

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02004/088742

発行日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(43) 国際公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/677 (2006.01)	H01L 21/68 A	5 F031
B65G 49/07 (2006.01)	B65G 49/07 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

出願番号	特願2005-504172 (P2005-504172)	(71) 出願人	391032358 平田機工株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2004/003942		東京都品川区戸越3丁目9番20号
(22) 国際出願日	平成16年3月23日(2004.3.23)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2003-91794 (P2003-91794)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(32) 優先日	平成15年3月28日(2003.3.28)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	内藤 靖 〒187-0022 東京都小平市上水本 町1-10-30

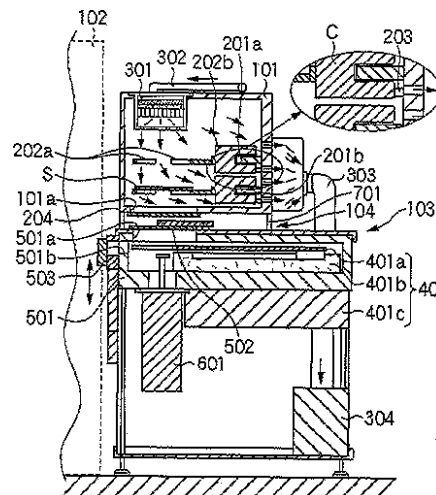
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送システム

(57) 【要約】

処理装置に対して効率的に基板を搬送する基板搬送システム。トンネルの内部側壁には、2本のレールが上下方向に平行に設けられている。

これら2本のレールは、それぞれ複数の基板搬送車を支持可能であり、基板搬送車は、モータの駆動によりレールに沿って自走する。これによりトンネルは、その内部に、基板を搬送する第1搬送路と、第1搬送路の上方で基板を搬送する第2搬送路とを有することになる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板を搬送するトンネルを備えた基板搬送システムであって、

前記トンネルは、その内部に、基板を搬送する第 1 搬送路と、前記第 1 搬送路の上方で基板を搬送する第 2 搬送路と、を有することを特徴とする基板搬送システム。

【請求項 2】

前記第 1 搬送路の基板を前記第 2 搬送路に移し替える手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送システム。

【請求項 3】

前記第 1 搬送路及び前記第 2 搬送路は、前記トンネルの内部側壁に設けられた第 1 レール及び第 2 レール上を搬送車が走行することによって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送システム。 10

【請求項 4】

前記第 1 レール上を走行する搬送車を前記第 2 レール上に移送する移送手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載の基板搬送システム。

【請求項 5】

前記トンネルは、窓部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

本発明は、基板を処理装置に搬送する基板搬送システムに関する。 20

【背景技術】

従来から、基板を処理装置に対して搬送する基板搬送システムが知られている。特に、複数の基板を F O U P と呼ばれるカセットに格納し、カセット単位で搬送するシステムがよく知られている（例えば、特開平 0 7 - 1 0 8 1 5 9 号公報参照）。

しかし、カセット単位で複数の基板をまとめて搬送する従来のシステムでは、基板のサイズが大きい場合の搬送中の事故に関するリスクが大きくなる。また、システム規模が大型化し、多品種小量生産に向かないという問題もあった。

更に基板を搬送する際には、できるだけ停滞が起らないように搬送路を構成することが望まれていた。

【発明の開示】

本発明は上記従来技術の課題を解決するためになされものであり、その目的とするところは、処理装置に対して効率的に基板を搬送する基板搬送システムを提供することにある。 30

上記目的を達成するため、本発明のシステムは、基板を搬送するトンネルを備えた基板搬送システムであって、トンネルは、その内部に、基板を搬送する第 1 搬送路と、第 1 搬送路の上方で基板を搬送する第 2 搬送路と、を有することを特徴とする。

ここで、第 1 搬送路で搬送中の基板を第 2 搬送路に移し替える手段を有することは好適である。

また、第 1 搬送路及び第 2 搬送路が、トンネルの内部側壁に設けられた第 1 レール及び第 2 レール上を搬送車が走行することによって形成されることも好適である。 40

更に、第 1 レール上を走行する搬送車を第 2 レール上に移送する移送手段を有することも好適である。更にトンネルが窓部を有することも好適である。

本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

【図面の簡単な説明】

添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる

図 1 A は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送システムの外観を示す斜視図である。

図 1 B は、本発明の第 1 実施形態に係るインタフェース装置の配置を示す図である。 50

図 2 A 及び図 2 B は、本発明の第 1 実施形態に係るトンネル及びインタフェース装置の内部構成を示す図である。

図 3 A 及び図 3 B は、本発明の第 1 実施形態に係るトンネルとインタフェース装置の間の接続部分を示す図である。

図 3 C は、本発明の第 1 実施形態に係るトンネルの内部構成を示す斜視図である。

図 4 A 及び図 4 B は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送車の構成を示す図である。

図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送装置の基板の受け渡し動作について説明する図である。

図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送装置の基板の受け渡し動作について説明する図である。

10

図 7 A 及び図 7 B は、本発明に係るインタフェース装置の他の例を示す図である。

図 8 A は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送システムの全体的なレイアウトについて説明するための図である。

図 8 B は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送システムの全体的なレイアウトについて説明するための図である。

図 9 A 乃至図 9 E は、本発明の第 1 実施形態に係るトンネル及び処理装置の様々なレイアウトパターンを示す図である。

図 10 は、基板をストックする機能を持たない移載装置の内部構成を示す上面図である。

図 11 A は、基板をストックする機能を有する移載装置の内部構成を示す上面図である。

20

図 11 B は、基板をストックする機能を有する移載装置の内部構成を示す側断面図である。

図 11 C 及び図 11 D は、基板をストックする機能を有する移載装置の他の例を示す図である。

図 12 A は、読取装置を備えた移載装置の内部構成を示す上面図である。

図 12 B は、読取装置を備えた移載装置の内部構成を示す側断面図である。

図 13 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

図 14 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

30

図 15 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

図 16 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

図 17 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

図 18 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の構成及び動作を説明するための図である。

図 19 は、本発明の第 2 実施形態に係るインタフェース装置の変形例を示す図である。

40

図 20 A 及び図 20 B は、本発明の第 3 実施形態に係るトンネルの内部構成を示す概略図である。

図 21 は、本発明の第 4 実施形態に係るトンネル及びインタフェース装置の内部構成を示す概略図である。

図 22 A 乃至図 22 E は、本発明の第 5 実施形態に係るトンネルにおけるレールの切換え動作を説明するための図である。

図 23 A 及び図 23 B は、本発明の第 5 実施形態に係るトンネルにおけるレールのスライド機構を説明する図である。

図 24 A 乃至図 24 D は、本発明の他の実施形態に係るトンネル内のレイアウトを示す図である。

50

図 2 5 A 乃至図 2 5 C は、本発明の他の実施形態に係るアームの先端形状例を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素の相対配置等は、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

< 第 1 実施形態 >

(構成)

図 1 A は、本発明の第 1 実施形態に係る基板搬送システム 1 0 0 の一部のレイアウトを示す概略図である。

図 1 A において、1 0 1 はトンネル、1 0 2 は基板に対して処理を施す処理装置、1 0 3 はトンネル 1 0 1 と処理装置 1 0 2 との間で基板の受け渡しを行うインタフェース装置である。

トンネル 1 0 1 は、複数の処理装置 1 0 2 間を繋ぐようにレイアウトされている。また、トンネル 1 0 1 と処理装置 1 0 2 とは直接接続されておらず、インタフェース装置 1 0 3 が介在している。すなわち、トンネル 1 0 1 はその下面においてインタフェース装置 1 0 3 と接続され、インタフェース装置 1 0 3 はその側面において処理装置 1 0 2 と接続されている。トンネル 1 0 1 は、インタフェース装置 1 0 3 の幅と同程度の幅ごとにユニット化されており、各ユニットを取り外してメンテナンス可能に構成されている。また、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 との組合せで 1 ユニットとして扱うこともできる。ここでは、インタフェース装置 1 0 3 は、複数の処理装置 1 0 2 に対して 1 つずつ設けられている。

トンネル 1 0 1 内部には、基板（ウエハ）を搬送するための搬送機構が設けられており、トンネル内を搬送されてきた基板は、インタフェース装置 1 0 3 に渡された後、更にインタフェース装置 1 0 3 から処理装置 1 0 2 に搬送される。

図 1 B は、本基板搬送システム 1 0 0 のレイアウトを別の角度から示す図である。図 1 B の上側の図は、本基板搬送システム 1 0 0 を上方から見た図、図 1 B の下側の図は、トンネルの長手方向から見た概略断面図である。

例えば、エッチャー、アッシャー、ウェットステーション、スパッタ、CMP、ステッパ等といったウエハが完成するために必要な一連の処理装置 1 0 2 が、図 1 B の上側の図のようにトンネル 1 0 1 に沿って配置されている場合、それぞれの処理装置 1 0 2 において、基板受渡部 1 0 2 a の高さが異なる場合が考えられる。トンネル 1 0 1 の高さは基本的に一定であるから、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 の間の連通部 1 0 4 の長さを、処理装置 1 0 2 に応じて変え、処理装置 1 0 2 に応じた高さにインタフェース装置 1 0 3 を設置する。具体的には、基板受渡部 1 0 2 a が比較的低い処理装置 1 0 2 に対しては、図 1 B の下側の左図に示すように、インタフェース装置 1 0 3 を低く設置し、基板受渡部 1 0 2 a が比較的高い処理装置 1 0 2 に対しては、図 1 B の下側の右図に示すように、インタフェース装置 1 0 3 を高く設置する。これにより、インタフェース装置は、複数種類の処理装置に対応可能な構成となっている。なお、ここでは、基板の搬送に特化して説明するが、本システム 1 0 0 の搬送機構は通常のウエハに限らず、レチクルやモニ
タウエハ、ダミーウエハなどの他種類のウエハを混合搬送することが可能である。その場合、トンネル内の基板及びレチクルの搬送を総合的に制御するコントローラを備えていることが好適である。このコントローラは、例えば、製造するウエハの種類が変わったときやウエハに対する処理条件が変わったときに、ステッパなどレチクルを交換する必要がある所定の処理装置に、レチクル保管部から条件に合ったレチクルを搬送車に載置して搬送し、レチクルを必要とする所定の処理装置にそのレチクルを搬入するように、基板搬送車の搬送及びインタフェース装置を総合的に制御する。

図 2 A は、トンネル 1 0 1 及びインタフェース装置 1 0 3 の内部を示す概略図である。また、図 2 B は、図 1 A の A 側から矢印方向に見た場合のトンネル 1 0 1 及びインタフェース装置 1 0 3 の外観図である。

図 2 A に示す通り、トンネル 1 0 1 の内部側壁には、2 本のレール 2 0 1 a、2 0 1 b が上下方向に平行に設けられている。これら 2 本のレール 2 0 1 a、2 0 1 b は、それぞれ複数の基板搬送車 2 0 2 を支持可能であり、基板搬送車 2 0 2 は、モータの駆動によりレール 2 0 1 a またはレール 2 0 1 b に沿って自走する。これによりトンネル 1 0 1 は、その内部に、基板を搬送する第 1 搬送路と、第 1 搬送路の上方で基板を搬送する第 2 搬送路とを有することになる。

基板搬送車 2 0 2 は、基板 S を載置可能な C 形状のトレイ 2 0 2 a と、トレイ 2 0 2 a を支持しつつレール 2 0 1 に沿って走行するカート 2 0 2 b とを備える。

