を構成し、他方の下段の搬送ローラ（92a、93a、94a、95a）と上段の搬送ローラ（92b、93b、94b、95b）が第2の搬送機構を構成する。また、これらの搬送ローラを駆動する電動モータM1、M2、M3を制御する制御部が設けられている。

【0074】

図10は、本実施形態の処理装置において使用するトレイ50の例を示す。図10（a）が平面図、図10（b）が側面方向から見た図（カーボントレイ50aについては断面を示す）である。トレイ50はワーク80をセットするカーボントレイ50aと、カーボントレイ50aの両側縁に取り付けたガイドレール50bとからなる。カーボントレイ50aにはワーク（たとえば、太陽電池パネル）80をセットするセット凹部50cが設けられている。

【0075】

図10（b）に示すように、一方の搬送ローラ90aにはフランジ901を備えたローラ体を用いられ、トレイ50の一方のガイドレール50bの下端縁がフランジ901によってガイドされ、トレイ50の搬送方向が規定される。他方の搬送ローラ91aにフランジが設けられていないのは、処理時にトレイ50が加熱されて熱膨張することを妨げないようにするためである。

【0076】

トレイ50の構造、大きさ等はワーク80に合わせて設定される。単なる平板状で大判に形成されたワークの場合には、トレイ50を使用せずに単にワークを搬送ローラ90a、91aに支持して搬送することができる。他の搬送ローラ92a～95bについても、同様に構成される。なお、搬送ローラの構成については、搬送するワークの大きさや形態

等に合わせて適宜構成の搬送ローラを使用することができる。

【0077】

図11は、処理チェンバー10における搬送ローラ92a、92b、93a、93bの取り付け例を示す。下段の搬送ローラ92aと上段の搬送ローラ92bは、前述したように、それぞれの回転軸96a、96bに固定されたギア97a、97bを噛み合わせることで連繋される。

本実施形態においては、処理チェンバー10の上段に配置される搬送ローラ92b、93bがトレイ50の幅方向（トレイ50が搬送される方向に直交する方向）に移動できるように構成される。搬送ローラ92b、93bの回転軸96b、96cにはOリング等のシール材が介装され、回転軸96b、96cは、処理チェンバー10の隔壁に真空シールした状態で軸線方向に可動となっている。

10

【0078】

上段のギア97bと回転軸96bとは、回転軸96bの端部がスプライン軸98に形成され、ギア97bとスプライン軸98とは、回転軸96bの軸線方向には移動可能に、周方向には回転軸96bとギア97bとが一体回転するように設けられている。もちろん、回転軸96bとギア97bとの係合方法は、軸線方向に移動自在、かつ周方向には一体回転する方法であれば、スプライン軸を使用する方法に限られない。

回転軸96bは回転軸96bを軸線方向に押動する駆動部100に連繋し、回転軸96cは駆動部101に連繋して軸線方向に押動される。駆動部100、101等が退避手段を構成する。

20

【0079】

なお、第1のポート40および第2のポート42における上段の搬送ローラ90b、91b、94b、95bについても、図11に示したと同様に、トレイ50の搬送方向に対して直交する方向に搬送ローラ90b、91b、94a、95bが移動する構成となる。これらの構成も、図11に示した上段の搬送ローラ92b、93bについての構成と同様である。

【0080】

（処理装置の動作）

続いて、本実施形態の処理装置によりワーク80を処理する動作について説明する。

まず、第1のポート40において、未処理のワーク80がセットされたトレイ50が下段の搬送ローラ90a、91aにセットされる。

30

次いで、電動モータM2を駆動し、第1のロードロック室12にトレイ50を搬入する。定常動作では、第1のロードロック室12にトレイ50を搬入する際に、第1のロードロック室12から第1のポート40に処理後のワーク80を支持したトレイ50が搬出される。すなわち、第1のロードロック室12と第1のポート40との間でトレイ50を搬入・搬出する操作が同期して行われる。

前述したように、下段の搬送ローラ90a、91aと上段の搬送ローラ90b、91bは、逆向きに回転するから、電動モータM2により搬送ローラを駆動することによって、上段と下段のトレイ50が逆向きに移動し、トレイ50の搬入・搬出操作がなされる。

【0081】

40

第1のロードロック室12にトレイ50を搬入した後、ゲートバルブ16aを閉止し、第1のロードロック室12を真空排気する。これによって、処理チェンバー10に未処理のワーク80を搬入できる状態になる。

前工程で処理チェンバー10に搬入されていたワーク80についての処理が完了したら、ゲートバルブ16bを開き、電動モータM1と電動モータM2を同期させて駆動し、処理チェンバー10の下段の搬送ローラ92a、93bにトレイ（未処理ワーク）50を搬入し、処理チェンバー10の上段の搬送ローラ92b、93bから、第1のロードロック室12の上段の搬送ローラ90b、91bにトレイ（処理後ワーク）50を受け渡す。

