

(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2010-6545

(P2010-6545A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B65G 49/06 (2006.01)	B 65 G 49/06	Z 5 F O 3 1
H01L 21/677 (2006.01)	H 01 L 21/68	A
B65G 51/03 (2006.01)	B 65 G 51/03	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-167793 (P2008-167793)	(71) 出願人	000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年6月26日 (2008. 6. 26)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929 弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

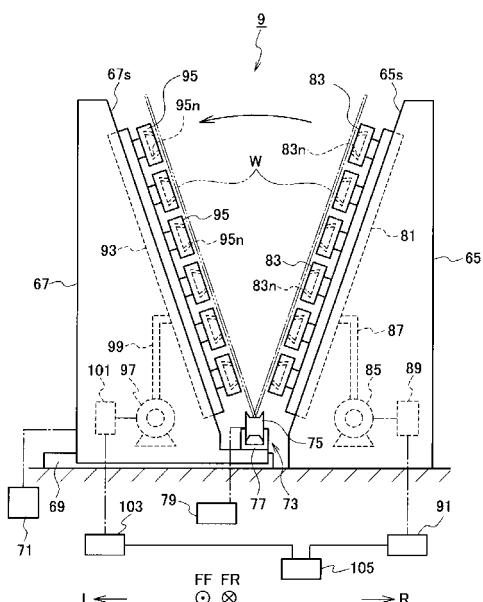
(54) 【発明の名称】分岐浮上コンベア及び基板浮上搬送システム

(57) 【要約】

【課題】基板Wの搬送ラインの分岐に要する時間を短縮化して、多数の基板Wの浮上搬送する際ににおける基板Wの搬送効率を十分に向上させること。

【解決手段】第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65sに複数の第1浮上ユニット83が設けられ、第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67sに複数の第2浮上ユニット95が設けられ、複数の第1浮上ユニット83の内部における浮上ガスの圧力を、基板Wを浮上搬送する際の基準圧力と、この基準圧力よりも大きくかつ基板Wを第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側から第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側へ受け渡し可能な受渡圧力に切替える圧力切替手段101を具備したこと。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の搬送ラインを分岐可能であって、基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する分岐浮上コンベアにおいて、

鉛直方向に対して一方側に傾斜した第1傾斜部を有し、搬送方向へ延びた第1分岐コンベア本体と、

前記第1分岐コンベア本体と搬送幅方向に隣接するように配設され、鉛直方向に対して他方側に傾斜しあつ前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部に対向する第2傾斜部を有し、搬送方向へ延びた第2分岐コンベア本体と、

前記第1分岐コンベア本体と前記第2分岐コンベア本体の少なくともいずれかに設けられ、鉛直方向に対して傾斜させた状態で基板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、

前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部に設けられ、頂面に浮上ガスを噴出する第1ノズルがそれぞれ形成され、浮上ガスの圧力によって基板を浮上させる複数の第1浮上ユニットと、

複数の第1浮上ユニットの内部へ浮上ガスを供給する第1ガス供給源と、

前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部に設けられ、頂面に浮上ガスを噴出する第2ノズルがそれぞれ形成され、浮上ガスの圧力によって基板を浮上させる複数の第2浮上ユニットと、

複数の第2浮上ユニットの内部へ浮上ガスを供給する第2ガス供給源と、

前記第1ガス供給源から複数の前記第1浮上ユニットの内部へ供給される浮上ガスの圧力を、基板を浮上搬送する際の基準圧力と、この基準圧力よりも大きくかつ基板を前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側から前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部側へ受け渡し可能な受渡圧力に切替える圧力切替手段と、を具備したことを特徴とする分岐浮上コンベア。

【請求項 2】

前記圧力制御手段は、前記第1ガス供給源から複数の前記第1浮上ユニットの内部へ供給される浮上ガスの圧力を前記基準圧力と前記受渡圧力に切替える他に、前記第2ガス供給源から複数の前記第2浮上ユニットの内部へ供給される浮上ガスの圧力を、前記基準圧力と、前記基準圧力よりも大きくかつ前記受渡圧力以下の高圧力に切替えるようになっていることを特徴とする請求項1に記載の分岐浮上コンベア。

【請求項 3】

搬送ユニットは、

前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部と前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部の間に搬送方向に沿って間隔を置いて設けられ、搬送幅方向に平行な軸心周りにそれぞれ回転可能であって、基板の下縁部を支持する複数の搬送ローラと、

複数の前記搬送ローラを回転させるローラ回転用アクチュエータとを備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の分岐浮上コンベア。

【請求項 4】

前記第2分岐コンベア本体は、搬送幅方向へ移動可能であって、

前記第2分岐コンベア本体を搬送幅方向へ移動させるコンベア本体移動用アクチュエータを具備し、

複数の前記搬送ローラは、前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部の一方側に設けられていることを特徴とする請求項3に記載の分岐浮上コンベア。