なお、図 2 A の C は、レール 2 0 1 の根本付近の拡大図である。ここに示すように、トンネル 1 0 1 の内側面には、部分的に給電素子 2 0 3 が設けられている。給電素子 2 0 3 は、基板搬送車 2 0 2 が処理装置 1 0 2 に基板を搬入または搬出するために停止する位置に配置されており、基板搬送車 2 0 2 は、停止中、給電素子 2 0 3 と接触することにより、基板搬送車 2 0 2 内の不図示のバッテリーに対し電力を供給する。そして、バッテリー内に蓄電された電力を用いてモータを駆動し、レール上を走行する。

また、トンネル 1 0 1 内には、空気清浄フィルタ (U L P A (U l t r a L o w P e n e t r a t i o n A i r) フィルタ) を備えた清浄ユニット 3 0 1 が設けられている。清浄ユニット 3 0 1 には、パイプ 3 0 2 が接続されており、パイプ 3 0 2 から流入したエアーが、清浄ユニット 3 0 1 の空気清浄フィルタを通して浄化され、矢印で示すようにトンネル 1 0 1 の内部を経て、排気ダクト 3 0 3 から空気排出ユニット 3 0 4 に送られる。本実施形態においてパイプ 3 0 2 は、図 2 B に示すように、トンネル 1 0 1 の各ユニットにわたって接続されている。すなわち、本基板搬送システム 1 0 0 は、大型のエア供給ユニット (不図示) を備えており、パイプ 3 0 2 は、そのエア供給ユニットからトンネル 1 0 1 に沿って敷設され、途中で枝分れして、トンネル 1 0 1 の各ユニットに設けられた清浄ユニット 3 0 1 に接続されている。

これにより、トンネル 1 0 1 の内部は常にクリーンエアーで満たされることとなり、搬送される基板に埃や塵等が付着することを防止する。また、清浄ユニット 3 0 1 は取り外してメンテナンス可能に構成されている。なお、ここでは清浄ユニット 3 0 1 に U L P A フィルタを構成していることとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、所定の清浄度に合わせて H E P A (H i g h E f f i c i e n c y P a r t i c u l a t e A i r) フィルタなどの清浄フィルタを設けても良い。

トンネル 1 0 1 の底面には、インタフェース装置 1 0 3 に対して基板を搬出し、インタフェース装置 1 0 3 から基板を搬入するための開口部 1 0 1 a が設けられている。そして、開口部 1 0 1 a を開閉するためのシャッタ 2 0 4 が設けられている。

連通部 1 0 4 では、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 との間で基板を受け渡す際に基板に埃や塵などが付着しないように、一定の密閉性を確保する目的で、遮蔽壁 7 0 1 が設けられている。この遮蔽壁 7 0 1 は、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 で振動の伝達が起こらないように緩衝する機能を備えてもよい。その場合、遮蔽壁 7 0 1 を、例えば、ジャバラ部材のように自由に伸縮する部材にすることが考えられる。

また、遮蔽壁 7 0 1 は、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 との間を連通する構成に限られない。例えば、図 3 A、図 3 B に示すように、トンネル 1 0 1 の下部とインタフェース装置 1 0 3 の上部とに、基板の受渡し開口部を囲うように、それぞれ互いに接触しない凸壁 7 0 1 a、7 0 1 b を設けて、ラビリンス構造としても良い。この時、トンネル 1 0 1 とインタフェース装置 1 0 3 との間の内部気圧が、外部より高めにしておくことで埃や塵などが基板に付着しないようにできる。

一方、インタフェース装置 1 0 3 は、トンネル 1 0 1 の下方において、処理装置 1 0 2 の基板受け取り口に応じた高さに配置されている。インタフェース装置 1 0 3 は、密閉空間を形成可能なチャンバ 5 0 1 と、チャンバ 5 0 1 内で基板を搬送するスライドユニット 4 0 1 と、基板搬送車 2 0 2 からスライドユニット 4 0 1 へ基板を移し替える基板昇降ユニット 6 0 1 とを備えている。基板昇降ユニット 6 0 1 は、言い換えれば、トンネル 1 0 1 に対し基板を上下方向に受け渡す機能を有する。

10

20

30

40

50

チャンバ５０１は、トンネル１０１側と処理側に開口部５０１ａ及び開口部５０１ｂを有しており、それぞれ、開閉扉としてのゲートバルブ５０２、５０３によって開閉自在となっている。

また、スライドユニット４０１は、スライドアーム４０１ａとスライド台４０１ｂとスライダドライブ４０１ｃを含み、スライダドライブ４０１ｃがスライド台４０１ｂに動力を伝達することによって、スライド台４０１に取付けられたスライドアーム４０１ａが、処理装置１０２方向に前後する。これにより、スライドアーム４０１ａに載置された基板は図２Ａの左方向にスライドされ、処理装置１０２内部に搬送される。

図３Ｃは、トンネル１０１の内部を示す斜視図である。図３Ｃに示すように、清浄ユニット３０１は、取り外して交換やメンテナンスをすることが可能である。また、トンネル１０１の天井及び側面には、透明板が嵌め込まれた窓１０１ａ、１０１ｂが設けられており、トンネル１０１内部の様子が視認可能である。これにより、トンネル内の基板の状態やトンネル内で発生したトラブルを瞬時に発見できる。

10

図４Ａ、図４Ｂは、基板搬送車２０２の内部構造を示す概略構成図である。

図４Ａは、基板搬送車２０２を上方から見た場合の内部構成を示している。図４Ｂは、図４Ａの図中下方から基板搬送車２０２を見た場合の内部構成を示している。図４Ａに示すように、トレー２０２ａは、Ｃ形状をしており、外周の一部にギャップＧを有している。また、トレー２０２ａの上面には、基板を吸着保持するためのチャッキングポート２１１が３つ設けられており、これらのチャッキングポート２１１は全てカート２０２ｂ内のポンプユニット２１２に接続されている。トレー２０２ａ上に基板を載置した状態でポンプユニット２１２を駆動し、チャッキングポート２１１から吸気することによって、基板がトレー２０２ａに吸い付けられる。また、トレー２０２ａには基板を載置するための溝３１７が設けられており、この溝３１７に基板が嵌り込み、かつチャッキングポート２１１で吸引されることにより、基板は搬送中ずれたり落ちたりすることなく固定される。

20

また、カート２０２ｂは、ポンプユニット２１２の他、カート２０２ｂを走行させる駆動ユニット２１３と、ポンプユニット２１２や駆動ユニット２１３を制御する制御ユニット２１４とを備えている。

駆動ユニット２１３は、その内部にモータ２１３ａと、ギア２１３ｂ、２１３ｃと、駆動ローラ２１３ｄとを備えており、モータ２１３ａの回転力が、ギア２１３ｂ、２１３ｃを介して駆動ローラ２１３ｄに伝達し、レール２０１に摺接する駆動ローラ２１３ｄが回転することによって、レール２０１上をカート２０２ｂが走行する。

30

カート２０２ｂは、駆動ローラ２１３ｄ以外に、上下方向にレール２０１を挟持するためのガイドローラ２１５と、駆動ローラ２１３との間で水平方向にレール２０１を挟持するためのガイドローラ２１６とを備えている。これらのガイドローラにより、カート２０２ｂは、レール２０１上を安定して走行することができる。

（基板受け渡し動作）

図５及び図６を用いて、基板の受け渡し動作について説明する。図５のａ、ｅは、トンネル１０１内の基板搬送車２０２の位置を示しており、トンネル上方からトンネル１０１の天井部分を透過して示している。図５のｂ、図６のｂ、ｆは、インタフェース装置１０３をトンネル１０１側から見た場合の部分的な外観を示している。図５のｃ、ｄ、ｆ、ｇ、図６のａ、ｃ、ｄ、ｅ、ｇは、図２Ａと同様に、トンネル１０１及びインタフェース装置１０３の内部を示している。

40

まず、図５のａに示すように、基板Ｓを載置した基板搬送車２０２が、レール２０１に沿って走行して、インタフェース装置１０３の上部で停止する。

次に、図５のｂ及びｃに示すように、トンネル１０１下部のシャッタ２０４とインタフェース装置１０３の上部のゲートバルブ５０２が開く。インタフェース装置１０３の上面に設けられた支軸と円盤状のゲートバルブ５０２の中心軸を腕が連結している。そして、支軸を中心に、腕を回動させる開動作を行うことにより、ゲートバルブ５０２が開口部５０１ａを閉じる位置から、開放する位置へ移動する。

ゲートバルブ５０２とシャッタ２０４が開くと、次に、ｄに示すように、基板昇降ユニ

50

ット601が動作し、突上げロッド601aが上昇してトレー202a上の基板Sを突上げる。

基板Sの突上げが完了すると、eに示すように基板搬送車202がギャップGがない方向(図中下向き)に移動する。すなわち、突上げロッド601aがギャップGを通るように、基板搬送車202を移動させる。

基板搬送車202が基板受け渡し位置から完全に退避すると、fに示すように、基板昇降ユニット601が動作し、突上げロッド601aが基板Sを載置したまま下降する。

そして、gに示すように、インタフェース装置103の天板付近で一旦停止し、突上げロッド601aを回転して基板Sのオリフラ(orientation fracture)合わせを行う。ここでオリフラ合わせとは、基板Sの一部に設けられた破断部分を所定の方向に向けることである。処理装置102の種類によっては、基板が特定の方向を向いて搬入されることを要求するものがある。従って、そのような処理装置102に基板を搬入する場合には、基板昇降ユニット601が基板の方向を調整する方向調整手段として機能する。具体的には、インタフェース装置103の天板の上面に設けられた不図示の光センサによって、基板Sの破断部分を検知する。

オリフラ合せが終了すると、図6のaに示すように、更に突上げロッド601aを下降させ、スライドアーム401a上に基板を載置する。そして、その状態で、b及びcに示すように、トンネル101下部のシャッタ204とインタフェース装置103上部のゲートバルブ502が閉位置に移動する。また、処理装置102の種類に応じて、インタフェース装置103のゲートバルブ502が完全に閉じられたことを確認後、インタフェース装置103のチャンバ501内を減圧する。すなわち、処理装置102が低圧下で処理を行う種類のものである場合には、それに合わせてチャンバ501内の気圧を低下させる。例えば、処理装置102が高真空下で処理を行う装置である場合には、チャンバ501内を高真空状態にするため、図7A、図7Bに示すように、インタフェース装置103に低真空ポンプ801及び高真空ポンプ802を更に接続する。もちろん、処理装置102が低真空を要求する場合には、インタフェース装置103に低真空ポンプ801のみを接続すればよい。

チャンバ501内の減圧が完了すると、図6のdに示すように、インタフェース装置の処理側の側面に設けられたゲートバルブ503を開く。そして、スライドドライブ401cを動作して、eに示すように、スライド台401bに取付けられたスライドアーム401aを、処理装置102の方向にスライドする。

その状態で、処理装置102は、スライドアーム401aのフォーク状の先端部分に載置された基板Sを受け取り、f及びgの状態となる。その後、スライドアーム401aをチャンバ501内部に後退させ、dの位置に戻す。そして、処理装置102で基板の処理が完了すると、再度、スライドアーム401aをスライドさせ、f及びgの状態で待機する。次に、処理装置102側で基板Sがスライドアーム401aへ載置され、eの状態になると、図6のd 図6のb&c 図6のa 図5のf 図5のd 図5のcと順番に状態が変化する。