【0082】

下段と上段の搬送ローラ間でトレイ50が受け渡されたら、ゲートバルブ16bを閉止

50

し、第1のロードロック室12を大気開放し、電動モータM2を駆動して、第1のロードロック室12から第1のポート40にトレイ（処理後ワーク）50を搬出し、同時に、第1のポート40から第1のロードロック室12にトレイ（未処理ワーク）50を搬入する。処理後のワーク80を支持するトレイ50は上段の搬送ローラ90b、91bによって搬出され、未処理のワーク80を支持するトレイ50は下段の搬送ローラ90a、91aによって搬入される。

【0083】

処理チェンバー10と第1のロードロック室12との間でトレイ50を搬出入する操作の際には、処理チェンバー10の昇降ステージ70は下段の搬送ローラ92a、93aよりも下方に位置している。トレイ50が処理チェンバー10に搬入されると、昇降ステージ70によって、トレイ50は上段の搬送ローラ92b、93bの上方の処理位置まで持ち上げられる。昇降ステージ70および昇降ステージ70を昇降する駆動部が昇降手段を構成する。

【0084】

図12は、昇降ステージ70によってトレイ50を処理位置まで上昇させた状態を示す。昇降ステージ70によってトレイ50を持ち上げる際には、トレイ50が搬送ローラ92b、93bと干渉しないように、上段の搬送ローラ92b、93bを横方向に退避させて行う。搬送ローラ92b、93bの移動は駆動部100、101によってなされる。昇降ステージ70によってトレイ50を上位置に支持した状態でワーク80に所要の処理が施される。

【0085】

本実施形態においては、前述した実施形態とは異なり、キャリア54から昇降ステージ70にトレイ50を移載するといった操作を行わない。したがって、処理チェンバー10に未処理のワーク80が導入されたら、すぐにゲートバルブ16bを閉止し、昇降ステージ70によってトレイ50を持ち上げる操作に移行することができる。

プラズマ成膜処理では、ゲートバルブ16bを閉めてから、処理チェンバー10にガスを供給してガス環境を定常化させるに10秒程度要する。したがって、この時間内に昇降ステージ70を処理位置まで上昇させてしまえば、昇降ステージ70を移動する時間がサイクルタイムに影響を及ぼすことがない。

【0086】

また、ワーク80に成膜処理等を施した後は、昇降ステージ70にトレイ50を載せたまま、上段の搬送ローラ92b、93bを搬送位置（元位置）に復帰させた状態で、昇降ステージ70を下降させることにより、上段の搬送ローラ92b、93bにトレイ50を移載することができる。この場合も、プラズマ処理を施した後、ガスを処理チェンバー10から排出する（パージ）ために10秒間程度要する。したがって、この時間内に、トレイ50を上段の搬送ローラ92b、93bに移載してしまえばよい。

搬送ローラ92bの回転軸96bはスプライン軸98を介してギア97bに係合するから、下段と上段の搬送ローラ92a、92bが同期して回転する状態が維持されている。

【0087】

ロードロック室12から処理チェンバー10に搬入された未処理のワーク80は、処理チェンバー10で処理された後、第2のロードロック室14に搬出される。処理チェンバー10と第2のロードロック室14との間でトレイ50を搬出入する操作は、処理チェンバー10と第1のロードロック室12との間でトレイ50を搬出入する操作と同様である。また、第2のロードロック室14と第2のポート42との間でのトレイ50の搬出入操作も、第1のロードロック室12と第1のポート40との間のトレイ50の搬出入操作と同様である。

【0088】

これによって、第1のロードロック室12から処理チェンバー10に搬入されたワーク80は、処理後、第2のロードロック室14に搬出され、逆に、第2のロードロック室14から処理チェンバー10に搬入されたワーク80は、処理後、第1のロードロック室1

2に搬出される。すなわち、未処理のワーク80と処理後のワーク80が処理チェンバー10で交差するように移動して、搬出入操作がなされる。

【0089】

第1のポート40あるいは第2のポート42では、上段の搬送ローラ90b、91b、94b、95bに支持されたトレイ50から吸着パッド76によりワーク80を吸着支持し、ガイドレール74に沿って移動枠75を移動させながら、最終的に収納部Eに処理後のワーク80を収納する。

次いで、トレイ50に供給部Dから未処理のワーク80を供給し、昇降ステージ72によってトレイ50を支持した状態で、上段の搬送ローラ90b、91b、94b、95bを横方向の退避位置に移動させ、昇降ステージ72を下降させ、下段の搬送ローラ90a、91a、94a、95aにトレイ50を移載する。この昇降ステージ72によって上段から下段の搬送ローラにトレイ50を移載する操作も、キャリア54を使用する方法とくらべると搬送時間を短縮することができる。

【0090】

なお、第1のポート40および第2のポート42において、処理後のワーク80を収納部Eに収納し、未処理のワーク80を新たにトレイ50に供給する方法には種々の方法が可能であり、上述した方法に限定されるものではない。たとえば、搬送用のトレイ50を複数個用意しておき、未処理のワーク80についてはあらかじめトレイ50に整列させて用意しておき、搬送操作に合わせてこれらのトレイ50を順次供給するといった方法も可能である。

