

(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2007-123771

(P2007-123771A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/673 (2006.01)	HO 1 L 21/68 V	5 F O 3 1
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

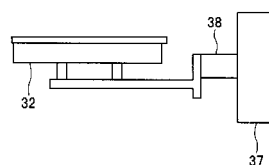
(21) 出願番号	特願2005-317453 (P2005-317453)	(71) 出願人	000124959
(22) 出願日	平成17年10月31日 (2005.10.31)		株式会社カイジョー
			東京都羽村市栄町 3 丁目 1 番地の 5
		(74) 代理人	100110858
			弁理士 柳瀬 睦肇
		(74) 代理人	100100413
			弁理士 渡部 温
		(72) 発明者	森山 茂
			東京都羽村市栄町 3 丁目 1 番地の 5 株式
			会社カイジョー内
		F ターム (参考)	5F031 DA08 EA11 FA03 FA07 FA12
			FA20 FA21 GA25 GA47 GA48
			LA13 LA14 NA10 PA24

(54) 【発明の名称】 ドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法

(57) 【要約】

【課題】 搬送時に純水や薬液が垂れることを抑制できるドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法を提供する。

【解決手段】 本発明に係るドアシェル搬送機は、ドアシェルを搬送するドアシェル搬送機において、FOUPにおいてボッドシェルからドアシェルを分離する分離機能を有するとともに前記ドアシェルを保持する保持機能を有する分離保持機構としてのオープナー 32 と、前記オープナーを回転させる回転機構とを具備する。この回転機構はオープナー 32 が回転軸 38 を介して接続されたロータリーアクチュエーター 37 を有するものである。



【選択図】 図 9

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドアシェルを搬送するドアシェル搬送機において、
F O U Pにおいてポッドシェルからドアシェルを分離する分離機能を有するとともに前記ドアシェルを保持する保持機能を有する分離保持機構と、
前記分離保持機構を回転させる回転機構と、
を具備することを特徴とするドアシェル搬送機。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記ポッドシェルから前記ドアシェルを分離する際に前記分離保持機構によって保持されたドアシェルの内面は重力方向に対して略逆方向を向き、前記分離した後に前記分離保持機構によって保持されたドアシェルの内面は略重力方向を向くように、前記回転機構を制御する制御部をさらに具備することを特徴とするドアシェル搬送機。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記分離保持機構を昇降させる昇降機構と、前記分離保持機構を略水平方向に移動させる移動機構と、をさらに具備することを特徴とするドアシェル搬送機。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記移動機構は、前記回転機構が収容された筐体と、前記筐体に取り付けられたガイドと、前記ガイドが自在に移動できるガイドレールと、前記筐体に連結されたベルトと、前記ベルトを動かす駆動機構と、を具備することを特徴とするドアシェル搬送機。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項において、前記回転機構は、前記分離保持機構が回転軸を介して取り付けられたロータリーアクチュエーターを有することを特徴とするドアシェル搬送機。

【請求項 6】

ドアシェルの内面が重力方向に対して略逆方向を向いた状態の F O U P においてポッドシェルからドアシェルを分離し、
前記分離したドアシェルを略 180° 回転させることにより、前記ドアシェルの内面を略重力方向に向かせ、
前記ドアシェルの内面を略重力方向に向かせた状態で該ドアシェルを処理槽に設置することを特徴とするドアシェル搬送方法。

【請求項 7】

ドアシェルの内面が略重力方向に向いた状態で処理槽に設置された前記ドアシェルを前記処理槽から上昇させ、
前記ドアシェルを略 180° 回転させることにより、前記ドアシェルの内面を重力方向と略逆方向に向かせ、
前記略逆方向を向いた状態の前記ドアシェルにポッドシェルを結合させて F O U P を組み立てることを特徴とするドアシェル搬送方法。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 において、前記処理槽は、ドアシェル洗浄リンス槽、ドアシェル水切り槽及びドアシェル乾燥槽のいずれかであることを特徴とするドアシェル搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法に係わり、特に、搬送時に純水や薬液が垂れることを抑制できるドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

半導体の製造は多数の工程を極めて高いクリーン度のもとで行わなければならないが、全ての工程におよぶ広大な環境を高いクリーン度に保つのはコスト面で限界がある。このため、局所環境（ミニ・エンバイロメント）だけを高いクリーン度に保つ手段の開発が進められている。例えば、ウエハをFOUP（Front Opening Unified Pod）と呼ばれる密閉型容器で搬送し、密閉型容器ごとウエハを半導体製造工程に入れ、密閉型容器を直接製造装置とドッキングさせて作業を進めるもので、密閉型容器内部の環境を管理することで製造工程内におけるウエハの高いクリーン度を維持することができることになる。

【0003】

ところで、このような密閉型容器は、多数のウエハを収納して搬送するのであるが、その際にウエハと容器内面とが擦れて内部にパーティクル等の汚れが生じ、また容器はクリーン度の低いところを移送されるため外面が汚染され易く、蓋を外したときに内部に収納したウエハを汚染するおそれがある。そこで、容器を定期的に洗浄する必要がある。