具体的には、スライドアーム401aが後退し、チャンバ501内に基板Sを取り込み(図6のd)、ゲートバルブ503を閉じて、チャンバ501内の気圧を大気圧に戻す(図6のc)。その後、基板搬送車202に基板取出し要求を出し、基板搬送車202をインタフェース装置103上方の基板受取位置手前で待機させ、シャッタ204とゲートバルブ502が開く(図6のa)。次いで、突上げロッド601aが上昇してスライドアーム401a上の基板Sを突上げ、更に上昇して停止する(図5のf)。そして、待機位置で待機していた基板搬送車202が、突上げロッド601aがギャップGを通るように移動して、受取り位置で待機する(図5のd)。突上げロッド601aが下降して、基板搬送車202のトレー202aに基板Sを渡す。突上げロッド601aが下降完了後、基板搬送車202は基板Sを次の処理装置へ搬送し、同時に、シャッタ204と、ゲートバルブ502を閉じる。

(全体的なレイアウト)

次に、基板搬送システム１００の全体的なレイアウトについて図８Ａ、図８Ｂ及び図９Ａ～図９Ｅを用いて説明する。

図８Ａは、メイン搬送路とサブ搬送路の関係を示す図である。基板搬送システム１００は、メイン搬送路９０１とサブ搬送路９０２とを含み、メイン搬送路９０１のトンネル１０１とサブ搬送路９０２のトンネル１０１とは、移載装置９０３によって接続されている。移載装置９０３は、メイン搬送路９０１のトンネル１０１内を搬送されてきた基板をサブ搬送路９０２のトンネル１０１に移載する装置である。サブ搬送路９０２に含まれるトンネル１０１は直線的で端部は行止りになっているため、メイン搬送路９０１からサブ搬送路９０２に移載された基板は、サブ搬送路９０２のトンネル１０１を往復しながら、処理装置１０２で処理を施される。その際、トンネル１０１から処理装置１０２へはインタフェース装置１０３によって搬送される。 10

サブ搬送路９０２での処理を終えた基板は、再度メイン搬送路９０１に移載され、次の工程へ送られる。

図８Ｂは、更に全体的な基板搬送システムのレイアウト例を示す図である。図８Ｂに示すシステムでは、メイン搬送路９０１が２本あり、それぞれのメイン搬送路にサブ搬送路９０２、９０５が接続されている。メイン搬送路９０１の端部には、容器倉庫９０５が接続されている。容器倉庫９０５は、基板製造工場から送られてきた基板入りの容器をストックし、その容器から基板を１枚ずつ取りだしてメイン搬送路９０１に搬入する。

サブ搬送路９０２は、図８Ａで説明したものと同様に直線的なレイアウトであるが、サブ搬送路９０５は、無端のトンネル１０１を有しており、サブ搬送路９０５内で１方向に基板を搬送することによって、同様な処理を何度も繰返し行うことが可能となっている。また、メイン搬送路９０１には、サブ搬送路を介さずに直接に基板が搬送される処理装置群９０６が接続されている。メイン搬送路９０１を搬送されて一連の処理が施された基板は、容器収容装置９０７に集められ、所定枚数毎に容器に収容され、他の工場または、後工程に搬送される。 20

次に、搬送路におけるトンネル１０１の形状と処理装置１０２の配置について説明する。図９Ａ～図９Ｅは、トンネル１０１及び処理装置１０２の様々なレイアウトパターンを示す図である。

このうち、図９Ａは、直線状の１本のトンネル１０１を含む搬送路に対し、その両側に処理装置１０２を配置するレイアウトである。このレイアウトを実現するためには、トンネル１０１から処理装置１０２へ基板を搬送するインタフェース装置１０３（ここでは不図示）が、トンネルの両側に基板を搬送する能力を有することが必要となる。このように両側配置にすれば、複数の処理装置の設置面積が全体として小さくなり、基板処理工場内のスペースを有効に活用でき、工場のコストを下げる事が可能となる。 30

図９Ｂは、ループ状のトンネル１０１を含む搬送路に対し、その両側に処理装置１０２を配置するレイアウトである。搬送路は一部に移載装置９０３を有している。移載装置９０３は、一連の処理を終えて戻ってきた基板を、再度搬送路に搬送したり、移載装置９０３内にストックしたりすることができる。図９Ｃは、直線状の２本のトンネル１０１を含む搬送路に対し、その両側に処理装置１０２を配置するレイアウトである。ここでも搬送路は一部に移載装置９０３を有している。移載装置９０３は、一方のトンネル１０１で一連の処理を終えて戻ってきた基板を、他方のトンネル１０１に搬送することができる。そして各処理装置１０２のメンテナンスをトンネル１０１に挟まれた通路側からも容易に行うことができる。図９Ｄは、直線状の１本のトンネル１０１を含む搬送路に対し、その片側に処理装置１０２を配置するレイアウトである。図９Ｅは、直線状のトンネル１０１を含む搬送路に対し、トンネル１０１を挟んで互違いに処理装置１０２を千鳥配置するレイアウトである。 40

（移載装置の構成）

次に、図８Ａに示した移載装置９０３の内部構成について、図１０～図１２Ｂを用いて説明する。

図１０は、基板をストックする機能を持たない移載装置９０３の内部構成を示す上面図 50

である。この移載装置 903 は、メイン搬送路 901 と、サブ搬送路 902 a またはサブ搬送路 902 b との間で基板 S を移載するための装置である。図 10 において、移載装置 903 の内部には、メイン搬送路 901 のトンネル 101 内から連続したレール 201 a と、サブ搬送路 902 a、902 b のトンネル 101 内から連続したレール 201 b、201 c とが設けられている。これにより移載装置 903、それぞれの搬送路 901 のトンネル 101 内を走行する基板搬送車 202 が出入りできる構成となっている。

また、移載装置 903 の内部には、更に、レールの数と同数の突上げテーブル 1001 a、1001 b、1001 c と、移載ロボット 1002 とが設けられている。各レール 201 a、201 b、201 c を搬送してきた基板搬送車 202 が、突上げテーブル 1001 a、1001 b、1001 c の上部で停止すると、突上げテーブル 1001 a、1001 b、1001 c は、基板搬送車 202 が搬送してきた基板 S を下方から突上げる。その状態で、基板搬送車 202 が逃げると、突上げテーブル 1001 a、1001 b、1001 c に残された基板の下方に移載ロボット 1002 の U 字状のハンドが入り込み、突上げテーブル 1001 a、1001 b、1001 c が下がることによって、基板が移載ロボット 1002 に渡される。そして、移載ロボット 1002 が回転することにより、基板 S は他の突上げテーブルに渡され、更に異なるレール上の基板搬送車 2002 に移載される。このような移載処理をスムーズに行うため、移載ロボット 1002 のアームには、少なくとも 2 箇所の関節部分があり、非常に自由に基板 S を動かすことができる。

次に、基板をストックする機能を有する移載装置 903 について、図 11 A ~ 図 11 D 及び図 12 A 及び図 12 B を用いて説明する。図 11 A は、基板をストックする機能を有する移載装置 903 の内部構成を示す上面図である。図 11 B は、その側断面図である。この移載装置 903 は、メイン搬送路 901 と、サブ搬送路 902 a またはサブ搬送路 902 b との間で基板を移載すると共に、基板をストックするための装置である。このように基板 S を 1 枚ずつ保管することにより、サブ搬送路とメイン搬送路で搬送される基板の数を調整することが可能となり、処理負荷が大きくなった場合のバッファとして機能する。

図 11 A、図 11 B に示す移載装置 903 には、ストッカ 1101 のほか、2 つのアーム 1102 a、1102 b を有する移載ロボット 1102 が設けられている。その他の構成は、図 10 に示した移載装置 903 と同様であるため、同じ機構には同じ符号を付してその説明を省略する。ストッカ 1101 を備えた移載装置の場合には、基板 S の移載処理枚数が多くなるため、このように移載ロボット 1102 が 2 つのアーム 1102 a、1102 b を備えることが望ましいが、もちろん 1 つのアームのみを有する図 10 のタイプの移載ロボット 1002 を用いてもかまわない。なお、この移載ロボット 1102 の各アーム 1102 a、1102 b も図 10 で説明した移載ロボット 1002 のアームと同様の動きをするため、ここではその説明を省略する。

ここでは、ストッカ 1101 の形状は 8 角柱であり、矢印のように回転することによって、8 つの面から 8 つの棚 1101 d に対して基板を挿入可能である。図 11 A は、8 つの棚のうち、4 つの棚に基板がストックされている状態を示している。棚に対して基板 S を挿入する際には、図のように扉 1101 a が開かれる。8 つの棚の上面中央には、清浄ユニット 1101 b が設けられており下方に向けて矢印のようにクリーンエアーを吹出している。なお、清浄ユニットは、移載装置 903 の上部に更に設けてもよい。

図 11 B に示すように、8 つの棚 1101 d はそれぞれ複数の基板保管室 1101 e が上下方向に積重なった形状となっている。8 つの棚の下部には、ストッカ回転装置 1101 c が設けられており、ストッカ 1101 の全体を、時計方向或は反時計方向に回転させる。

なお、上下方向に連続する基板保管室 1101 e のそれぞれに基板を搬送するため、移載ロボット 1102 は、上下方向にも移動可能である。この場合、突上げテーブル 1001 の代りに上下移動不可能なテーブルを用いることができる。また、或は、基板搬送車 202 から直接移載ロボット 1102 が基板 S を受取る構成も可能である。ただし、基板搬送車 202 から直接基板 S を受取るためには、移載ロボット 1102 のアーム 1102 a

、１１０２ｂの先端に設けられたハンドを基板搬送車２０２のトレイ形状に合わせた形状とする必要がある。

なお、図１１Ｂに示すようにメイン搬送路９０１とサブ搬送路９０２とは、互いのレールが抵触しあわないように上下方向にずれていることが望ましい。また、ここでは、ストッカ１１０１は基板を保管するものとして説明したが、レチクルを保管するストッカも全く同じ構成で実現できる。また、基板とレチクルとを同一のストッカに保管しても良い。更に、ストッカの形状は八角柱に限らず、円柱でもよい。また、移載ロボット１１０２が上下左右に移動する機構を有していれば、回転をしない平面棚をストッカとして用いても良い。

図１１Ｃは、ストッカ１１０１の他の例について説明するための上面図であり、図１１Ｄは図１１ＣのＸ－Ｘで切断した部分断面図である。図１１Ｃ、図１１Ｄに示す例では、複数の基板保管室１１０１ｅはドーナツ状のテーブル１１０１ｆ上に形成され、テーブル１１０１ｆは中心部分で中空モータに支持されている。これにより、基板保管室１１０１ｅは１段毎に一体となって回転可能となっている。ストッカ１１０１全体は、これらのテーブル１１０１ｆ及び中空モータが上下方向に積重なった多層構造となっている。詳しく説明すると、中空モータは、ドーナツ状の回転部１１０１ｇとドーナツ状の固定部１１０１ｈとを含み、回転部１１０１ｇが固定部１１０１ｈに対して回転可能となっている。そして、テーブル１１０１ｆの下面は回転部１１０１ｇの上面に固定され、固定部１１０１ｈの下面は、固定部材１１０１ｉの上面に固定されている。また、各段の固定部材１１０１ｉ同士は、それぞれ、円柱状の複数の支持部材１１０１ｊによって接続されており、全体として中空のタワー状となっている。ストッカ１１０１の中心に位置する中空部分上方には、清浄ユニット（不図示）が設けられており下方に向けて矢印のようにクリーンエアーを吹出している。

このように各段にモータを設けたので、各モータに対する負荷を軽減でき高速かつ高精度に回転・停止が可能となる。そして、ストッカ１１０１に対するレチクルまたは基板などの保管・入替動作を効率よく行うことができる。また、段毎にレチクルまたは、基板などを分けて収納することが可能となり、それらの管理が容易となる。