【0091】

また、本実施形態では、下段の搬送ローラによって未処理のワークを供給し、上段の搬送ローラによって処理後のワークを供給する構成としたが、これとは逆に、下段の搬送ローラによって処理後のワークを供給し、上段の搬送ローラによって未処理のワークを供給する構成とすることも可能である。この場合は、処理チェンバー10において、上段の搬送ローラからトレイ50を処理位置まで上昇させ、処理後は、下段の搬送ローラの位置まで処理後のトレイを下降させるようにすればよい。

【0092】

(サイクルタイム)

上述したように、本実施形態の処理装置では、キャリア54との間でトレイ50を移載する操作を省略したことによって、処理チェンバーとの間でワークを搬出入する操作に要する時間を短縮することができる。この搬出入操作は、図7に示すタイミングチャートにおける交換操作の部分である。

従来の搬送方法において、処理チェンバーとの間でワークを搬出入する際に要する時間は以下のとおりである。

(1) ゲートバルブを開ける時間：2秒

(2) 処理チェンバーにキャリアとともにトレイを搬入する時間：4秒

(3) 未処理のトレイをキャリアから昇降ステージに移載する時間（処理後のトレイをキャリアに移載）：4秒

(4) キャリアを処理チェンバーから搬出する時間：3秒

(5) ゲートバルブを閉める時間：2秒

(6) これらを合わせると、15秒となる。

【0093】

本実施形態の処理装置において、処理チェンバーとの間でワークを搬出入するに要する時間は以下のとおりである。

(1) ゲートバルブを開ける時間：2秒

(2) 処理チェンバーにトレイを搬入し、処理チェンバーからトレイを搬出する時間：4秒

(3) ゲートバルブを閉める時間：2秒

(4) これらを合わせると、8秒となる。

【0094】

製品の処理内容にもよるが、太陽電池の成膜処理の例では、処理チェンバーのゲートバルブを閉めてから、成膜処理し、ゲートバルブをあけるまでに約50秒かかる（ガス定常化：10秒、プラズマ処理：30秒、ガスパージ：10秒）。したがって、この例では、第1の実施形態の処理装置の場合では、1サイクルタイムが、50秒+15秒=65秒であったものが、本実施形態の処理装置によれば、50秒+8秒=58秒に短縮される。この場合、サイクルタイムは10%程度短縮される。大量生産品の場合に10%の生産効率の向上は、きわめて重要である。また、ワークの処理時間がさらに短い処理の場合、たとえば処理時間が30秒といった場合には、サイクルタイムの短縮率は15%程度となる。

【0095】

本実施形態の処理装置によれば、第1のロードロック室12と第2のロードロック室14とから交互に未処理のワーク80を供給してワーク80を処理する方法によることで、処理チェンバー10におけるワーク80の処理時間が短い場合であっても、ワーク80を余裕をもって供給することができ、ワークを供給する搬送系によって生産性が制約されることを防止することができ、また、ワーク80の搬送操作を効率化することによって生産性を効率的に向上させることができる。