【0004】

図10に示すように、FOUP80は、その前面に開口部81を有して基板を水平状態で収納する容器本体であるポッドシェル82と、開口部81をシール可能に閉鎖してポッドシェル82に係合する蓋体であるドアシェル83を備えたものである。尚、ドアシェル83は、開口部81をシール可能に閉鎖するためのパッキン84を備えている。

ドアシェル83とポッドシェル82を結合して組み立てる際は、ドアシェルの内面85がポッドシェルの内面に対向するように設置し、ロック部（留め具）86によってドアシェルとポッドシェルを留めることでFOUPとする。FOUP80は必要に応じて、ポッドシェル82とドアシェル83に分解されて、それぞれ別々に洗浄される。

【0005】

図11は、従来のFOUP洗浄乾燥装置を模式的に示す上面図である。図12は、図11に示す矢印101の方向から見たFOUP洗浄乾燥装置の側面図である。図13は、図11に示す矢印102の方向から見たFOUP洗浄乾燥装置の側面図である。図14は、図11に示す矢印103の方向から見たFOUP洗浄乾燥装置の側面図である。

【0006】

図11～図14に示すように、従来のFOUP洗浄乾燥装置は、ドアシェル洗浄槽104、ドアシェル乾燥槽105、ポッドシェル洗浄槽106、ポッドシェル乾燥槽107、ポッドシェル搬送機108、ドアシェル搬送機109、電装ボックス110及びクリーンユニット111を有している。

【0007】

まず、ポッドシェルの洗浄方法について説明する。開口部を下に向けたポッドシェルをポッドシェル洗浄槽106内に收容し、ポッドシェル洗浄槽106に洗浄用の純水を導入しながらポッドシェル内の空気を排気する。これにより、開口部からポッドシェルの内部に純水が効率よく導入されつつ洗浄槽106内も純水で満たされ、ポッドシェルが洗浄槽内の洗浄水に浸漬される。次に、ポッドシェル及び洗浄水に超音波振動を印加することにより超音波洗浄が行われる。

【0008】

次に、ポッドシェルの乾燥方法について説明する。ポッドシェル洗浄槽106によって洗浄されたポッドシェルを、ポッドシェル搬送機108によってポッドシェル乾燥槽107に搬送し、乾燥槽107内に收容する。次いで、ポッドシェル乾燥槽107において、洗浄後のポッドシェルの外側面及び内面に熱風を吹きかけて熱風乾燥を行う。所定時間乾燥させた後、ポッドシェル乾燥槽内を減圧して減圧乾燥を行う。所定時間減圧した後、ポッドシェル乾燥槽を大気開放し、常圧に戻してから再び熱風乾燥及び減圧乾燥を繰り返す。（例えば特許文献1参照）。

【0009】

次に、ドアシェルの洗浄方法について説明する。ドアシェルの内面をドアシェル洗浄槽104側に向けて固定し、ドアシェルの内面に洗浄用の純水を吹き付ける。これにより、ドアシェルの内面、パッキン及びその近傍が洗浄される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

次に、洗浄後のドアシェルを、ドアシェル搬送機 1 0 9 によってドアシェル洗浄槽 1 0 4 からドアシェル乾燥槽 1 0 5 に搬送する。次いで、ドアシェル乾燥槽 1 0 5 において、ドアシェルの内面に清浄な高圧空気を吹き付け、ドアシェルの内面に付着して残っていた純水を吹き飛ばして除去する（例えば特許文献 2 参照）。その他のドアシェルの乾燥方式として、空気を加熱して乾燥させる熱風発生器を用いた熱風乾燥なども用いられている。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特許 3 4 9 4 2 9 3 号（図 1）

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 3 4 8 6 3 号公報（0 0 2 8 ~ 0 0 3 0 段落）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

ところで、従来の F O U P 洗浄乾燥装置では、ポッドシェル及びドアシェルそれぞれの洗浄を純水によって行っているため、金属による汚れを除去することが困難である。また、従来のドアシェル洗浄槽において金属による汚れを除去するために薬液を用いた場合、ドアシェルを垂直に立てた状態でドアシェル搬送機 1 0 9 によってドアシェル洗浄槽 1 0 4 からドアシェル乾燥槽 1 0 5 に搬送しているため、この搬送時にドアシェルに付着した薬液が垂れてしまい、F O U P 洗浄乾燥装置が薬液で汚染されてしまう。

【 0 0 1 3 】

本発明は上記のような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、搬送時に純水や薬液が垂れることを抑制できるドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するため、本発明に係るドアシェル搬送機は、ドアシェルを搬送するドアシェル搬送機において、