【請求項 5】

各第1ノズルが前記第1浮上ユニットの頂面に垂直な方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成され、各第2ノズルが前記第2浮上ユニットの頂面に垂直な方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれかの請求項に記載の分岐浮上コンベア。

【請求項 6】

基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐させる分岐機能を有し、

10

20

30

40

50

基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する基板浮上搬送システムにおいて、

前記第1搬送ライン上に配設され、基板を鉛直方向に対して一方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する上流浮上コンベアと、

前記第1搬送ライン上における上流浮上コンベアの下流側に配設され、基板を鉛直方向に対して一方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第1下流浮上コンベアと、

前記第2搬送ライン上に前記第1下流浮上コンベアと搬送幅方向に隣接するように配設され、基板を鉛直方向に対して他方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第2下流浮上コンベアと、

前記第1分岐コンベア本体が前記第1搬送ライン上における前記上流浮上コンベアと前記第1下流浮上コンベアの間に配設され、前記第2分岐コンベア本体が前記第2搬送ライン上における前記第2下流浮上コンベアの上流側に配設され、請求項1から請求項5のいずれかの請求項に記載の分岐浮上コンベアと、を具備したことを特徴とする基板浮上搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の搬送ラインを分岐可能であって、基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する分岐浮上コンベア等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、クリーン搬送の分野では、ガラス基板等の基板（薄板基板）を搬送方向へ浮上搬送する基板浮上搬送システムについて種々の研究開発がなされており、従来の基板浮上搬送システムの中には、基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐させる分岐機能を有したものもある。そして、分岐機能を有した基板浮上搬送システムの構成等は、次のようになる。

【0003】

即ち、第1搬送ライン上には、基板を搬送方向へ浮上搬送する上流浮上コンベアが配設されており、第1搬送ライン上における上流浮上コンベアの下流側には、基板を搬送方向へ浮上搬送する第1下流浮上コンベアが配設されている。また、第2搬送ライン上には、基板を搬送方向へ浮上搬送する第2下流浮上コンベアが第1下流浮上コンベアと搬送幅方向に隣接するように配設されている。更に、上流浮上コンベアと下流浮上コンベアとの間には、基板を搬送方向へ浮上搬送する分岐浮上コンベアが配設されており、この分岐浮上コンベアは、基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐可能である。そして、基板浮上搬送システムにおける分岐浮上コンベアの具体的な構成は、次のようになる。

【0004】

上流浮上コンベアと下流浮上コンベアの間には、分岐コンベア本体（分岐コンベアフレーム）が配設されており、この分岐コンベア本体は、第1下流浮上コンベアと搬送方向に隣接する第1本体位置と、第2下流浮上コンベアと搬送方向に隣接する第2本体位置との間で搬送幅方向へ移動可能である。また、分岐コンベア本体の近傍には、分岐コンベア本体を搬送幅方向へ移動させるコンベア本体移動用モータが設けられている。

【0005】

分岐コンベア本体の適宜位置には、基板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットが設けられている。また、分岐コンベア本体の上部には、圧縮空気（エア）の圧力によって基板を浮上させる複数の浮上ユニットが設けられており、各浮上ユニットの頂面には、圧縮空気を噴出するノズルがそれぞれ形成されている。更に、分岐コンベア本体の適宜位置又は分岐コンベア本体の近傍には、複数の浮上ユニットの内部へ圧縮空気を供給するプロワが設けられている。

【0006】

10

20

30

40

50

従って、基板の搬送ラインを分岐させないで、基板を第1搬送ラインに沿って搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように基板浮上搬送システム（主に、分岐浮上コンベア）を稼動させる。

【0007】

即ち、上流浮上コンベアによる基板の浮上搬送中に、プロワによって複数の浮上ユニットの内部へ圧縮空気を供給して、複数の浮上ユニットのノズルから圧縮空気を噴出させておく。これにより、基板を上流浮上コンベア側から分岐浮上コンベア側（分岐コンベア本体側）へ送り出すことができる。なお、このとき、分岐コンベア本体は、第1本体位置に位置している。

【0008】

基板を分岐浮上コンベア側へ送り出した後に、複数の浮上ユニットのノズルから圧縮空気を噴出させつつ、搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、基板を第1搬送ラインに沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

【0009】

基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐させて、基板を搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように基板浮上搬送システムを稼動させる。

【0010】

基板を分岐浮上コンベア側へ送り出した後に、複数の浮上ユニットのノズルから圧縮空気を噴出させつつ、本体移動用アクチュエータの駆動によって分岐コンベア本体を第1本体位置から第2本体位置まで移動させる。これにより、基板の浮上搬送の途中に、基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐させることができる。

20

【0011】

基板の搬送ラインを分岐させた後に、複数の第2浮上ユニットのノズルから圧縮空気を噴出させつつ、搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、基板を第2搬送ラインに沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

【0012】

なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1に示すものがある。

【特許文献1】特開2005-75496号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0013】

ところで、基板の搬送ラインを分岐させるには、前述のように、分岐コンベア本体を第1本体位置から第2本体位置へ移動させる必要がある。そのため、基板の搬送ラインの分岐に要する時間が長くなつて、多数の基板を浮上搬送する際に基板の搬送効率を十分に高めることが困難であるという問題がある。

【0014】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、新規な構成の分岐浮上コンベア及び基板浮上搬送システムを提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

第1発明の第1の特徴は、基板の搬送ラインを分岐可能であつて、基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する分岐浮上コンベアにおいて、鉛直方向に対して一方側に傾斜した第1傾斜部を有し、搬送方向へ延びた第1分岐コンベア本体と、前記第1分岐コンベア本体と搬送幅方向に隣接するように配設され、鉛直方向に対して他方側に傾斜しつゝ前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部に対向する第2傾斜部を有し、搬送方向へ延びた第2分岐コンベア本体と、前記第1分岐コンベア本体と前記第2分岐コンベア本体の少なくともいずれかに設けられ、鉛直方向に対して傾斜させた状態で基板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部に設けられ、頂面（上面）に浮上ガスを噴出する第1ノズルがそれぞれ形成され、浮上ガスの圧力によって基板を浮上させる複数の第1浮上ユニットと、複数の第1浮上ユニットの内

40

50

部へ浮上ガスを供給する第1ガス供給源と、前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部に設けられ、頂面に浮上ガスを噴出する第2ノズルがそれぞれ形成され、浮上ガスの圧力によって基板を浮上させる複数の第2浮上ユニットと、複数の第2浮上ユニットの内部へ浮上ガスを供給する第2ガス供給源と、前記第1ガス供給源から複数の前記第1浮上ユニットの内部へ供給される浮上ガスの圧力（換言すれば、複数の前記第1浮上ユニットの内部における浮上ガスの圧力）を、基板を浮上搬送する際の基準圧力と、この基準圧力よりも大きくかつ基板を前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側（換言すれば、複数の前記第1浮上ユニット側）から前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部側（換言すれば、複数の前記第2浮上ユニット側）へ受け渡し可能な受渡圧力に切替える圧力切替手段と、を具備したことを要旨とする。

10

【0016】

ここで、本発明の特徴は、複数の前記第1浮上ユニットの内部における浮上ガスの圧力を前記基準圧力から徐々に高くして、浮上ガスの圧力が所定の圧力に達したときに、複数の前記第1浮上ユニット側から複数の前記第2浮上ユニット側へ基板を受け渡すことができるという、新規な知見に基づくものであり、この新規な知見は、本願の発明者が種々の試験等を行って得られたものである。

20

【0017】

なお、本願の特許請求の範囲及び明細書において、「設けられ」とは、直接的に設けられたことの他に、プラケット等の別部材を介して間接的に設けられたことを含む意であって、「浮上ガス」とは、圧縮空気（エア）、アルゴンガス、窒素ガス等を含む意であって、搬送幅方向とは、搬送方向に直交する水平方向のことである。

【0018】

本発明の特徴により、基板の搬送ラインを分岐させないで、基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように前記分岐浮上コンベアを稼動させる。

【0019】

即ち、前記第1分岐コンベア本体の上流側に隣接するように配設した上流浮上コンベアによる基板の浮上搬送中に、前記第1ガス供給源によって複数の前記第1浮上ユニットの内部へ浮上ガスを供給して、複数の前記第1浮上ユニットの前記第1ノズルから浮上ガスを噴出させておく。これにより、基板を前記上流浮上コンベア側から前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側へ送り出すことができる。

30

【0020】

基板を前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側へ送り出した後に、複数の前記第1浮上ユニットの前記第1ノズルから浮上ガスを噴出させつつ、前記搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、基板を鉛直方向に対して一方側に傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送して、前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側から前記第1分岐コンベア本体の下流側に隣接するように配設した第1下流浮上コンベア側へ送り出すことができる。

【0021】

基板の搬送ラインを分岐させて、基板を搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように前記分岐浮上コンベアを稼動させる。

40

【0022】

即ち、基板を前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側へ基板を送り出した後に、前記圧力切替手段によって複数の前記第1浮上ユニットの内部における浮上ガスの圧力を前記基準圧力から前記受渡圧力に切替えて、基板を前記第1分岐コンベア本体の前記第1傾斜部側から前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部側へ受け渡す。これにより、基板の浮上搬送の途中に、基板の搬送ラインを分岐させることができる。なお、基板の搬送ラインを分岐させる前に、前記第2ガス供給源によって複数の前記第2浮上ユニットの内部へ浮上ガスを供給して、複数の前記第2ユニットの前記第2ノズルから浮上ガスを噴出させておくと共に、基板の搬送ラインの分岐させた後に、前記圧力切替手段によって複数