【符号の説明】

【0096】

10 処理チェンバー

12 第1のロードロック室

14 第2のロードロック室

16a～16d ゲートバルブ

18、19 真空装置

20 処理制御部

22 制御部

30、32 ワーク

30a、32a ワーク

40 第1のポート

42 第2のポート

50 トレイ

54 キャリア

54a 切欠

55 上部棚

56 下部棚

56a ラック

57 昇降ロッド

57a フック

58 ピニオン

70、72 昇降ステージ

80、80a ワーク

90a、91a、92a、93a、94a、95a 下段の搬送ローラ

90b、91b、92b、93b、94b、95b 上段の搬送ローラ

96a、96b、96c 回転軸

97a、97b ギア

98 スプライン軸

100、101 駆動部

M1、M2、M3 電動モータ

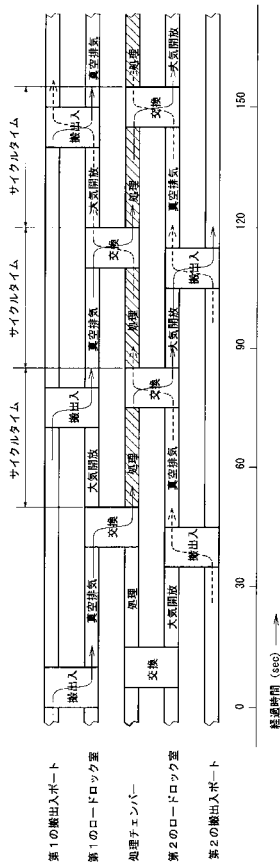
10

20

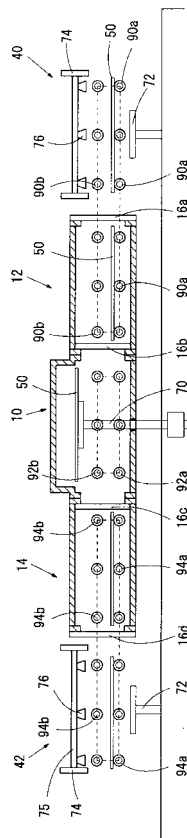
30

40

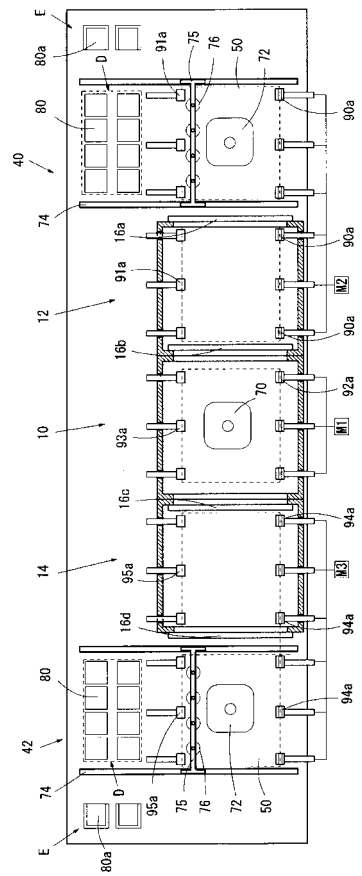
【图 7】



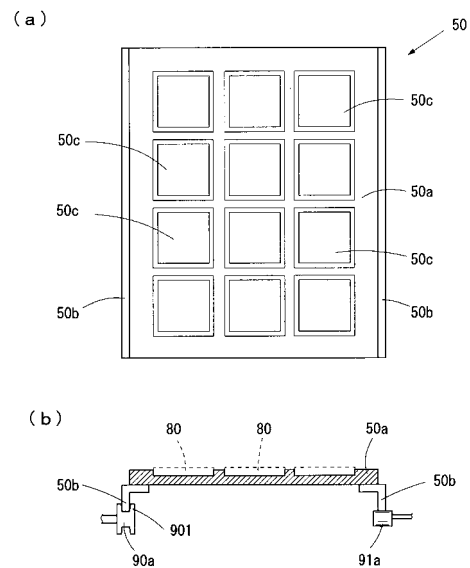
【图 9】



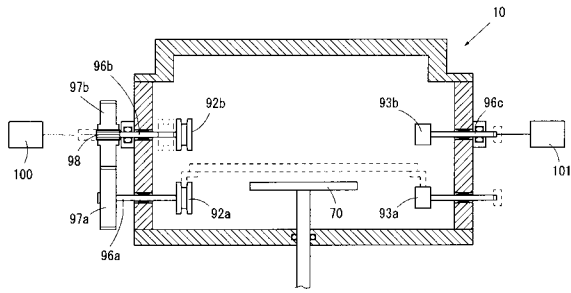
【图 8】



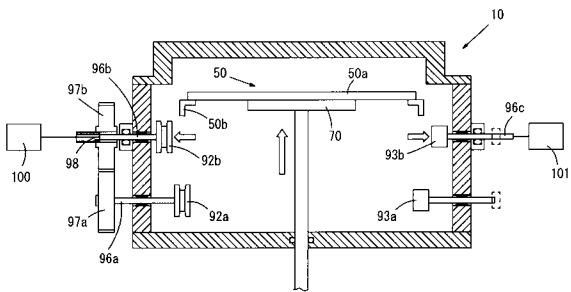