F O U P においてポッドシェルからドアシェルを分離する分離機能を有するとともに前記ドアシェルを保持する保持機能を有する分離保持機構と、

前記分離保持機構を回転させる回転機構と、

を具備することを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係るドアシェル搬送機において、前記ポッドシェルから前記ドアシェルを分離する際に前記分離保持機構によって保持されたドアシェルの内面は重力方向に対して略逆方向を向き、前記分離した後に前記分離保持機構によって保持されたドアシェルの内面は略重力方向を向くように、前記回転機構を制御する制御部をさらに具備することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係るドアシェル搬送機において、前記分離保持機構を昇降させる昇降機構と、前記分離保持機構を略水平方向に移動させる移動機構と、をさらに具備することが好ましい。

40

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係るドアシェル搬送機において、前記移動機構は、前記回転機構が収容された筐体と、前記筐体に取り付けられたガイドと、前記ガイドが自在に移動できるガイドレールと、前記筐体に連結されたベルトと、前記ベルトを動かす駆動機構と、を具備することも可能である。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係るドアシェル搬送機において、前記回転機構は、前記分離保持機構が回転軸を介して取り付けられたロータリーアクチュエーターを有することも可能である。

【 0 0 1 9 】

本発明に係るドアシェル搬送方法は、ドアシェルの内面が重力方向に対して略逆方向を

50

向いた状態のＦＯＵＰにおいてポッドシェルからドアシェルを分離し、

前記分離したドアシェルを略１８０°回転させることにより、前記ドアシェルの内面を略重力方向に向かせ、

前記ドアシェルの内面を略重力方向に向かせた状態で該ドアシェルを処理槽に設置することを特徴とする。

【００２０】

本発明に係るドアシェル搬送方法は、ドアシェルの内面が略重力方向に向いた状態で処理槽に設置された前記ドアシェルを前記処理槽から上昇させ、

前記ドアシェルを略１８０°回転させることにより、前記ドアシェルの内面を重力方向と略逆方向に向かせ、

前記略逆方向に向いた状態の前記ドアシェルにポッドシェルを結合させてＦＯＵＰを組み立てることを特徴とする。

10

【００２１】

また、本発明に係るドアシェル搬送方法において、前記処理槽は、ドアシェル洗浄リンス槽、ドアシェル水切り槽及びドアシェル乾燥槽のいずれかであることが好ましい。

【発明の効果】

【００２２】

以上説明したように本発明によれば、搬送時に純水や薬液が垂れることを抑制できるドアシェル搬送機及びドアシェル搬送方法を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

20

【００２３】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図１は、本発明の実施の形態によるＦＯＵＰ洗浄乾燥装置を模式的に示す上面図である。図２は、図１に示す矢印２１の方向から見たＦＯＵＰ洗浄乾燥装置の側面図である。図３は、図１に示す矢印２２の方向から見たＦＯＵＰ洗浄乾燥装置の側面図である。

【００２４】

図１に示すように、ＦＯＵＰ洗浄乾燥装置はドアシェル洗浄リンス槽１を有しており、このドアシェル洗浄リンス槽１の隣にはドアシェル水切り槽２が配置されている。このドアシェル水切り槽２の隣にはドアシェル乾燥槽３が配置されている。これら洗浄リンス槽１、水切り槽２及び乾燥槽３は横一列に配置されており、洗浄しようとするドアシェルをドアシェル搬送機８によって洗浄リンス槽１、水切り槽２及び乾燥槽３の相互間を搬送されるように構成されている。

30

【００２５】

前記ドアシェル洗浄リンス槽１は、ドアシェルを薬液で洗浄し純水でリンスする槽である。前記ドアシェル水切り槽２は、洗浄後のドアシェルの水切りを行う槽である。前記ドアシェル乾燥槽３は、水切り後のドアシェルの乾燥を行う槽である。

【００２６】

また、ＦＯＵＰ洗浄乾燥装置はポッドシェル洗浄槽４を有しており、このポッドシェル洗浄槽４はドアシェル洗浄リンス槽１に対向する位置に配されている。ポッドシェル洗浄槽４の隣にはポッドシェル水切り槽５が配置されており、このポッドシェル水切り槽５はドアシェル水切り槽２に対向する位置に配されている。ポッドシェル水切り槽５の隣にはポッドシェル乾燥槽６が配置されており、このポッドシェル乾燥槽６はドアシェル乾燥槽３に対向する位置に配されている。これら洗浄槽４、水切り槽５及び乾燥槽６は横一列に配置されており、洗浄しようとするポッドシェルをポッドシェル搬送機７によって洗浄槽４、水切り槽５及び乾燥槽６の相互間を搬送されるように構成されている。

40

【００２７】

前記ポッドシェル洗浄槽４は、ポッドシェルを薬液で洗浄し純水でリンスする槽である。前記ポッドシェル水切り槽５は、洗浄後のポッドシェルの水切りを行う槽である。前記ポッドシェル乾燥槽６は、水切り後のポッドシェルの乾燥を行う槽である。