図１２Ａ、図１２Ｂは、基板の情報を読みとる読取装置１２０１を備えた移載装置９０３について説明する図である。図１２Ａ、図１２Ｂに示す移載装置９０３は、レチクルまたは、基板などに付随されている情報を読み取るための読取装置１２０１を、それぞれの突上げテーブル１００１ａ、１００１ｂ、１００１ｃの上方に備えている。その他の構成は、図１１Ａ、図１１Ｂに示した移載装置９０３と同様であるため、同じ機構には同じ符号を付してその説明を省略する。

読取装置１２０１は、レチクルまたは、基板などに付随されている情報を読み取り、ストッカ１１０１に保管されたレチクルまたは、基板などについての保管情報を、不図示の情報管理装置に送信する。これにより、ストッカ１１０１内の基板やレチクルの数量を管理することが可能となる。そして、情報管理装置の情報に基づき、各処理装置１０２の要求に対応するレチクルまたは基板などを、ストッカ１１０１から取り出して目的の処理装置へ搬送する。なおここでは、読取装置１２０１は突上げテーブル１００１ａ、１００１ｂ、１００１ｃの上方に配置したが、ストッカ１１０１の基板保管室１１０１ｅ内に各々配置しても良い。また、ワイヤレス通信用ＩＣメモリ（無線ＩＣタグ）を使用して情報の管理を行えば、一度に複数のレチクルまたは基板などの情報を通信することが可能になり、ストッカ１１０１内のレチクルや基板などの情報をリアルに管理することができる。

また、移載装置に含まれるストッカの数は一台として説明したが、複数設けてもよい。

（本実施形態の効果）

以上に説明したように、本実施形態によれば、トンネル内において基板等を枚葉搬送するので、基板等の周辺環境を高い精度で清浄化することができ、結果として基板処理精度が向上する。インタフェース装置を様々な処理装置に適合できるように汎用化したので、それぞれの処理装置に合わせて多種のインタフェース装置を用意する必要が無く、システム全体として設備費を削減することができる。また、トンネルの下方にインタフェース装

置を配置することにより、基板搬入口の高さの異なる様々な処理装置に対しても、インタフェース装置の設置位置を変えるだけで対応することができ、更にシステムの汎用化が図れる。また、搬送通路としてのトンネルとインタフェース装置との基板受渡しを突上げ機構により実現したので、突上げのストロークを変えるだけで、如何なる高さに設置されたインタフェース装置に対しても基板を受渡すことができ、より汎用化を図ることができる。また、突上げ機構にオリフラ合わせ機能を組込むことでより装置の小型化を図ることができる。また、インタフェース装置に真空対応のチャンバを備えることが可能なので、改めて気圧切替のための気圧切替え装置を設ける必要がなく設備設置面積を有効に使用でき、設備費用の大幅な削減が可能となる。

また、1つのトンネル内に複数の基板搬送車を多重に走行させる構成としたので、各基板搬送車は両方向へ独立に走行可能であり、追越しなどを行うこともできるので停滞無く基板を搬送することが可能となる。

< 第2実施形態 >

次に、本発明の第2実施形態に係るインタフェース装置について図13～図18を用いて説明する。本実施形態に係るインタフェース装置は、そのチャンバ1302内部にロボットアームを有する点で上記第1実施形態と異なる。その他の構成については、上記第1実施形態と同様であるため、ここでは同じ構成については同じ符号を付してその説明を省略する。

図13～図18は、本実施形態に係るインタフェース装置103のチャンバ1302の内部の様子を示す図であり、図13～図18のaはチャンバ1302内部の平面図、bはチャンバ1302内部の正面図を示す。また、図13のcはチャンバ1302内部の左側面図である。なお、説明を分かりやすくするため、これらの図においてチャンバ1302の壁面部分は断面で示している。チャンバ1302内部には、2つのロボットアーム1303, 1304が設けられており、チャンバ1302の底部に設けられたアーム台1305によって回動可能に支持されている。

ロボットアーム1303、1304は、基板を載置するハンド1303a、1304aをそれぞれ有している。ハンド1303a、1304aは、基板搬送車のトレイ202aに似た、フォーク状の先端部を有し、その開口部のギャップは、突上げロッド601aの外径よりも広がっている。ハンド1303a、1304aは、それぞれ、第1腕部1303b、1304bの一端に回動可能に接続されており、第1腕部1303b、1304bの他端は、第2腕部1303c、1304cに回動可能に接続されている。更に、第2腕部1303c、1304cの他端はアーム台1305に回動可能に接続されている。また、図13のcに示すように、第1腕部1303bと1303cとの接続部分には、円筒状のスペーサ1303dが設けられているため、第1腕部1303bと第1腕部1304bとは、その高さが異なっており、このため、ハンド1303aとハンド1304aとは、互いにぶつかることなく水平方向に自由に移動可能となっている。図13は、ロボットアーム1303及びロボットアーム1304が共に基本位置で待機している状態を示している。この基本位置ではそれらのハンド1303a、1304aは、水平方向に同一のポジションに位置するため、図13のaでは、上側のハンド1303aのみ表示されている。

図14は、本実施形態に係るインタフェース装置103がトンネル101から基板Sを受取った状態を示す図である。トンネル101を走行する基板搬送車202から基板を受取り、ハンド1303aに載置するまでの処理は、上記第1実施形態とほぼ同様である。すなわち、基板Sを載置した基板搬送車202が、レール201に沿って走行して、インタフェース装置103の上部で停止する。次にトンネル101下部のシャッタ204とインタフェース装置103のゲートバルブ502が開き、基板昇降ユニット601が動作し、突上げロッド601aが上昇して基板搬送車202のトレイ202a上の基板Sを突上げる。

基板Sの突上げが完了すると、突上げロッド601aがトレイ202aのギャップGを通るように、基板搬送車202を移動させる。基板搬送車202が基板受け渡し位置から完全に退避すると、基板昇降ユニット601が動作し、突上げロッド601aが基板Sを

載置したまま下降する。また、これと同時に、ロボットアーム 1303 の各関節を駆動させ、ハンド 1303a の先端に設けられたフォーク状の開口部に突上げロッド 601a が入るようにハンド 1303a を移動させる。

一方、基板 S を載置した突上げロッド 601a は、基板 S がハンド 1303a に到達する前に一旦停止し、その位置で基板 S を回転してオリフラ (orientation fracture) 合わせを行う。オリフラ合せが終了すると、更に突上げロッド 601a を下降させ、図 14 に示すように、ハンド 1303a 上に基板 S を載置する。そして、トンネル 101 下部のシャッタ 204 とインタフェース上部のゲートバルブ 502 を閉じる。その後、インタフェース装置 103 の内部気圧を処理装置 102 の気圧と一致させる。次に、処理装置 102 側のゲートバルブ 503 を開き、図 15 に示すように、ロボットアーム 1303 を処理装置 102 側に突出す。処理装置 102 が、ロボットアーム 1303 のハンド 1303a に載置された基板 S を受け取ると、ロボットアーム 1303 を図 13 に示す基本位置に後退させる。次に、ゲートバルブ 503 を閉じて、チャンバ 501 内の気圧を大気圧に戻す。

次に、上記に説明した手順と全く同じ手順で再度基板搬送車 202 から基板 S を受取り、図 14 の状態にまで移行させる。次に、図 14 の状態から、下側のロボットアーム 1304 を処理装置 102 側に伸ばし、図 16 の状態に移行して処理装置 102 から処理済の基板 S1 を受取る。図 16 では、上側のロボットアーム 1303 に載置された未処理の基板を基板 S2 としている。

更に、下側のロボットアーム 1304 を退避させつつ、代わりに上側のロボットアーム 1303 を処理装置 102 側に伸ばして図 17 の状態に移行する。処理装置 102 が、ロボットアーム 1303 のハンド 1303a に載置された未処理の基板 S2 を受取ると、図 18 に示すようにロボットアーム 1303 を基本位置まで後退させ、ゲートバルブ 503 を閉じてチャンバ 501 内の気圧を大気圧に戻す。その後、基板搬送車 202 に基板取出し要求を出し、基板搬送車 202 をインタフェース装置 103 上方の基板受取位置手前で待機させ、シャッタ 204 とゲートバルブ 502 が開く。次いで、突上げロッド 601a が上昇してハンド 1304a 上の基板 S1 を突上げ、更に上昇して停止する。そして、待機位置で待機していた基板搬送車 202 のギャップ G を突上げロッド 601a が通るように、基板搬送車 202 を移動させる。その状態で突上げロッド 601a が下降して、基板搬送車 202 のトレイ 202a 上に基板 S1 を載置する。突上げロッド 601a が下降完了後、基板搬送車 202 は基板 S1 を次の処理装置へ搬送し、同時に、シャッタ 204 と、ゲートバルブ 502 を閉じる。

その後は、ロボットアーム 1304 を、再度、図 13 に示す基本位置に戻し、その後、図 14 図 16 図 17 図 18 図 13 といった一連の状態変化が繰返されるように、ロボットアーム 1303、1304、突上げロッド 601a、基板搬送車 202、シャッタ 204、ゲートバルブ 502、503、ポンプ 801 等を動作する。

以上のように、2 段のロボットアームを用いることにより、処理装置 102 への未処理基板の搬入と処理装置 102 からの処理済基板の搬出とを同時に行うことができるため、処理済の基板を基板搬送車に乗せてから次の未処理の基板を搬入する場合に比べ、基板の処理を格段に速く行うことができる。

本実施形態の変形例を図 19 に示す。図 19 は、図 13 と同様にインタフェース装置 103 のチャンバ 1902 の内部の様子を示す図であり、図 19 の a はチャンバ 1902 内部の平面図、b はチャンバ 1902 内部の正面図、図 13 c はチャンバ 1902 内部の左側面図である。なお、説明を分かりやすくするため、これらの図においてチャンバ 1902 の壁面部分は断面で示している。

チャンバ 1902 内部には、2 つのスライドアーム 1903a、1903b を備えたスライドユニット 1903 が設けられている。また、スライドユニット 1903 は、スライド台 1903c とスライダドライブ 1903d を含み、スライダドライブ 1903d からの動力によってスライド台 1903c に取付けられたスライドアーム 1903a、1903b が、矢印方向に水平に往復移動する。

10

20

30

40

50

スライドアーム 1903a、1903bは、上述のロボットアームと同様に、フォーク状の先端部を有し、その開口部のギャップは、突上げロッド 601aの外径よりも広がっている。また、スライドアーム 1903a、1903bは、スライド台 1903cの両側面にスライド可能に接続されており、図 19のcに示すように、それぞれ高さが異なるように異なる形状の腕によって支持されている。このため、スライドアーム 1903aとスライドアーム 1903bとは、互いにぶつかることなく水平方向に自由にスライド可能となっている。図 19は、スライドアーム 1903a及びスライドアーム 1903bが共に基本位置で待機している状態を示している。この基本位置では、スライドアーム 1903a、1903bの先端は、第 1実施形態と同様に処理装置 102とは逆の方向に退避しており、基板を載置した突上げロッド 601aが、自由に上下できる状態となっている。

10

このような図 19に示すインタフェース装置 103でも、図 13～図 18を用いて説明した処理と同様の処理を行うことにより、一方のスライドアームで処理済の基板を搬出しながら、他方のスライドアームで未処理の基板を搬入することが処理装置 102に対してでき、上記同様に基板処理速度の向上を図ることができる。

また、更に、図 19に示すスライドアーム 1903a、1903bに多段階スライド機構を組み込んでも良い。その場合、スライドアームはただスライドするだけでなく、伸縮自在になるため、インタフェース装置 103を図 19の幅方向に小型化することが可能となる。

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態に係るトンネル 101について図 20A、図 20Bを用いて説明する。本実施形態に係るトンネル 101は、基板に付随された情報を読みとるための読取装置を有する点で上記第 1実施形態と異なる。その他の構成及び動作は、上記第 1実施形態と同様であるためここでは、同じ構成については同じ符号を付してその説明を省略する。