【图 10】



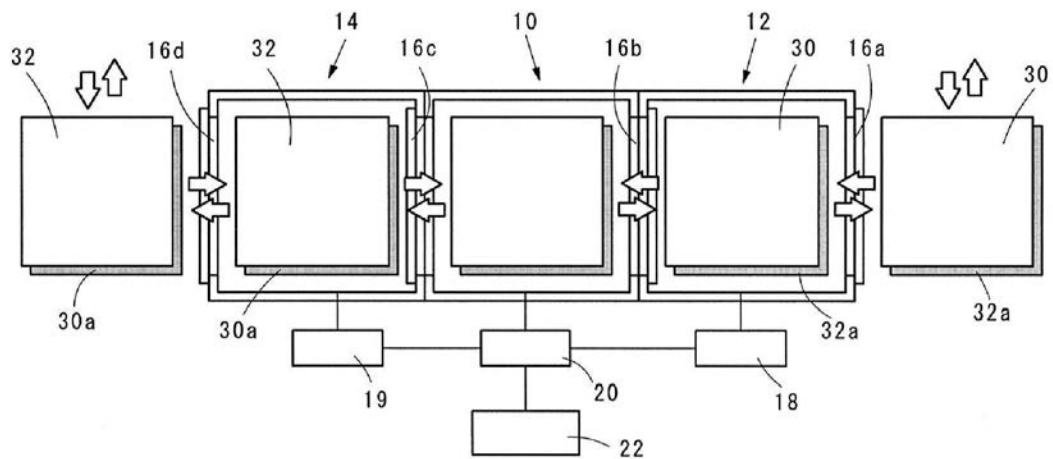
【図 11】



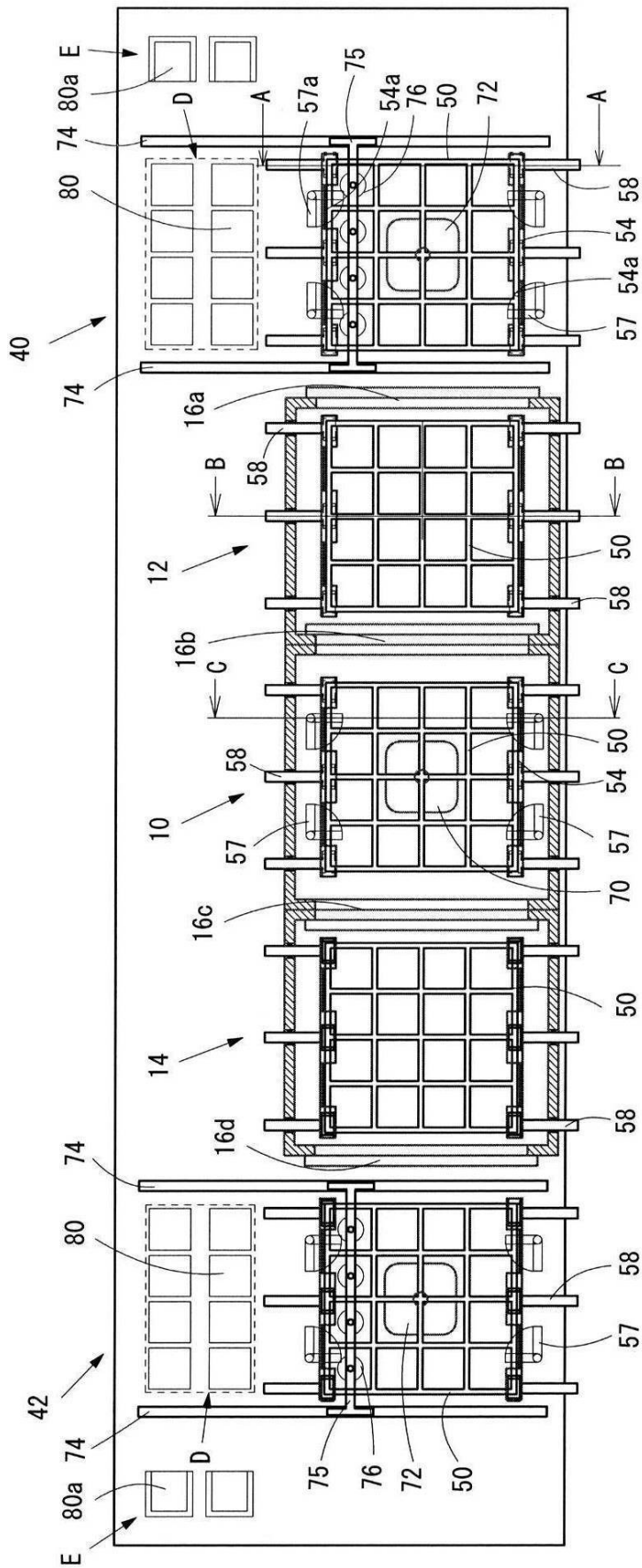
【図 12】



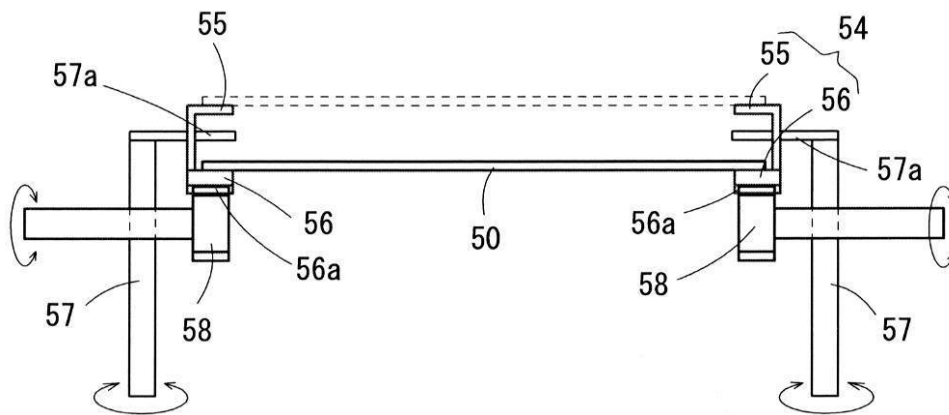
【図 1】



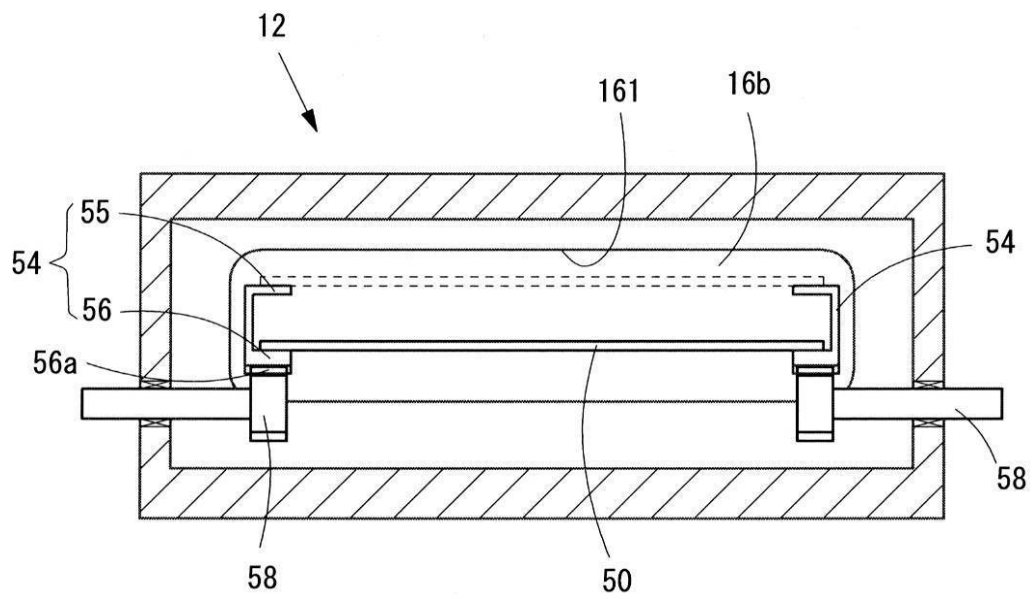
【図 2】



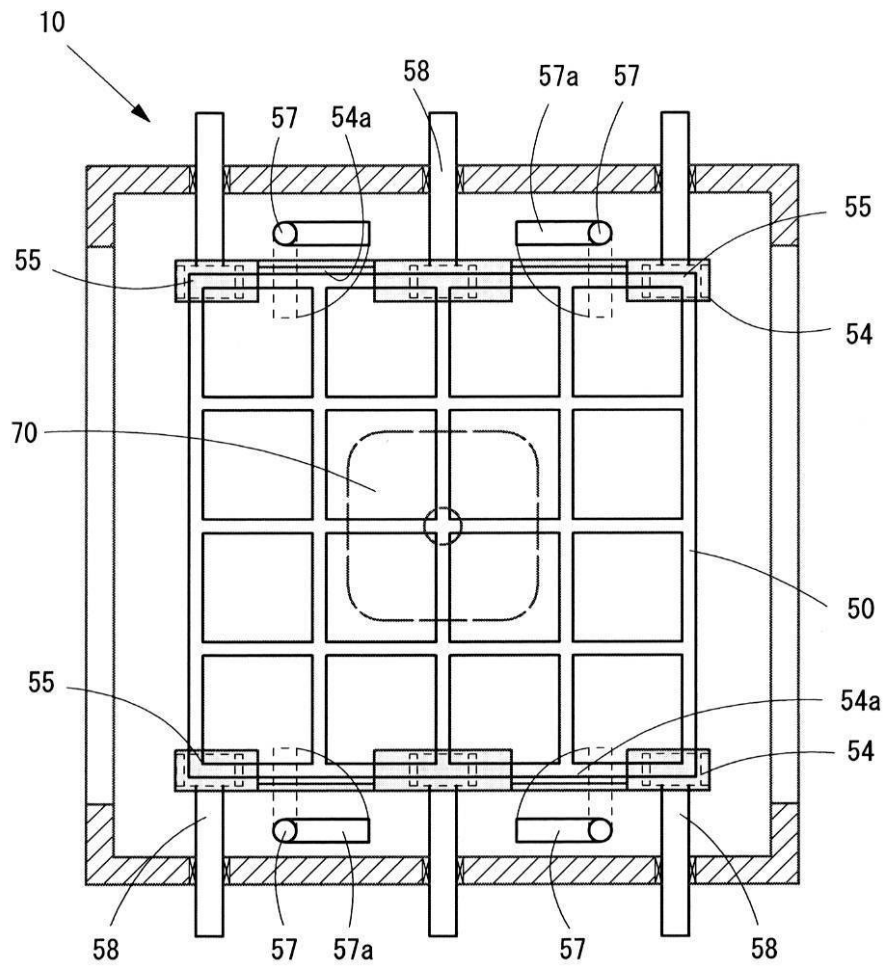
【図 3】



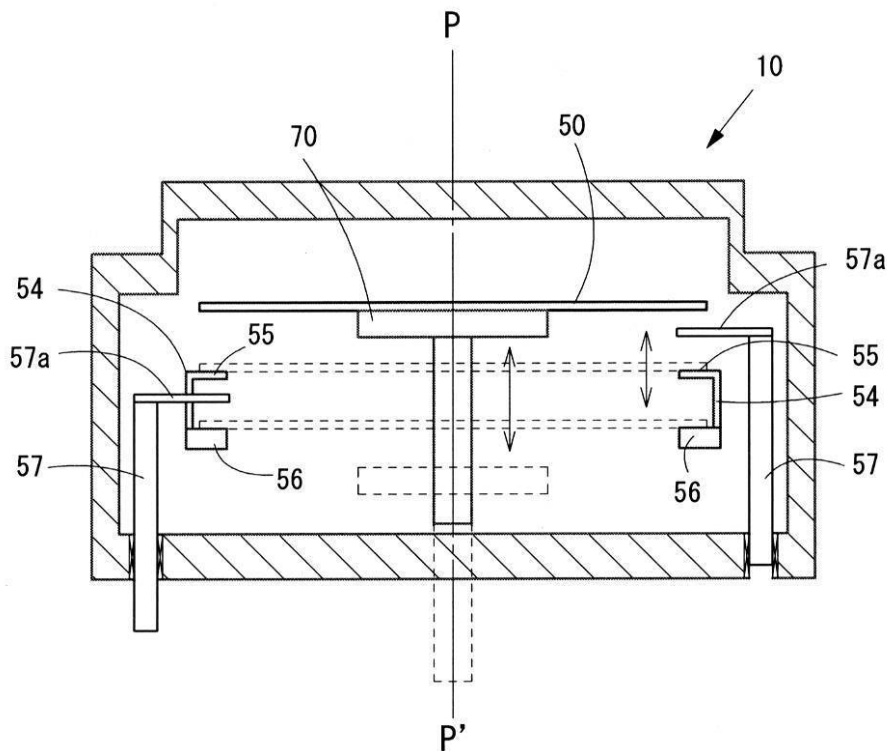
【図 4】



【 図 5 】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成25年8月20日(2013.8.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理チェンバーと、

該処理チェンバーの両側に位置して処理チェンバーを挟んで直列に配置された第 1 のロードロックチェンバーおよび第 2 のロードロックチェンバーと、

前記第 1 のロードロックチェンバーの端部、前記第 1 のロードロックチェンバーと前記処理チェンバーとの間の仕切り部、前記処理チェンバーと前記第 2 のロードロックチェンバーとの間の仕切り部、および前記第 2 のロードロックチェンバーの端部にそれぞれ設けられたゲートバルブと、