50

の前記第1浮上ユニットの内部における浮上ガスの圧力を前記受渡圧力から前記基準圧力に切替える。

【0023】

基板の搬送ラインの分岐させた後に、複数の前記第2浮上ユニットの前記第2ノズルから浮上ガスを噴出させつつ、前記搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、基板を鉛直方向に対して他方側に傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送して、前記第2分岐コンベア本体の前記第2傾斜部側から前記第2分岐コンベア本体の下流側に隣接するように配設した第2下流浮上コンベア側へ送り出すことができる。

【0024】

本発明の第2の特徴は、基板の搬送ラインを第1搬送ラインから第2搬送ラインに分岐させる分岐機能を有し、基板を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する基板浮上搬送システムにおいて、前記第1搬送ライン上に配設され、基板を鉛直方向に対して一方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する上流浮上コンベアと、前記第1搬送ライン上における上流浮上コンベアの下流側に配設され、基板を鉛直方向に対して一方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第1下流浮上コンベアと、前記第2搬送ライン上に前記第1下流浮上コンベアと搬送幅方向に隣接するように配設され、基板を鉛直方向に対して他方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第2下流浮上コンベアと、前記第1分岐コンベア本体が前記第1搬送ライン上における前記上流浮上コンベアと前記第1下流浮上コンベアの間に配設され、前記第2分岐コンベア本体が前記第2搬送ライン上における前記第2下流浮上コンベアの上流側に配設され、第1の特徴からなる分岐浮上コンベアと、を具備したことを要旨とする。

10

20

30

【0025】

なお、第2の特徴によると、第1の特徴による作用と同様の作用を奏する。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、前記圧力切替手段によって複数の前記第1浮上ユニットの内部における浮上ガスの圧力を前記基準圧力から前記受渡圧力に切替えることにより、基板の搬送ラインを分岐させることができるために、基板の搬送ラインの分岐に要する時間を短縮化して、多数の基板の浮上搬送する際ににおける基板の搬送効率を十分に向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明の実施形態について図1から図5を参照して説明する。

【0028】

ここで、図1は、図2におけるI-I線に沿った拡大図、図2は、本発明の実施形態に係る基板浮上搬送システムの模式的な平面図、図3は、図2におけるIII-III線に沿った拡大図、図4は、図3における矢視部IVを示す拡大図、図5は、図2におけるV-V線に沿った拡大図である。なお、図面中、「F F」は、前方向、「F R」は、後方向、「L」は、左方向、「R」は、右方向を指してある。

40

【0029】

図2に示すように、本発明の実施形態に係る基板浮上搬送システム1は、ガラス基板等の基板(薄板基板)Wを鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向(本発明の実施形態にあっては、後方向)へ浮上搬送するシステムであって、基板Wの搬送ラインを第1搬送ラインL1から第2搬送ラインL2に分岐させる分岐機能を有している。そして、基板浮上搬送システム1の概略的な構成は、次のようになる。

【0030】

第1搬送ラインL1上には、基板Wを鉛直方向に対して一方側(右方側)へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する上流浮上コンベア3が配設されており、第1搬送ラインL1上における上流浮上コンベア3の下流側には、基板Wを鉛直方向に対して一方側へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第1下流浮上コンベア5が配設されている。また、

50

第2搬送ラインL2上には、基板Wを鉛直方向に対して他方側(左方側)へ傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する第2下流浮上コンベア7が第1下流浮上コンベア5と搬送幅方向(本発明の実施形態にあっては、左右方向)に隣接するように配設されている。そして、上流浮上コンベア3と下流浮上コンベア5,7との間には、基板Wを搬送方向へ浮上搬送する分岐浮上コンベア(中流浮上コンベア)9が配設されており、この分岐浮上コンベア9は、基板Wの搬送ラインを第1搬送ラインL1から第2搬送ラインL2に分岐可能である。なお、搬送中における鉛直方向に対する基板の傾斜角は、10度である。

【0031】

基板浮上搬送システム1における上流浮上コンベア3の構成は、次のようになる。

【0032】

図3、図4、及び図2に示すように、第1搬送ラインL1上には、上流コンベア本体(上流コンベアフレーム)11が配設されており、この上流コンベア本体11は、前後方向へ延びてあって、鉛直方向に対して一方側に傾斜(本発明の実施形態にあっては、傾斜角10度)した傾斜部11sを有している。