【００２８】

50

また、F O U P 洗浄乾燥装置は二つのドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機 9 を有しており、一方の搬送機 9 はドアシェル洗浄リンス槽 1 とポッドシェル洗浄槽 4 との間のドアシェル又はポッドシェルの搬送を行うものであり、他方の搬送機 9 はドアシェル乾燥槽 3 とポッドシェル乾燥槽 6 との間のドアシェル又はポッドシェルの搬送を行うものである。

【 0 0 2 9 】

ドアシェル搬送機 8 には、洗浄しようとする F O U P をドアシェルとポッドシェルに分解する分解手段（図示せず）及び洗浄が終了したポッドシェルとドアシェルを結合させて F O U P を組み立てる組み立て手段（図示せず）が設けられている。なお、ドアシェル搬送機 8 の詳細については後述する。

10

【 0 0 3 0 】

F O U P 洗浄乾燥装置は薬液供給ユニット 1 0 を備えており、この薬液供給ユニット 1 0 は、ドアシェル洗浄リンス槽 1 及びポッドシェル洗浄槽 4 それぞれに薬液を供給するのである。また、F O U P 洗浄乾燥装置は各槽及び各搬送機などに電力を供給する電源ボックス 1 1 を有している。また、F O U P 洗浄乾燥装置は、図 2 に示すように該装置内の雰囲気クリーンにするクリーンユニット 1 2 を有している。

【 0 0 3 1 】

次に、図 1 ~ 図 3 に示す F O U P 洗浄乾燥装置を用いた F O U P 洗浄乾燥方法について説明する。

まず、洗浄しようとする F O U P を用意し、この F O U P を分解手段によりドアシェルとポッドシェルに分解する。詳細には、ドアシェルとポッドシェルを結合している留め具を外してドアシェルとポッドシェルを分解する。

20

【 0 0 3 2 】

次いで、ドアシェル搬送機 8 によってドアシェルの内面を下に向けて該ドアシェルをドアシェル洗浄リンス槽 1 に設置し、ドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機 9 によってポッドシェルの開口部を下に向けて該ポッドシェルをポッドシェル洗浄槽 4 内に搬送する。

【 0 0 3 3 】

次に、ドアシェル洗浄リンス槽 1 においてドアシェルの内面に薬液を吹き付けることにより該ドアシェルを薬液で洗浄し、この後、ドアシェルの内面に純水を吹き付けることにより該ドアシェルを純水でリンスする。また、ポッドシェル洗浄槽 4 においてポッドシェルを回転させながらポッドシェルの内面に薬液を吹き付けることにより該ポッドシェルを薬液で洗浄し、この後、ポッドシェルを回転させながらポッドシェルの内面に純水を吹き付けることにより該ポッドシェルを純水でリンスする。ポッドシェルを回転させることにより、ポッドシェルの内面に純水をむら無く吹き付けることができる。また、ポッドシェル内面に純水を吹き付ける方法を採用することにより、従来技術のように純水に浸漬させるのに比べて純水使用量を少なくすることができる。

30

【 0 0 3 4 】

次いで、洗浄リンス後のドアシェルをドアシェル搬送機 8 によってドアシェル洗浄リンス槽 1 からドアシェル水切り槽 2 に搬送する。次いで、ドアシェル水切り槽 2 においてドアシェルにエアーなどの気体を吹き付けることによりドアシェルの内面に付着して残っていた純水を吹き飛ばして水を切る。また、洗浄リンス後のポッドシェルをポッドシェル搬送機 7 によってポッドシェル洗浄槽 4 からポッドシェル水切り槽 5 に搬送する。次いで、ポッドシェル水切り槽 5 においてポッドシェルを回転させるながらエアーなどの気体を吹き付けることによりポッドシェルに付着して残っていた純水を飛ばして水を切る。

40

【 0 0 3 5 】

次に、水切り後のドアシェルをドアシェル搬送機 8 によってドアシェル水切り槽 2 からドアシェル乾燥槽 3 に搬送する。次いで、ドアシェル乾燥槽 3 においてドアシェルに熱風を吹き付けて該ドアシェルを乾燥させる。また、水切り後のポッドシェルをポッドシェル搬送機 7 によってポッドシェル水切り槽 5 からポッドシェル乾燥槽 6 に搬送する。次いで、ポッドシェル乾燥槽 6 においてポッドシェルに加熱エアーを吹き付けて遠心乾燥させる

50

。遠心乾燥の回転速度はおよそ600rpmである。

【0036】

次いで、乾燥後のポッドシェルをドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機9によってポッドシェル乾燥槽6からドアシェル乾燥槽3の上方又は近傍に搬送し、乾燥後のドアシェルのドアシェル搬送機8によってドアシェル乾燥槽3の上方又は近傍に搬送する。次いで、組み立て手段により前記ドアシェルと前記ポッドシェルを留め具によって結合してF O U Pを組み立てる。

【0037】

上記実施の形態によれば、ドアシェル洗浄リンス槽1によってドアシェルを薬液で洗浄でき、ポッドシェル洗浄槽4によってポッドシェルを薬液で洗浄することができる。従って、従来技術では困難であった金属による汚れを除去することができる。 10