20

図 20A、図 20Bは、トンネル 101の内部構成のみを抽出して示す概略構成図であり、図 20Aのトンネル部分に該当するものである。ここで、図 20Aは、読取装置 2001をトンネル 101の天井部分に設けたものであり、図 20Bは、読取装置 2002をトンネル 101の側壁に設けたものである。読取装置 2001、2002は、搬送される基板 S上に記録された情報を読みとるための読取装置であり、例えば、基板 S上にバーコードがプリントされている場合には、バーコード読取装置であればよい。また、基板 Sにワイヤレス通信用 ICメモリ（無線 ICタグ）が埋込まれているもしくは、付随しているまたは、IDタグが付随している場合には、そのワイヤレス通信用 ICメモリ（無線 ICタグ）やIDタグから送信されたデータを受信するための受信装置であればよい。更に、読取装置 2001、2002は、基板 Sの表面に記録された文字を読みとる文字認識センサであってもよい。ここで、ワイヤレス通信用 ICメモリ（無線 ICタグ）とは、データの送受信を行うためのアンテナを超小型の ICチップに備えた記憶機器であり、読取装置から発信される所定の周波数の電波によって動作してデータの送受信が行われるものである。

30

なお、ここでは、ICタグやIDタグからデータを読みとる読取装置がトンネルに設けられている場合について説明したが、この読取装置が、基板に付随する ICタグ等に対してデータを書込む機能を有していても良い。その場合、基板には、例えば、どの処理装置での処理が終了したかなどが記録されることとなり、その処理情報を元にフィードバック制御またはフィードフォワード制御をして基板を搬送することができ、更に基板搬送制御が容易になる。更には、上記の読取装置の代りに基板に付随する ICタグ等に対してデータを書込む書込装置を設けても良い。また、ここでは、基板から非接触でデータを読み書きする装置について説明したが、これに代えて接触式の読取または書込装置を用いても良いことは言うまでもない。

40

< 第 4 実施形態 >

次に、本発明の第 4 実施形態に係るトンネル 101について図 21を用いて説明する。本実施形態に係るトンネル 101は、自己循環型のエアクリーニングを行う点で上記第 1

50

実施形態と異なる。その他の構成及び動作は、上記第 1 実施形態と同様であるためここでは、同じ構成については同じ符号を付してその説明を省略する。

図 2 1 は、トンネル 1 0 1 及びインタフェース装置 1 0 3 の内部を示す概略図である。図のように、本システム 1 0 0 では、空気排出ユニット 3 0 4 にポンプ機能が組込まれている。そして空気排出ユニット 3 0 4 から排出された空気は、パイプ 2 1 0 1 を通じて再度清浄ユニット 3 0 1 に送られる。これにより、自己循環型のエアクリーニングが実現でき、トンネル 1 0 1 に沿ってパイプを敷設する場合に比べると全体の設備が簡略化でき、トンネル 1 0 1 の各ユニットの独立性が増すため、メンテナンスも容易になる。

< 第 5 実施形態 >

次に、本発明の第 5 実施形態に係るトンネル 1 0 1 について図 2 2 A ~ 図 2 3 B を用いて説明する。本実施形態に係るシステム 1 0 0 は、トンネル内において、搬送路を切換える手段を有する。具体的にはトンネル 1 0 1 を 1 ユニットとして、レールの切換え機構を有するトンネルユニットを備える点で上記第 1 実施形態と異なる。その他の構成及び動作は、上記第 1 実施形態と同様であるためここでは、同じ構成については同じ符号を付してその説明を省略する。 10

図 2 2 A ~ 図 2 2 E は、レールの切換え動作を説明するための図である。まず、下側のレール 2 0 1 b を走行する基板搬送車 2 2 0 2 a を上側のレール 2 0 1 a に移送する場合、図 2 2 A に示すように、レール切換え機構を有するトンネルユニット 2 2 0 1 内に、基板搬送車 2 2 0 2 a を停止させる。次に、図 2 2 B に示すように、トンネルユニット 2 2 0 1 内のレールを上方にスライドさせる。そして、図 2 2 C に示すように、基板搬送車 2 2 0 2 a を走行させる。また、上側のレール 2 0 1 a を走行する基板搬送車 2 2 0 2 b を下側のレール 2 0 1 b に移送する場合、図 2 2 C に示す状態で、基板搬送車 2 2 0 2 b をトンネルユニット 2 2 0 1 内に停止させ、図 2 2 D に示すように、レールを下方にスライドさせた後、図 2 2 E に示すように、基板搬送車 2 2 0 2 b を走行させる。 20

図 2 3 A、図 2 3 B は、トンネルユニット 2 2 0 1 内におけるレールのスライド機構を説明する図である。図 2 3 A は、トンネルの長手方向から見た概略構成図であり、図 2 3 B は、図 2 3 A の図中左側から見た場合の概略構成図である。図 2 3 A、図 2 3 B において、レール 2 0 1 a、2 0 1 b は、共に、レール支持部材 2 3 0 1 に固定されている。レール支持部材 2 3 0 1 は、ガイド部材 2 3 0 2 の溝 2 3 0 2 a を通って、ベルト 2 3 0 3 に固定されている。ベルト 2 3 0 3 は、モータ 2 3 0 4 によって上下に往復動可能となっている。また、レール 2 0 1 a、2 0 1 b は、支持部材 2 3 0 1 の両側において、補助支持部材 2 3 0 5 a、2 3 0 5 b に固定されている。そして、補助支持部材 2 3 0 5 a、2 3 0 5 b は、それぞれ、補助ガイド部材 2 3 0 6 a、2 3 0 6 b の溝に沿ってスライド可能となっている。 30

この構成において、モータ 2 3 0 4 を駆動すれば、ベルト 2 3 0 3 と共にレール支持部材 2 3 0 1 が上下動し、レール 2 0 1 a 及びレール 2 0 1 b が、その間隔を保ったまま上下にスライドする。

なお、ここでは、モータ 2 3 0 4 とベルト 2 3 0 3 を用いてレール対をスライドさせる構成としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ワイヤ巻取機構や圧力シリンダなどの他の機構によってレール対をスライドさせても良い。 40

(他の実施形態)

上記実施形態では、トンネル内に 2 本のレールを設ける場合について説明したが、トンネル内のレールの本数はこれに限定されるものではなく、3 本以上でもよいし、1 本でもよい。

また、トンネル内のレイアウトは、上記第 1 実施形態に示されたものに限定されるものではない。例えば、図 2 4 A に示すように、上側のレール 2 0 1 a を走行する基板搬送車 2 4 0 1 と、下側のレール 2 0 1 b を走行する基板搬送車 4 0 2 とを異なる構成としても良い。すなわち、上側のレール 2 0 1 a を走行する基板搬送車 2 4 0 1 のトレー 2 4 0 1 a を L 字型に形成し、下側の基板搬送車 2 4 0 2 のトレー 2 4 0 2 a との距離を小さくしても良い。このようにすれば、トンネルの天井を低くすることができ、全体としてトンネ 50

ルの構成を小型化できる。

また、図 2 4 B に示すように、レール 2 0 1 a、2 0 1 b をトンネルの底部に敷設しても良い。その場合、レール 2 0 1 a を走行する基板搬送車 2 4 0 1 と、レール 2 0 1 b を走行する基板搬送車 4 0 2 とは、それぞれのトレーが上下に間隙を持って走行するように、異なる構成にする必要がある。このようにすれば、トンネル側壁にレールを設ける場合に比べて、レールに曲げ応力が発生しにくく、比較的安定して基板搬送車を走行させることが可能となる。

また更に、図 2 4 C に示すように、レール 2 0 1 a、2 0 1 b をトンネルの外部に敷設して、基板搬送車のトレーのみをトンネル内部に収容する構成でも良い。このようにすれば、基板搬送車の走行によって巻上がる塵や埃が基板に付着することはなく、基板の走行環境を極めて清浄にすることが可能となる。その他、図 2 4 D に示すように、レール 2 0 1 a をトンネル側壁に、レール 2 0 1 b をトンネル底部に敷設してもよい。なお、ここでは、空気清浄ユニットをトンネル天井部に設置したが、いずれかのトンネル側壁に設置しても良い。

上記実施形態では、スライドユニットがチャンバ内で基板を水平方向にのみ移動できる構成について説明したが、本願発明はこれに限定されるものではない。例えば、ロボットやスライドユニットに基板を垂直方向にも移動できる昇降機構をさらに備えてもよい。その場合、複数種類の処理装置の基板搬入口に合わせて基板を垂直方向に移動可能となる。また、処理装置の受け渡し位置で待機して処理装置が基板の受け渡しを行っていたが、処理装置の図示されていない載置台に対して基板を受け渡すことができる。

上記実施形態では、インタフェース装置内で処理装置に基板を搬送するアームとして、U 字型のフォーク状ハンドを先端に備えたものを示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図 2 5 A ~ 図 2 5 C に示すような様々なハンドが適用可能である。すなわち、図 2 5 A は、先端外周が円形となっている C 字型のハンドを示し、図 2 5 B は、突上げロッドが挿入される穴を有する O 字型のハンドを示し、図 2 5 C は、処理装置に向って横方向に開口する 字型のハンドを示している。また、これらのハンド部分を着脱可能として、処理装置の種類に応じて取り替えることができるように構成してもよい。

また、トンネルの両側に処理装置を配置した場合に、インタフェース装置の両側面に開口部を設け、両側の処理装置に対して 1 つの搬送手段を移動可能な構成としてもよい。特にロボットを用いて両側の処理装置基板を搬送する構成とすれば、更に設備設置スペースの有効活用が可能となる。

なお、上記実施形態では給電素子 2 0 3 から基板搬送車 2 0 2 に電力を供給し、基板搬送車 2 0 2 内のモータでレール上を搬送する構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。エアーや磁気で基板搬送車を浮上させ、搬送する構成も本発明に含まれる。