【0033】

上流コンベア本体11には、基板Wを鉛直方向に対して一方側に傾斜させた状態で搬送方向へ搬送する上流搬送ユニット13が設けられている。具体的には、上流コンベア本体11における傾斜部11sの他方側には、基板Wの下縁部を支持する複数の上流搬送ローラ15がプラケット17を介して搬送方向に沿って間隔を置いて設けられており、各上流搬送ローラ15は、搬送幅方向に平行な軸心周りにそれぞれ回転可能である。また、上流コンベア本体11の適宜位置には、複数の上流搬送ローラ15を同期して回転させる上流ローラ回転用モータ(上流ローラ回転用アクチュエータの一例)19が設けられており、この上流ローラ回転用モータ19の出力軸(図示省略)は、複数の上流搬送ローラ15の回転軸(図示省略)にウォームホイール及びウォーム等からなる動力伝達機構(図示省略)介して連動連結してある。

【0034】

上流コンベア本体11の傾斜部11sには、圧縮空気(エア)を収容する1つ又は複数の上流チャンバー21が設けられており、上流チャンバー21は、前後方向へ延びている。そして、上流チャンバー21には、圧縮空気の圧力によって基板Wを浮上させる複数の上流浮上ユニット23が設けられており、換言すれば、上流コンベア本体11の傾斜部11sには、複数の上流浮上ユニット23が上流チャンバー21を介して設けられている。また、各上流浮上ユニット23の内部は、上流チャンバー21の内部にそれぞれ連通してあって、各上流浮上ユニット23の頂面(上面)には、圧縮空気を噴出する枠状のノズル23nがそれぞれ形成されている。そして、各ノズル23nは、上流浮上ユニット23の内部にそれぞれ連通してあって、特開2006-182563号公報に示すように、上流浮上ユニット23の頂面に垂直な方向に対してユニット中心側(上流浮上ユニット23の中心側)へ傾斜するようにそれぞれ構成されている。なお、各上流浮上ユニット23の頂面に枠状のノズル23nがそれぞれ形成されるの代わりに、穴状の複数のノズルがそれぞれ形成されるようにしても構わない。

【0035】

上流コンベア本体11の適宜位置には、上流チャンバー21の内部を経由して複数の上流浮上ユニット23の内部へ圧縮空気を供給する上流プロワ(圧縮空気供給源の一例)25が設けられており、この上流プロワ25は、適宜のエア配管27を介して上流チャンバー21に接続されている。

【0036】

基板浮上搬送システム1における第1下流浮上コンベア5の構成は、次のようになる。

【0037】

図5及び図2に示すように、第1搬送ラインL1上における上流浮上コンベア3の下流側は、第1下流コンベア本体(第1下流コンベアフレーム)29が配設されており、この第1下流コンベア本体29は、前後方向へ延びてあって、鉛直方向に対して一方側に傾斜

10

20

30

40

50

(本発明の実施形態にあっては、傾斜角10度)した傾斜部29sを有している。

【0038】

第1下流コンベア本体29には、基板Wを鉛直方向に対して一方側に傾斜させた状態で搬送方向へ搬送する第1下流搬送ユニット31が設けられている。具体的には、第1下流コンベア本体29における傾斜部29sの他方側には、基板Wの下縁部を支持する複数の第1下流搬送ローラ33がブラケット35を介して搬送方向に沿って間隔を置いて設けられており、各第1下流搬送ローラ33は、搬送幅方向に平行な軸心周りにそれぞれ回転可能である。また、第1下流コンベア本体29の適宜位置には、複数の第1下流搬送ローラ33を同期して回転させる第1下流ローラ回転用モータ(第1下流ローラ回転用アクチュエータの一例)37が設けられており、この第1下流ローラ回転用モータ37の出力軸(図示省略)は、複数の第1下流搬送ローラ33の回転軸(図示省略)にウォームホイール及びウォーム等からなる動力伝達機構(図示省略)介して連動連結してある。

10

【0039】

第1下流コンベア本体29の傾斜部29sには、圧縮空気を収容する1つ又は複数の第1下流チャンバー39が設けられており、第1下流チャンバー39は、前後方向へ延びている。そして、第1下流チャンバー39には、圧縮空気の圧力によって基板Wを浮上させる複数の第1下流浮上ユニット41が設けられており、換言すれば、第1下流コンベア本体29の傾斜部29sには、複数の第1下流浮上ユニット41が第1下流チャンバー39を介して設けられている。また、各第1下流浮上ユニット41の内部は、第1下流チャンバー39の内部にそれぞれ連通してあって、各第1下流浮上ユニット41の頂面には、圧縮空気を噴出する棒状のノズル41nがそれぞれ形成されており、各ノズル41nは、上流浮上ユニット23のノズル23nと同様の構成をそれぞれ有している。更に、第1下流コンベア本体29の適宜位置には、第1下流チャンバー39の内部を経由して複数の第1下流浮上ユニット41の内部へ圧縮空気を供給する第1下流プロワ43が設けられており、この第1下流プロワ43は、適宜のエア配管45を介して第1下流チャンバー39に接続されている。