【0038】

また、本実施の形態では、ドアシェル洗浄リンス槽1、ドアシェル水切り槽2及びドアシェル乾燥槽3を横一列に配置し、ポッドシェル洗浄槽4、ポッドシェル水切り槽5及びポッドシェル乾燥槽6を横一列に配置し、ドアシェル洗浄リンス槽1をポッドシェル洗浄槽4と対向して配置し、ドアシェル水切り槽2をポッドシェル水切り槽5と対向して配置し、ドアシェル乾燥槽3をポッドシェル乾燥槽6と対向して配置している。このように配置することにより、分解後のドアシェルの洗浄、リンス、水切り及び乾燥と分解後のポッドシェルの洗浄、リンス、水切り及び乾燥を無駄な動作無く平行して行うことができる。従って、装置を小フットプリントで小型化できるとともに装置のスループットを向上させることができる。 20

【0039】

また、従来技術のようにポッドシェルを純水に浸漬させて超音波洗浄する方法を採らないため、従来技術に比べて洗浄時間を短縮することができる。つまり、従来技術では純水の給排水に時間がかかってしまい、スループットを向上させることが困難であったが、本実施の形態では洗浄時間を短縮することができる。

【0040】

また、本実施の形態では、ドアシェル水切り槽2及びポッドシェル水切り槽5を設けることにより、ドアシェル乾燥槽3及びポッドシェル乾燥槽6それぞれにおける乾燥時間を短縮することができる。 30

【0041】

また、本実施の形態では、ドアシェル水切り槽2及びポッドシェル水切り槽5それぞれにおいて十分に水切りを行った後に乾燥を行うため、従来技術のように減圧乾燥を行わなくても容易に乾燥させることができる。減圧乾燥を行うには、肉厚な乾燥槽を設ける必要があるが、本実施の形態ではそのような肉厚な乾燥槽が不要となる。従って、装置のコストを低減することができる。

【0042】

図4は、図1乃至図3に示すドアシェル搬送機8の具体的構成を示す上面図である。図5は、図4に示す矢印13の方向から見たドアシェル搬送機の構成を示す側面図である。図6は、図4に示す矢印14の方向から見たドアシェル搬送機の構成を示す側面図である。図7は、図4乃至図6に示すオープナー及びその回転機構を示す上面図である。図8は、図7に示す矢印15の方向から見たオープナー及びその回転機構を示す側面図である。図9は、図7に示す矢印16の方向から見たオープナー及びその回転機構を示す側面図である。 40

【0043】

図4乃至図6に示すように、ドアシェル搬送機8はオープナー32を備えており、このオープナー32は、ドアシェルを吸着して保持し、F O U Pの状態にあるドアシェルとポッドシェルを分離する分離機能と、ポッドシェルとドアシェルを結合させてF O U Pを組み立てる組み立て機能とを有している。前記分離機能は、ドアシェルとポッドシェルを結合しているロック部（留め具）を外す機能である。前記組み立て機能は、ドアシェルとポッ 50

ドシェルをロック部（留め具）によって結合する機能である。

【 0 0 4 4 】

図 7 乃至 9 に示すように、オープナー 3 2 は回転軸 3 8 を介してロータリーアクチュエーター 3 7 に接続されている。ロータリーアクチュエーター 3 7 によって回転軸 3 8 を回転させることにより、オープナー 3 2 を 1 8 0 ° 回転させることができるようになってい
る。つまり、オープナー 3 2 は、上に向いている状態（図 4 ~ 図 9 に示すように重力方向
と略逆方向を向いている状態）と下に向いている状態（略重力方向を向いている状態）が
得られるようになってい
る。オープナー 3 2 が上に向いている状態ではオープナー 3 2 の
上にドアシェルを保持することができ、オープナー 3 2 が下に向いている状態ではオープ
ナー 3 2 の下にドアシェルを保持することができる。

10

【 0 0 4 5 】

ロータリーアクチュエーター 3 7 は、図 4 乃至 6 に示す搬送機筐体 3 1 に収容されてい
る。この搬送機筐体 3 1 内にはロータリーアクチュエーター 3 7 を昇降させる昇降機構（
図示せず）が配置されている。この昇降機構によってロータリーアクチュエーター 3 7 と
ともにオープナー 3 2 を昇降させることができるようになってい
る。

搬送機筐体 3 1 の下部にはガイド 3 6 が設けられており、このガイド 3 6 はガイドレール 3 9 上を自在に移動できるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

搬送機筐体 3 1 はタイミングベルト 3 5 に連結されており、タイミングベルト 3 5 は一
対のタイミングプーリー 3 4 に巻かれている。一方のタイミングプーリー 3 4 はギアを介
して A C サーボモーター 3 3 に接続されている。A C サーボモーター 3 3 の回転駆動力は
ギアを経由してタイミングプーリー 3 4 に伝達され、タイミングプーリー 3 4 が回転する
ことによりタイミングベルト 3 5 が動かされるように構成されている。つまり、A C サー
ボモーター 3 3 の回転数を図示せぬ制御部で制御することにより、タイミングベルト 3 5
の動く量を制御することができ、その結果、搬送機筐体 3 1 の位置を制御することができ
る。