キャリアに設けられ、個々のワークを支持するように構成され、未処理のワークと処理済みのワークをそれぞれ異なる高さに支持する上下の支持棚と、

ワークの搬送の制御、前記ゲートバルブの開閉制御を含み、処理装置全体を制御し、未処理のワークを処理装置の一端側から処理装置に搬入し、処理装置中で処理し、他端側から排出し、加えて、未処理のワークを処理装置の他端側から処理装置に搬入し、処理装置中で処理し、一端側から排出する制御部とを具備することを特徴とする基板の処理装置。

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月25日(2013.9.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理チェンバーと、

該処理チェンバーの両側に位置して処理チェンバーを挟んで処理チェンバーと直列に配置された第 1 のロードロック室および第 2 のロードロック室と、

前記第 1 のロードロック室の端部、前記第 1 のロードロック室と前記処理チェンバーとの間の仕切り部、前記処理チェンバーと前記第 2 のロードロック室との間の仕切り部、および前記第 2 のロードロック室の端部にそれぞれ設けられたゲートバルブと、

ワークを搬送するキャリアに上下 2 段に設けられ、上段の棚と下段の棚でそれぞれワークを支持するように構成され、未処理のワークと処理済みのワークをそれぞれ別の棚にセットすることが可能な上下 2 段の支持棚と、