20

【0040】

基板浮上搬送システム1における第2下流浮上コンベア7の構成は、次のようになる。

【0041】

図5及び図2に示すように、第2搬送ラインL2上には、第2下流コンベア本体(第2下流コンベアフレーム)47が第1下流コンベア本体29と搬送幅方向に隣接するように配設されており、この第2下流コンベア本体47は、前後方向へ延びてあって、鉛直方向に対して他方側に傾斜(本発明の実施形態にあっては、傾斜角10度)した傾斜部47sを有している。

30

【0042】

第2下流コンベア本体47には、基板Wを鉛直方向に対して他方側に傾斜させた状態で搬送方向へ搬送する第2下流搬送ユニット49が設けられている。具体的には、第2下流コンベア本体47における傾斜部47sの一方側には、基板Wの下縁部を支持する複数の第2下流搬送ローラ51がブラケット53を介して搬送方向に沿って間隔を置いて設けられており、各第2下流搬送ローラ51は、搬送幅方向に平行な軸心周りにそれぞれ回転可能である。また、第2下流コンベア本体47の適宜位置には、複数の第2下流搬送ローラ51を同期して回転させる第2下流ローラ回転用モータ(第2下流ローラ回転用アクチュエータの一例)55が設けられており、この第2下流ローラ回転用モータ55の出力軸(図示省略)は、複数の第2下流搬送ローラ51の回転軸(図示省略)にウォームホイール及びウォーム等からなる動力伝達機構(図示省略)介して連動連結してある。

40

【0043】

第2下流コンベア本体47の傾斜部47sには、圧縮空気を収容する1つ又は複数の第2下流チャンバー57が設けられており、第2下流チャンバー57は、前後方向へ延びている。そして、第2下流チャンバー57には、圧縮空気の圧力によって基板Wを浮上させる複数の第2下流浮上ユニット59が設けられており、換言すれば、第2下流コンベア本

50

本体 47 の傾斜部 47s には、複数の第 2 下流浮上ユニット 59 が第 2 下流チャンバー 57 を介して設けられている。また、各第 2 下流浮上ユニット 59 の内部は、第 2 下流チャンバー 57 の内部にそれぞれ連通してあって、各第 2 下流浮上ユニット 59 の頂面には、圧縮空気を噴出する棒状のノズル 59n がそれぞれ形成されており、各ノズル 59n は、上流浮上ユニット 23 のノズル 23n と同様の構成をそれぞれ有している。更に、第 2 下流コンベア本体 47 の適宜位置には、第 2 下流チャンバー 57 の内部を経由して複数の第 2 下流浮上ユニット 59 の内部へ圧縮空気を供給する第 2 下流プロワ 61 が設けられており、この第 2 下流プロワ 61 は、適宜のエア配管 63 を介して第 2 下流チャンバー 57 に接続されている。

【0044】

10

基板浮上搬送システム 1 における分岐浮上コンベア 9 の構成は、次のようになる。

【0045】

図 1 及び図 2 に示すように、第 1 搬送ライン L1 上における上流浮上コンベア 3 と第 1 下流浮上コンベア 5 の間には、第 1 分岐コンベア本体（第 1 分岐コンベアフレーム）65 が配設されており、この第 1 分岐コンベア本体 65 は、前後方向へ延びてあって、鉛直方向に対して一方側に傾斜（本発明の実施形態にあっては、傾斜角 10 度）した第 1 傾斜部 65s を有している。

【0046】

20

第 2 搬送ライン L2 上における第 2 下流浮上コンベア 7 の上流側には、第 2 分岐コンベア本体（第 2 分岐コンベアフレーム）67 が配設されており、この第 2 分岐コンベア本体 67 は、一対のガイドレール 69 を介して左右方向へ移動可能である。また、第 2 分岐コンベア本体 67 は、前後方向へ延びてあって、鉛直方向に対して他方側に傾斜（本発明の実施形態にあっては、傾斜角 10 度）しつつ第 1 分岐コンベア本体 65 の第 1 傾斜部 65s に対向する第 2 傾斜部 67s を有している。そして、第 2 分岐コンベア本体 67 の近傍には、第 2 分岐コンベア本体 67 を左右方向へ移動させるコンベア本体移動用モータ（コンベア本体移動用アクチュエータの一例）69 が設けられている。