20

【 0 0 4 7 】

次に、上記ドアシェル搬送機 8 の動作について図 4 乃至図 9 を参照しつつ説明する。

洗浄しようとする F O U P をドアシェルを下に向けた状態で、図 4 乃至図 9 に示す状態
のオープナー 3 2 の上に置いて吸着保持させ、この F O U P をオープナー 3 2 によりロッ
ク部を外してドアシェルとポッドシェルに分離する。

30

【 0 0 4 8 】

次いで、分離したポッドシェルは図 1 に示すドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機 9
によってポッドシェル洗浄槽 4 に搬送する。次いで、オープナー 3 2 をロータリーアクチ
ュエーター 3 7 によって回転軸 3 8 とともに 1 8 0 ° 回転させる。これにより、オープナ
ー 3 2 によってドアシェルが下向きに保持され、このドアシェルの内面は下に向いた状態
となる。

【 0 0 4 9 】

次に、搬送機筐体 3 1 内の昇降機構によってロータリーアクチュエーター 3 7 とともに
オープナー 3 2 を下降させ、内面が下に向いた状態のドアシェルをドアシェル洗浄リンス
槽に設置する。次いで、ドアシェル洗浄リンス槽 1 において前述したような方法で薬液洗
浄を行い、純水でリンスする。

40

【 0 0 5 0 】

次いで、洗浄リンス後のドアシェルをオープナー 3 2 によって吸着して保持し、このオ
ープナー 3 2 を昇降機構によって上昇させ、オープナー 3 2 を 1 8 0 ° 回転させることに
よりドアシェルを上向に保持する。このようにしてドアシェルをドアシェル洗浄リンス槽
1 の上方に移動させる。次いで、A C サーボモーター 3 3 の駆動力を、ギア、タイミング
プーリー 3 4 及びタイミングベルト 3 5 を介して搬送機筐体 3 1 に伝達することにより、
オープナー 3 2 とともにドアシェルをドアシェル水切り槽 2 の上方に移動させる。この際
、ドアシェルを上向に保持した状態で該ドアシェルを移動させるため、純水や薬液が垂れ

50

ることを抑制できる。次いで、搬送機筐体 31 内の昇降機構によってロータリーアクチュエーター 37 とともにオープナー 32 を下降させ、内面が下に向いた状態のドアシェルをドアシェル水切り槽 2 に設置する。次いで、ドアシェル水切り槽 2 において前述したような方法でドアシェルの水切りを行う。

【0051】

次に、水切り後のドアシェルをオープナー 32 によって吸着して保持し、このオープナー 32 を昇降機構によって上昇させ、ドアシェルをドアシェル水切り槽 2 の上方に移動させる。次いで、AC サーボモーター 33 の駆動力を、ギア、タイミングプーリー 34 及びタイミングベルト 35 を介して搬送機筐体 31 に伝達することにより、オープナー 32 とともにドアシェルをドアシェル乾燥槽 3 の上方に移動させる。次いで、搬送機筐体 31 内の昇降機構によってロータリーアクチュエーター 37 とともにオープナー 32 を下降させ、内面が下に向いた状態のドアシェルをドアシェル乾燥槽 3 に設置する。次いで、ドアシェル乾燥槽 3 において前述したような方法でドアシェルの乾燥を行う。

【0052】

次いで、乾燥後のドアシェルをオープナー 32 によって吸着して保持し、このオープナー 32 を昇降機構によって上昇させ、オープナー 32 を 180°回転させ、ドアシェルをドアシェル乾燥槽 3 の上方に移動させる。また、乾燥後のポッドシェルをドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機 9 によってポッドシェル乾燥槽 6 からドアシェル乾燥槽 3 の上方のオープナー 32 上に搬送する。次いで、オープナー 32 の組み立て機能によりドアシェルとポッドシェルを留め具によって結合して F O U P を組み立てる。そして、F O U P を F O U P 洗浄乾燥装置から取り出す。

【0053】

上記ドアシェル搬送機によれば、オープナー 32 をロータリーアクチュエーター 37 によって回転軸 38 とともに 180°回転させる構成としているため、ドアシェル搬送機を小型化することができる。これにより、F O U P 洗浄乾燥装置のレイアウトを効率化することができる。装置を小型化することができる。