ワークの搬送の制御、前記ゲートバルブの開閉制御を含み、処理装置全体を制御し、未処理のワークを処理装置の一端側から処理装置に搬入し、処理装置を通過させ、処理されたワークを他端側から排出し、加えて、未処理のワークを処理装置の他端側から処理装置に搬入し、処理装置を通過させ、処理されたワークを一端側から排出する制御部とを具備することを特徴とするワーク処理装置。

【請求項 2】

未処理のワーク 30 を第 1 のロードロック室から処理チェンバーに供給する操作と、未処理のワーク 32 を第 2 のロードロック室から処理チェンバーに供給する操作とを行い、ワーク 30、32 を交互に処理することを特徴とする請求項 1 記載のワーク処理装置。

【請求項 3】

処理装置の一の供給側からみれば、処理チェンバーによる 2 回の処理毎に 1 回、ワークが供給されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のワーク処理装置。

【請求項 4】

ワークを支持するトレイを有し、ワークはトレイに支持され、トレイと共に処理チェンバー内に搬入されて所要の処理が行われることを特徴とする請求項 1～3 いずれか 1 項記載のワーク処理装置。

【請求項 5】

トレイが格子状に形成されていることを特徴とする請求項 4 記載のワーク処理装置。

【請求項 6】

トレイを搬送するキャリアが、上位置と下位置の上下に離間した位置でトレイを支持するように構成されていることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のワーク処理装置。