【0047】

30

第 2 分岐コンベア本体 67 には、基板 W を鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ搬送する中流搬送ユニット 73 が設けられている。具体的には、第 2 分岐コンベア本体 67 における第 2 傾斜部 67s の一方側（換言すれば、第 1 分岐コンベア本体 65 の第 1 傾斜部 65s と第 2 分岐コンベア本体 67 の第 2 傾斜部 67s の間）には、基板 W の下縁部を支持する複数の中流搬送ローラ 75 がプラケット 77 を介して搬送方向に沿って間隔を置いて設けられており、各中流搬送ローラ 75 は、搬送幅方向に平行な軸心周りにそれぞれ回転可能である。また、第 2 分岐コンベア本体 67 の適宜位置には、複数の中流搬送ローラ 75 を同期して回転させる中流ローラ回転用モータ（中流ローラ回転用アクチュエータの一例）79 が設けられており、この中流ローラ回転用モータ 79 の出力軸（図示省略）は、複数の中流搬送ローラ 75 の回転軸（図示省略）にウォームホイール及びウォーム等からなる動力伝達機構（図示省略）介して連動連結してある。

【0048】

40

第 1 分岐コンベア本体 65 の第 1 傾斜部 65s には、圧縮空気を収容する 1 つ又は複数の第 1 中流チャンバー 81 が設けられており、第 1 中流チャンバー 81 は、前後方向へ延びている。そして、第 1 中流チャンバー 81 には、圧縮空気の圧力によって基板 W を浮上させる複数の第 1 中流浮上ユニット 83 が設けられており、換言すれば、第 1 分岐コンベア本体 65 の第 1 傾斜部 65s には、複数の第 1 中流浮上ユニット 83 が第 1 中流チャンバー 81 を介して設けられている。また、各第 1 中流浮上ユニット 83 の内部は、第 1 中流チャンバー 81 の内部にそれぞれ連通してあって、各第 1 中流浮上ユニット 83 の頂面には、圧縮空気を噴出する棒状の第 1 ノズル 83n がそれぞれ形成されており、各ノズル 83n は、前記ノズル 23n と同様の構成をそれぞれ有している。

【0049】

50

第 1 分岐コンベア本体 65 の適宜位置には、第 1 中流チャンバー 81 の内部を経由して

複数の第1中流浮上ユニット83の内部へ圧縮空気を供給する第1中流プロワ85が設けられており、この第1中流プロワ85は、適宜のエア配管87を介して第1中流チャンバー81に接続されている。また、第1中流プロワ85は、送風動作させる（具体的には、第1中流プロワ85の羽根を回転させる）第1プロワモータ89を備えてあって、この第1プロワモータ89は、第1インバータ電源91に電気的に接続されている。

【0050】

第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67sには、圧縮空気を収容する1つ又は複数の第2中流チャンバー93が設けられており、第2中流チャンバー93は、前後方向へ延びている。そして、第2中流チャンバー93には、圧縮空気の圧力によって基板Wを浮上させる複数の第2中流浮上ユニット95が設けられており、換言すれば、第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67sには、複数の第2中流浮上ユニット95が第2中流チャンバー93を介して設けられている。また、各第2中流浮上ユニット95の内部は、第2中流チャンバー93の内部にそれぞれ連通してあって、各第2中流浮上ユニット95の頂面には、圧縮空気を噴出する枠状の第2ノズル95nがそれぞれ形成されており、各第2ノズル95nは、前記ノズル23nと同様の構成をそれぞれ有している。

10

【0051】

第2分岐コンベア本体67の適宜位置には、第2中流チャンバー93の内部を経由して複数の第2中流浮上ユニット95の内部へ圧縮空気を供給する第2中流プロワ97が設けられており、この第2中流プロワ97は、適宜のエア配管99を介してチャンバー93に接続されている。また、第2中流プロワ97は、送風動作させる（具体的には、第2中流プロワ97の羽根を回転させる）第2プロワモータ101を備えてあって、この第2プロワモータ101は、第2インバータ電源103に電気的に接続されている。

20

【0052】

第1中流プロワ85の近傍には、第1中流プロワ85及び第2中流プロワ97の駆動を制御するコントローラ105が設けられおり、このコントローラ105は、第1中流プロワ85及び第2中流プロワ97の制御プログラム等を記憶するメモリと、第1中流プロワ85及び第2中流プロワ97の制御プログラムを実行するCPUとを備えてあって、第1インバータ電源91及び第2インバータ電源103に電気的に接続されている。

30

【0053】

そして、コントローラ105のCPUは、第1中流プロワ85の駆動（具体的には、第1インバータ電源91の電源周波数）を制御して、第1中流プロワ85から複数の第1中流浮上ユニット83の内部へ供給される圧縮空気の圧力（複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力）を基準圧力と受渡圧力に切替える機能（圧力切替手段としての機能）を有している。なお、基準圧力とは、基板Wを浮上搬送する際のゲージ圧力（本発明の実施形態にあっては、数100Pa）のことであって、受渡圧力とは、基準圧力よりも大きくかつ基板Wを第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側（換言すれば、複数の第1中流浮上ユニット83側）から第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側（換言すれば、複数の第2中流浮上ユニット95側）へ受け渡し可能なゲージ圧力（本発明の実施形態にあっては、数kPa）のことである。