本発明によれば、様々な処理装置に自由度高く対応できる汎用性に富んだ基板搬送システムを提供することができる

本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

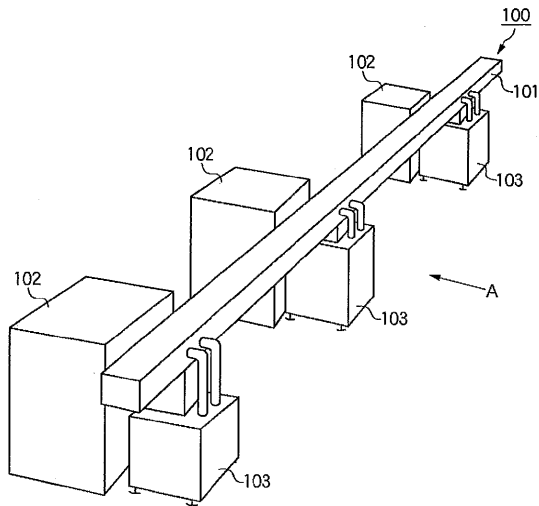
10

20

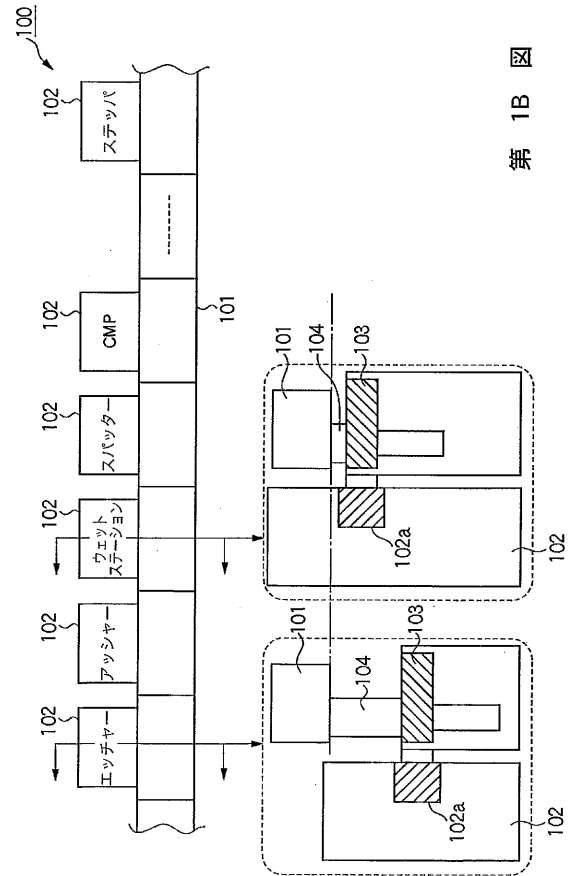
30

40

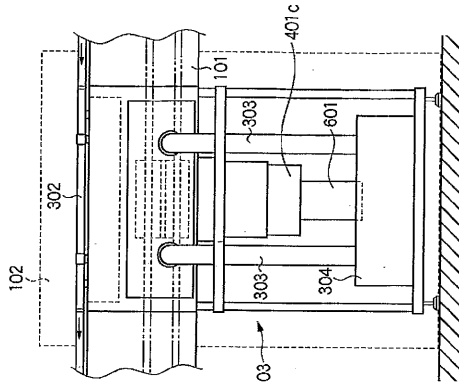
第 1A 図



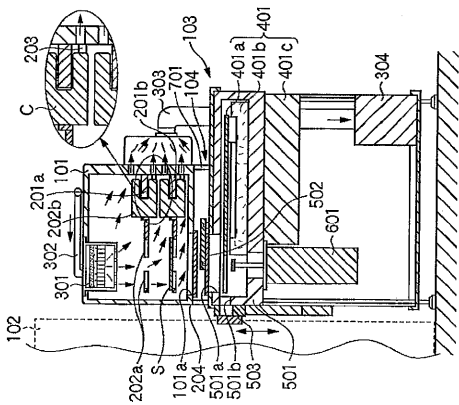
第 1B 図



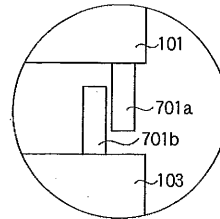
第 2B 図



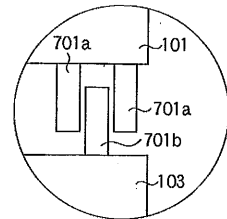
第 2A 図



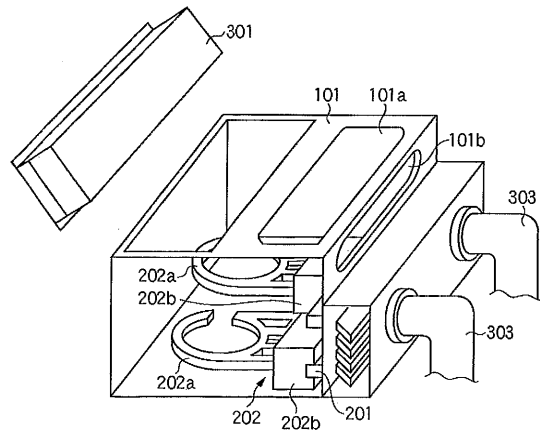
第 3A 図

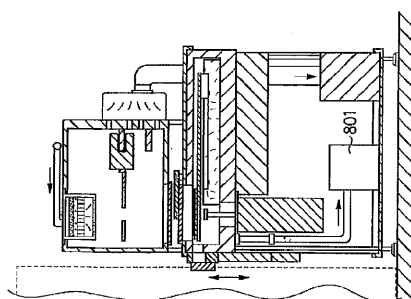
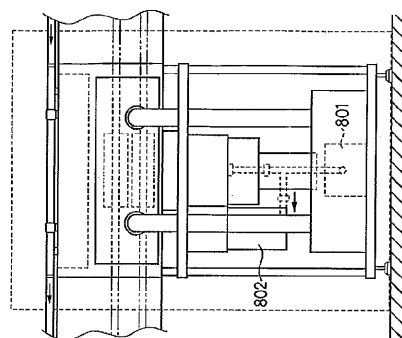
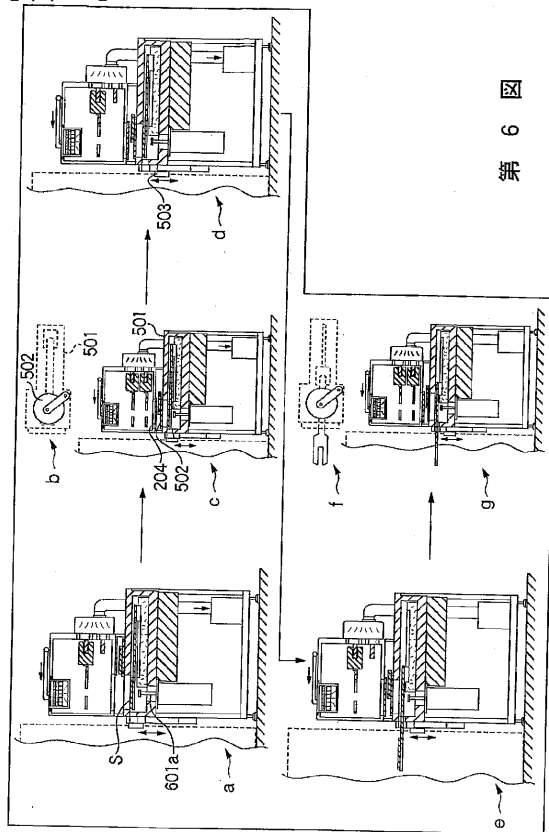
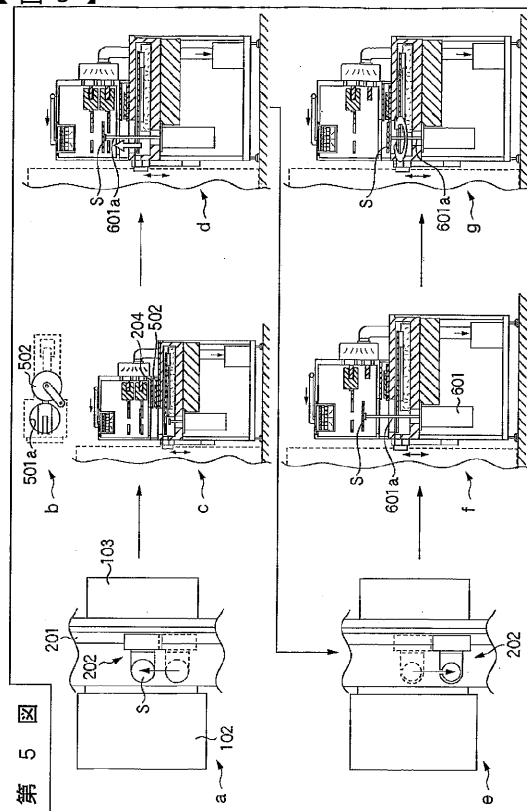
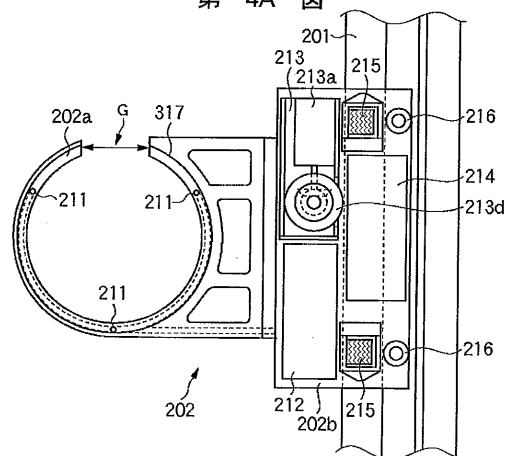
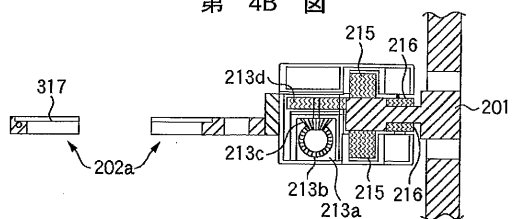