【請求項 7】

処理チェンバーの中央に配置され、上位置と下位置との間で昇降する昇降ステージを有することを特徴とする請求項 1～6 いずれか 1 項記載のワーク処理装置。

【請求項 8】

第 1 のロードロック室と第 2 のロードロック室にそれぞれ隣接して位置し、それぞれワークを第 1 のロードロック室と第 2 のロードロック室の搬入、搬出する第 1 のポートと第 2 のポートを有することを特徴とする請求項 1～7 いずれか 1 項記載のワーク処理装置。

【請求項 9】

第 1 のポートおよび第 2 のポートにそれぞれ配置され、トレイを昇降する昇降ステージを有することを特徴とする請求項 8 記載のワーク処理装置。

【請求項 10】

第 1 のポート、第 1 のロードロック室、処理チェンバー、第 2 のロードロック室、第 2 のポートに亘って、上下 2 段に設けられた搬送ローラを有することを特徴とする請求項 8 または 9 記載のワーク処理装置。

【請求項 11】

第 1 のポートと第 1 のロードロック室に配置された半装置ローラが電動モータによって同期して回転駆動されることを特徴とする請求項 10 記載のワーク処理装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は基板等のワークに成膜処理あるいはエッチング処理等の処理を施すワーク処理装置に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明はこれらの課題を解決すべくなされたものであり、処理チェンバーにワークを搬入・搬出する操作を効率化し、ワークの処理を効率化することを可能にするワーク処理装置を提供することを目的とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明に係るワーク処理装置は、処理チェンバーと、該処理チェンバーの両側に位置して処理チェンバーを挟んで処理チェンバーと直列に配置された第 1 のロードロック室および第 2 のロードロック室と、前記第 1 のロードロック室の端部、前記第 1 のロードロック室と前記処理チェンバーとの間の仕切り部、前記処理チェンバーと前記第 2 のロードロック室との間の仕切り部、および前記第 2 のロードロック室の端部にそれぞれ設けられたゲートバルブと、ワークを搬送するキャリアに上下 2 段に設けられ、上段の棚と下段の棚でそれぞれワークを支持するように構成され、未処理のワークと処理済みのワークをそれぞれ別の棚にセットすることが可能な上下 2 段の支持棚と、ワークの搬送の制御、前記ゲートバルブの開閉制御を含み、処理装置全体を制御し、未処理のワークを処理装置の一端側から処理装置に搬入し、処理装置を通過させ、処理されたワークを他端側から排出し、加えて、未処理のワークを処理装置の他端側から処理装置に搬入し、処理装置を通過させ、処理されたワークを一端側から排出する制御部とを具備することを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、請求項 2 は、未処理のワーク 30 を第 1 のロードロック室から処理チェンバーに供給する操作と、未処理のワーク 32 を第 2 のロードロック室から処理チェンバーに供給する操作とを行い、ワーク 30、32 を交互に処理することを特徴としている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００９】

請求項３は、処理装置の一の供給側からみれば、処理チェンバーによる２回の処理毎に１回、ワークが供給されることを特徴としている。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

請求項４は、ワークを支持するトレイを有し、ワークはトレイに支持され、トレイと共に処理チェンバー内に搬入されて所要の処理が行われることを特徴としている。

【手続補正９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１１】

請求項５は、トレイが格子状に形成されていることを特徴としている。

【手続補正１０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１２】

請求項６は、トレイを搬送するキャリアが、上位置と下位置の上下に離間した位置でトレイを支持するように構成されていることを特徴としている。

【手続補正１１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１３】

請求項７は、処理チェンバーの中央に配置され、上位置と下位置との間で昇降する昇降ステージを有することを特徴としている。

【手続補正１２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１４】

請求項８は、第１のロードロック室と第２のロードロック室にそれぞれ隣接して位置し、それぞれワークを第１のロードロック室と第２のロードロック室の搬入、搬出する第１のポートと第２のポートを有することを特徴としている。

【手続補正１３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１５】

請求項 9 は、第 1 のポートおよび第 2 のポートにそれぞれ配置され、トレイを昇降する昇降ステージを有することを特徴としている。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

請求項 1 0 は、第 1 のポート、第 1 のロードロック室、処理チェンバー、第 2 のロードロック室、第 2 のポートに亘って、上下 2 段に設けられた搬送ローラを有することを特徴としている。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

請求項 1 1 は、第 1 のポートと第 1 のロードロック室に配置された半装置ローラが電動モータによって同期して回転駆動されることを特徴としている。

Fターム(参考)	4K030	CA04	CA06	CA12	FA01	GA12	LA16	LA18			
	5F131	AA03	AA34	BA04	BA19	BB13	BB18	CA22	CA32	DA02	DA05
		DA32	DA33	DA36	DA42	DA43	DB22	DB62	DB72	DB93	DC22
		EA03	EA23	GA05	GA22	GA42	GA52	GA66	HA02	HA12	HA28
		JA08	JA33								
	5F151	CB12	HA01								