【0054】

尚、本発明は上記実施の形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、オープナーをドアシェル搬送機に取り付けているが、オープナーをドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機に取り付けることも可能である。この場合、ドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機のオープナーに F O U P を置き、このオープナーによってドアシェルとポッドシェルを分離した後、ポッドシェル搬送機 7 によってポッドシェルの開口部を下に向けて該ポッドシェルをポッドシェル洗浄槽 4 内に設置し、ドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機によってドアシェルの内面を下に向けて該ドアシェルをドアシェル洗浄リンス槽 1 に搬送する。また、乾燥後のドアシェルをドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機のオープナーによってドアシェル乾燥槽 3 からポッドシェル乾燥槽 6 の上方又は近傍に搬送し、乾燥後のポッドシェルをポッドシェル搬送機 7 によって前記オープナー上に搬送し、前記オープナーによってドアシェルとポッドシェルを結合して F O U P を組み立てる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明の実施の形態による F O U P 洗浄乾燥装置を模式的に示す上面図である。

【図 2】図 1 に示す F O U P 洗浄乾燥装置の側面図である。

【図 3】図 1 に示す F O U P 洗浄乾燥装置の側面図である。

【図 4】図 1 乃至図 3 に示すドアシェル搬送機の具体的構成を示す上面図である。

【図 5】図 4 に示すドアシェル搬送機の構成を示す側面図である。

【図 6】図 4 に示すドアシェル搬送機の構成を示す側面図である。

【図 7】図 4 乃至 6 に示すオープナー及びその回転機構を示す上面図である。

【図 8】図 7 に示すオープナー及びその回転機構を示す側面図である。

【図 9】図 7 に示すオープナー及びその回転機構を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】洗浄しようとする F O U P をドアシェルとポッドシェルに分解した状態を示す斜視図である。

【図 1 1】従来の F O U P 洗浄乾燥装置を模式的に示す上面図である。

【図 1 2】図 1 1 に示す F O U P 洗浄乾燥装置の側面図である。

【図 1 3】図 1 1 に示す F O U P 洗浄乾燥装置の側面図である。

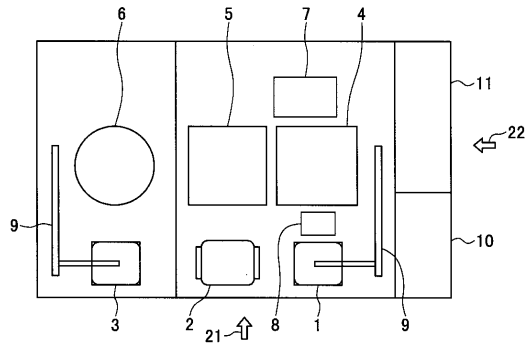
【図 1 4】図 1 1 に示す F O U P 洗浄乾燥装置の側面図である。

【符号の説明】

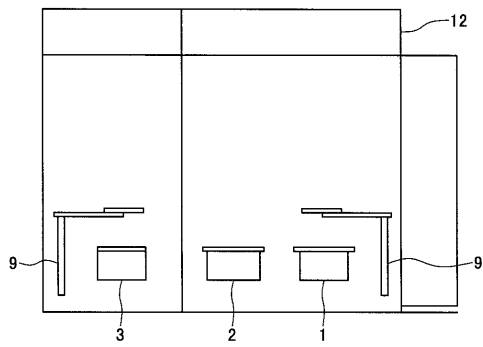
【 0 0 5 6 】

1 ... ドアシェル洗浄リンス槽	
2 ... ドアシェル水切り槽	10
3 ... ドアシェル乾燥槽	
4 ... ポッドシェル洗浄槽	
5 ... ポッドシェル水切り槽	
6 ... ポッドシェル乾燥槽	
7 ... ポッドシェル搬送機	
8 ... ドアシェル搬送機	
9 ... ドアシェル槽 - ポッドシェル槽間搬送機	
1 0 ... 薬液供給ユニット	
1 1 , 1 1 0 ... 電源ボックス	
1 2 , 1 1 1 ... クリーンユニット	20
1 3 ~ 1 6 , 2 1 , 2 2 , 1 0 1 ~ 1 0 3 ... 矢印	
3 1 ... 搬送機筐体	
3 2 ... オープナー	
3 3 ... A C サーボモーター	
3 4 ... タイミングプーリー	
3 5 ... タイミングベルト	
3 6 ... ガイド	
3 7 ... ロータリーアクチュエーター	
3 8 ... 回転軸	
3 9 ... ガイドレール	30
8 0 ... F O U P	
8 1 ... 開口部	
8 2 ... ポッドシェル	
8 3 ... ドアシェル	
8 4 ... パッキン	
8 5 ... 内面	
8 6 ... ロック部	
1 0 4 ... ドアシェル洗浄槽	
1 0 5 ... ドアシェル乾燥槽	
1 0 6 ... ポッドシェル洗浄槽	40
1 0 7 ... ポッドシェル乾燥槽	
1 0 8 ... ポッドシェル搬送機	
1 0 9 ... ドアシェル搬送機	