第 3B 図

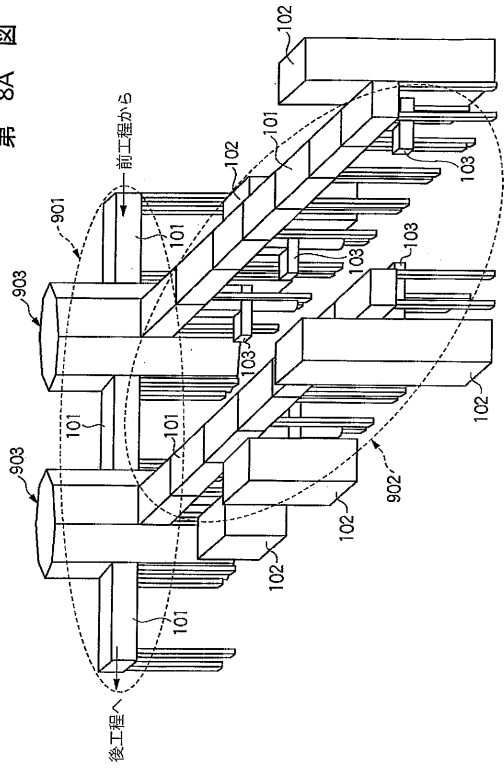


第 3C 図

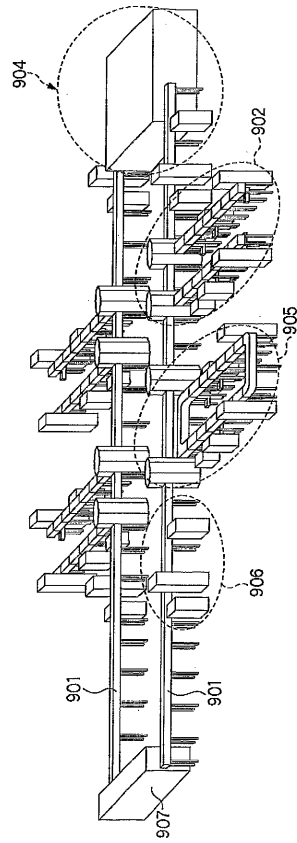




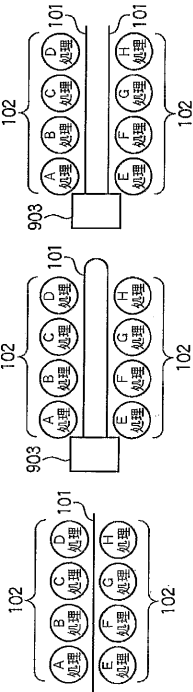
第 8A 図



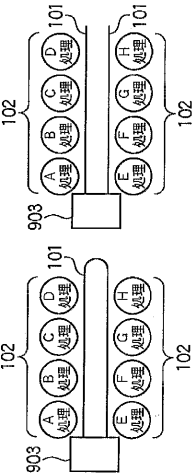
第 8B 図



第 9A 図



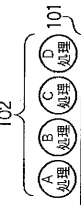
第 9B 図



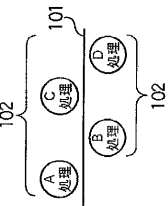
第 9C 図



第 9D 図

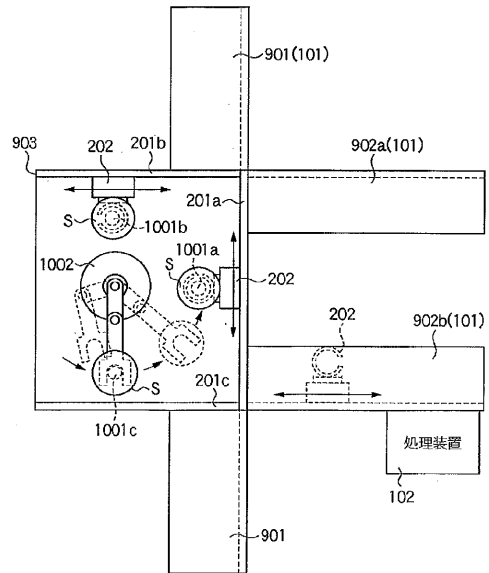


第 9E 図

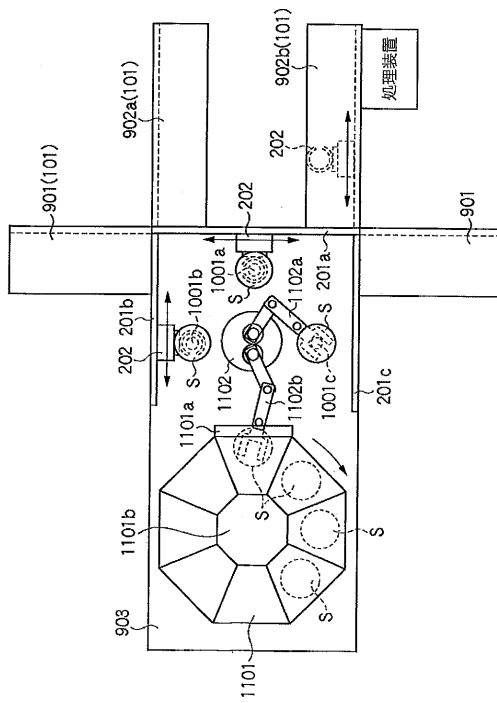


【 図 1 0 】

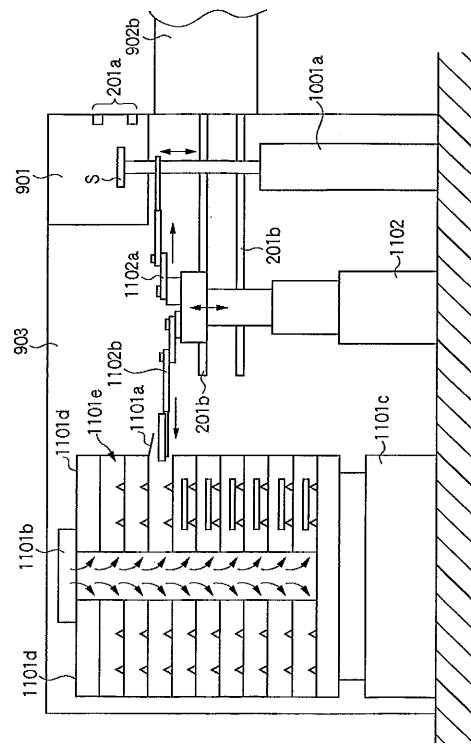
第 10 図



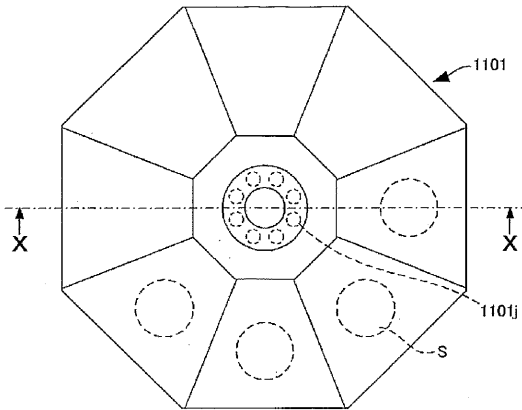
第 11A 図



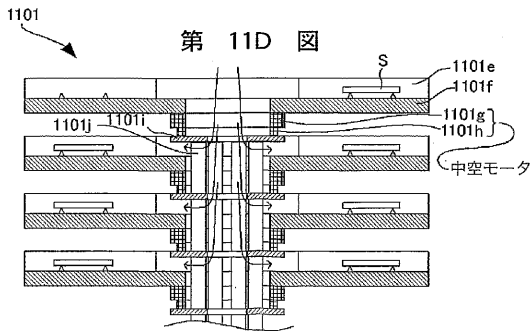
第 11B 図



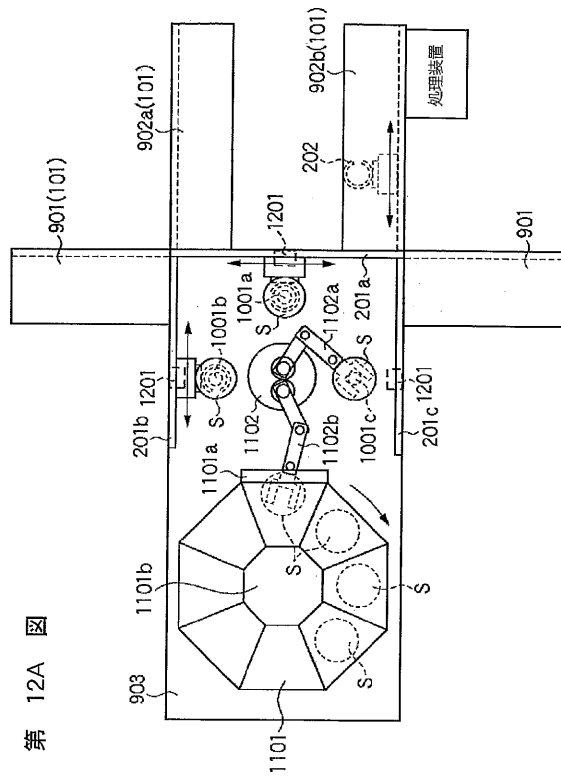
第 11C 図

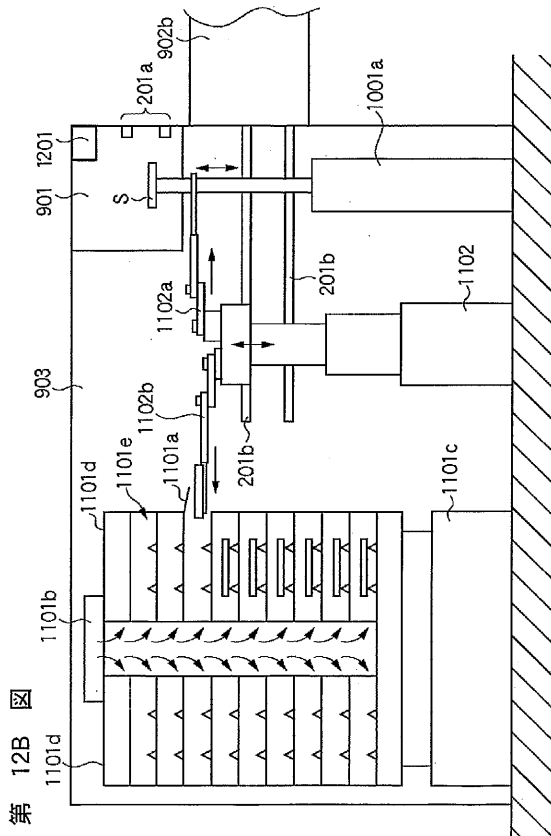


第 11D 図

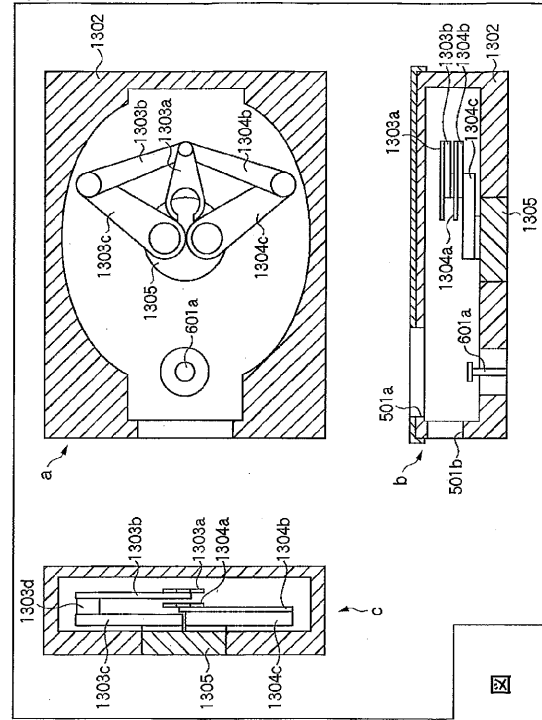


第 12A 図





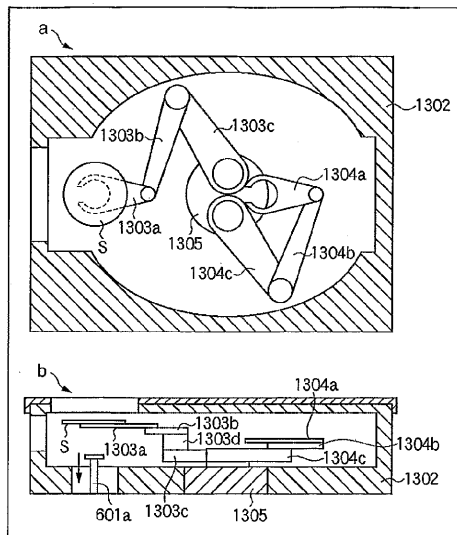
【 図 1 3 】



第 13 図

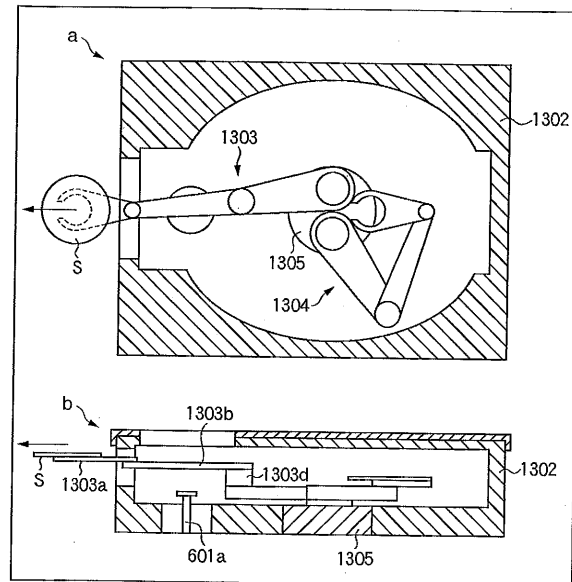
【 図 1 4 】

第 14 図



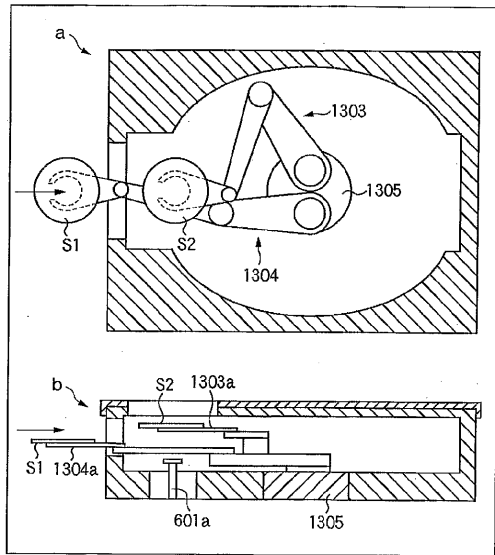
【 図 1 5 】

第 15 図



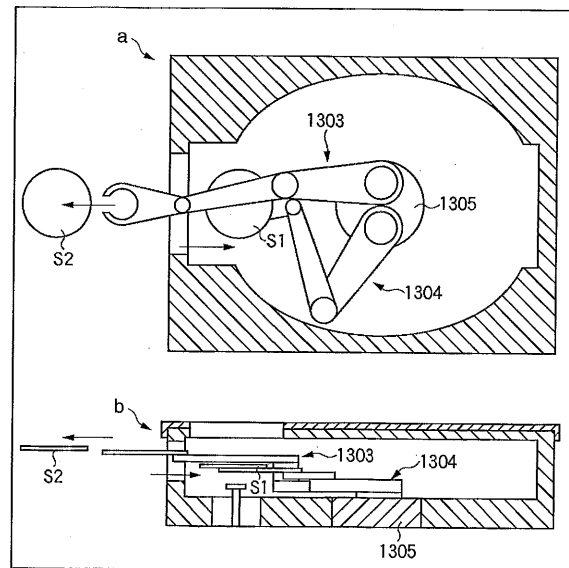
【図 16】

第 16 図



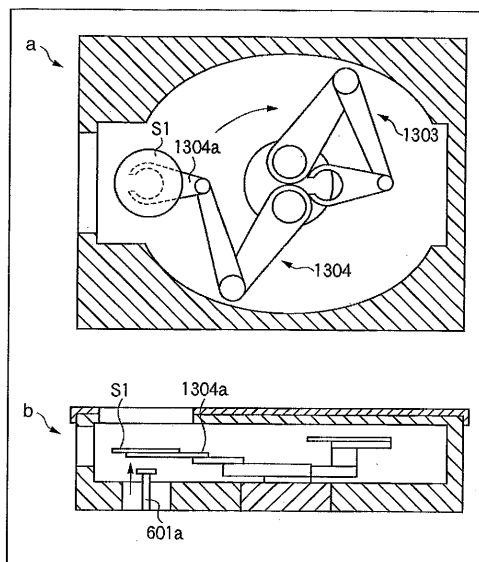
【図 17】

第 17 図

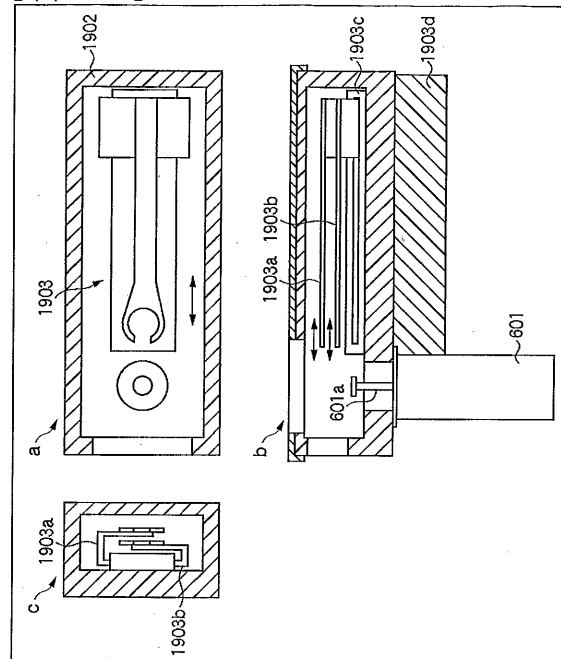


【図 18】

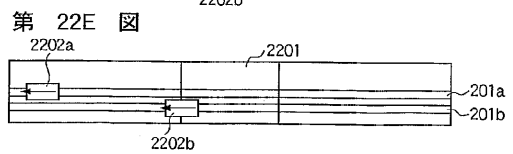
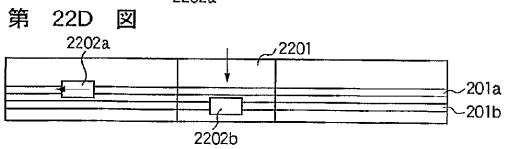
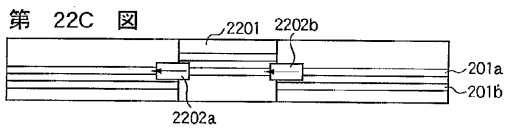
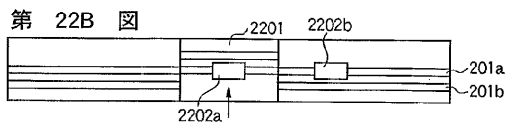
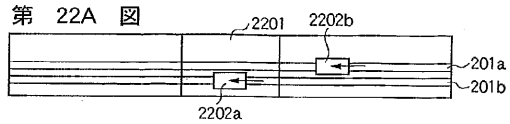
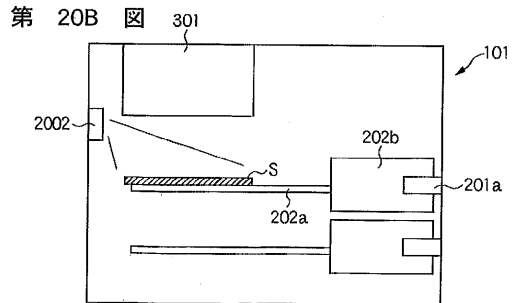
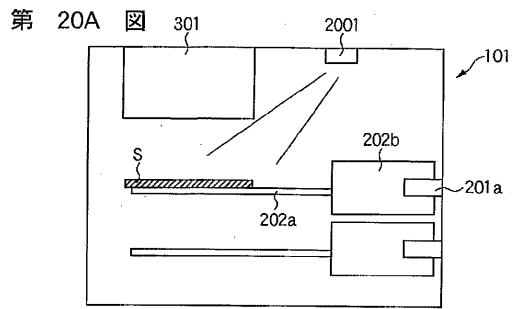
第 18 図



【図 19】

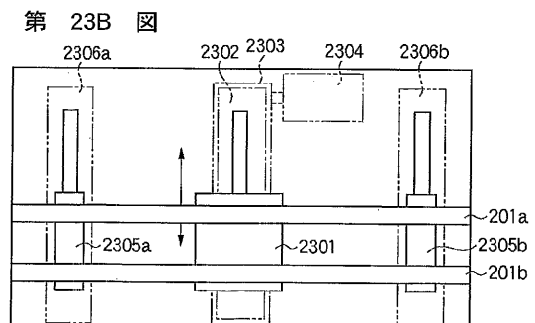
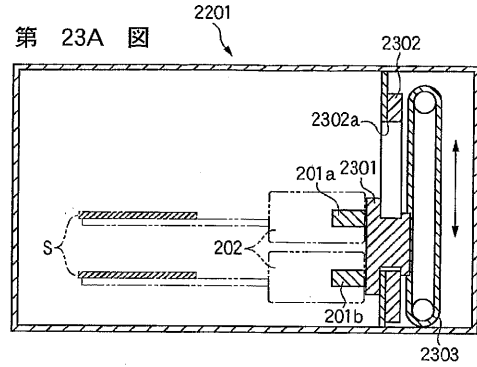
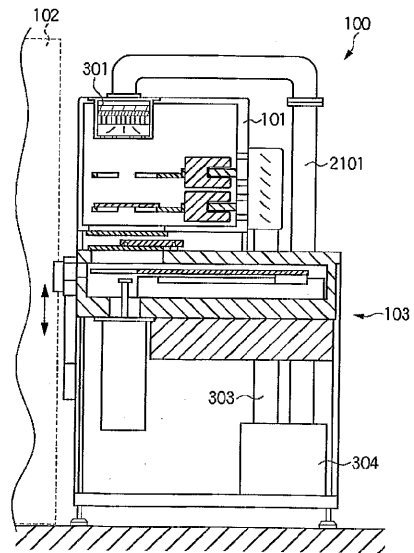


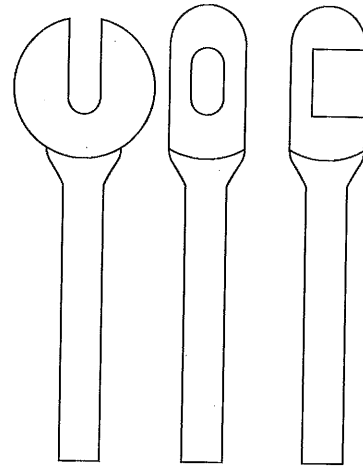
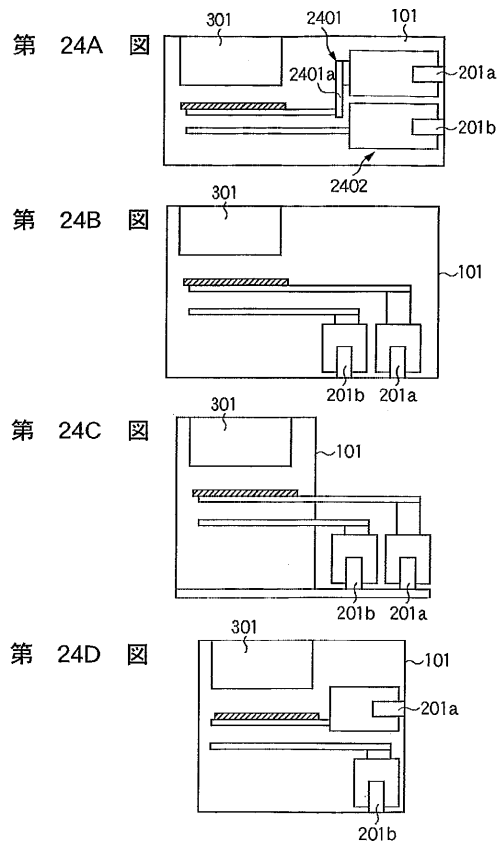
第 19 図



【 図 2 1 】

第 21 図





第 25A 図

第 25B 図

第 25C 図

第 25A 図

第 25B 図

第 25C 図

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2004/003942												
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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 7-228345 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0016] to [0024], [0030] (Family: none)</td> <td>1-4 5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 7-231028 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0014] to [0025]; drawings (Family: none)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 63-104440 A (Nippei Toyama Corp.), 09 May, 1988 (09.05.88), Full text; all drawings (Family: none)</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 7-228345 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0016] to [0024], [0030] (Family: none)	1-4 5	Y	JP 7-231028 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0014] to [0025]; drawings (Family: none)	5	A	JP 63-104440 A (Nippei Toyama Corp.), 09 May, 1988 (09.05.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 7-228345 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0016] to [0024], [0030] (Family: none)	1-4 5												
Y	JP 7-231028 A (Ebara Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Par. Nos. [0014] to [0025]; drawings (Family: none)	5												
A	JP 63-104440 A (Nippei Toyama Corp.), 09 May, 1988 (09.05.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-5												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 "B" 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 23 June, 2004 (23.06.04)		Date of mailing of the international search report 13 July, 2004 (13.07.04)												
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer												
Facsimile No.		Telephone No.												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2004/003942	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ 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. Cl ⁷ 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	
X	JP 7-228345 A (株式会社荏原製作所) 1995. 0	1-4	
Y	8. 29, 段落 [0016] - [0024], [0030] (ファミリーなし)	5	
Y	JP 7-231028 A (株式会社荏原製作所) 1995. 0	5	
	8. 29, 段落 [0014] - [0025], 図面 (ファミリーなし)		
A	JP 63-104440 A (株式会社日平トヤマ) 1988. 05. 09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 23. 06. 2004		国際調査報告の発送日 13. 7. 2004	
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) 柴沼 雅樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3390	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA11 FA01 FA07 GA58 GA59 LA07 MA03 MA06 MA09
NA02 NA08 PA05 PA18

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。