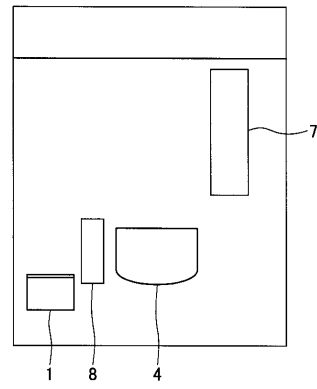
【図 1】



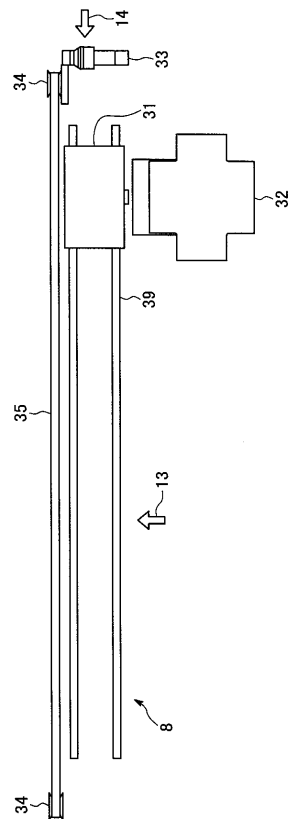
【図 2】



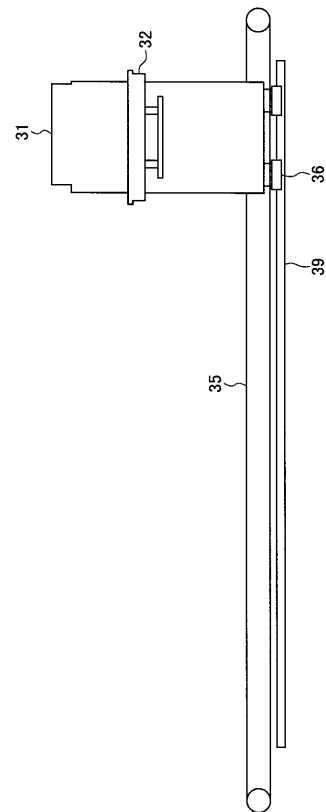
【図 3】



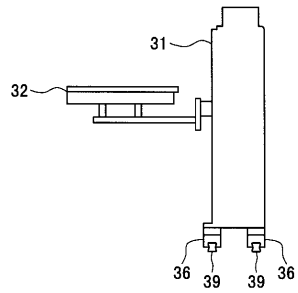
【図 4】



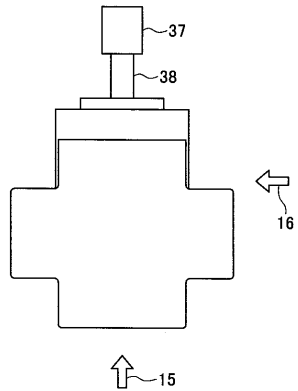
【図 5】



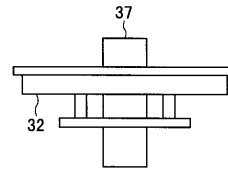
【図 6】



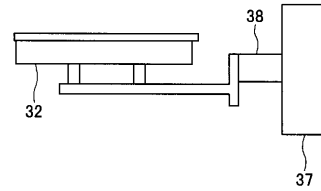
【図 7】



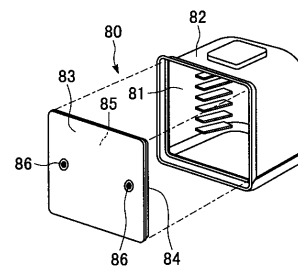
【図 8】



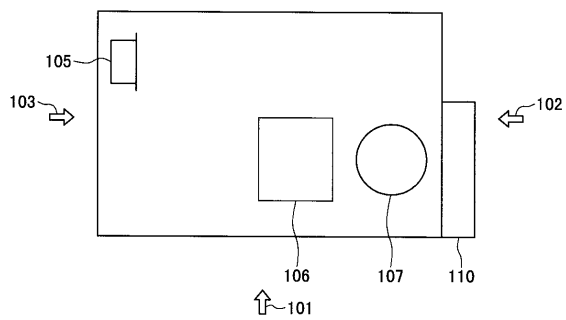
【図 9】



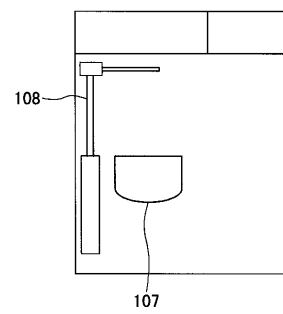
【図 10】



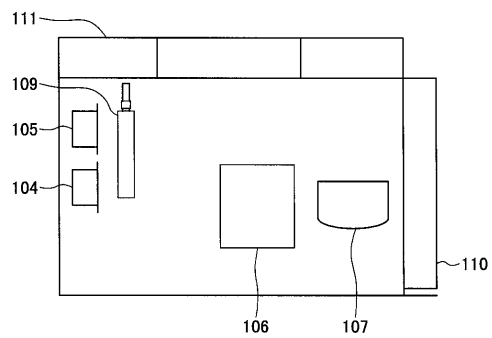
【図 11】



【図 13】



【図 12】



【図 14】