40

【0054】

また、コントローラ105のCPUは、第2中流プロワ97の駆動（具体的には、第2インバータ電源103の電源周波数）を制御して、第2中流プロワ97から複数の第2中流浮上ユニット95の内部へ供給される圧縮空気の圧力（複数の第2中流浮上ユニット95の内部における圧縮空気の圧力）を基準圧力と高圧力に切替える機能を有している。つまり、コントローラ105のCPUは、複数の第2中流浮上ユニット95の内部における圧縮空気の圧力を、複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力を基準圧力から受渡圧力に切替えると同時に又は切替えた直後に、基準圧力から高圧力に一旦切替え、かつ基板Wを第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側へ受け渡す直前に、高圧力から基準圧力に戻す機能（圧力切替手段としての機能）を有している。なお、高圧力とは、基準圧力よりも大きくかつ受渡圧力以下のゲージ圧力（本発明の実施形態にあつ

50

ては、受渡圧力と同じ圧力であって、数 kPa) のことである。

【0055】

続いて、本発明の実施形態の作用及び効果について説明する。

【0056】

基板Wの搬送ラインを分岐させないで、基板Wを鉛直方向に対して傾斜させた状態で搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように基板浮上搬送システム1を稼動させる。

【0057】

上流プロワ25によって複数の上流浮上ユニット23の内部へ圧縮空気を供給して、複数の上流浮上ユニット23のノズル23nから圧縮空気を噴出させつつ、上流ローラ回転用モータ19も駆動によって複数の上流搬送ローラ15を同期して回転させる。これにより、上流浮上コンベア3によって基板Wを鉛直方向に対して一方側に傾斜した状態で第1搬送ラインL1に沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

10

【0058】

上流浮上コンベア3による第1搬送ラインL1に沿った基板Wの浮上搬送中に、第1中流プロワ85によって複数の第1中流浮上ユニット83の内部へ圧縮空気を供給して、複数の第1中流浮上ユニット83の第1ノズル83nから圧縮空気を噴出させつつ、中流ローラ回転用モータ79も駆動によって複数の中流搬送ローラ75を同期して回転させておく。これにより、基板Wを上流浮上コンベア3側(上流コンベア本体11側)から第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側へ送り出して、分岐浮上コンベア9によって基板Wを鉛直方向に対して一方側に傾斜した状態で第1搬送ラインL1に沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

20

【0059】

分岐浮上コンベア9による第1搬送ラインL1に沿った基板Wの浮上搬送中に、第1下流プロワ43によって複数の第1下流浮上ユニット41の内部へ圧縮空気を供給して、複数の第1下流浮上ユニット41のノズル41nから圧縮空気を噴出させつつ、第1下流ローラ回転用モータ37も駆動によって複数の第1下流搬送ローラ33を同期して回転させておく。これにより、基板Wを第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側から第1下流浮上コンベア5側(第1下流コンベア本体29側)へ送り出して、第1下流浮上コンベア5によって基板Wを鉛直方向に対して一方側に傾斜した状態で第1搬送ラインL1に沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

30

【0060】

基板Wの搬送ラインを第1搬送ラインL1から第2搬送ラインL2分岐させて、基板Wを搬送方向へ浮上搬送する場合には、次のように基板浮上搬送システム1を稼動させる。

【0061】

即ち、基板Wを第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側へ基板Wを送り出した後に、中流ローラ回転用モータ79の駆動を停止する。そして、コントローラ105のCPUによって第1中流プロワ85の駆動を制御して複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力を基準圧力から受渡圧力に切替えて、基板Wを第1分岐コンベア本体65の第1傾斜部65s側から第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側へ受け渡す。これにより、基板Wの浮上搬送の途中に、基板Wの搬送ラインを第1搬送ラインL1から第2搬送ラインL2分岐させることができる。

40

【0062】

ここで、コントローラ105のCPUによって第2中流プロワ97の駆動を制御して複数の第2中流浮上ユニット95の内部における圧縮空気の圧力を、複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力を受渡圧力に切替えると同時に又は切替えた直後に、基準圧力から高圧力に一旦切替え、かつ基板Wを第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側へ受け渡す直前に、高圧力から基準圧力に戻す。これにより、基板Wを第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側へスムーズに受け渡すことができる。

【0063】

基板Wの搬送ラインの分岐させた後に、コントローラのCPUによって第1中流プロワ

50

85の駆動を制御して複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力を受渡圧力から基準圧力に切替える。また、コンベア本体移動用モータ71の駆動によって第2分岐コンベア本体67を左方向へ移動させて、中流搬送ユニット73の搬送位置を第2下流搬送ユニット49の搬送位置に合わせる。そして、第2中流プロワ97によって複数の第2中流浮上ユニット95の内部へ圧縮空気を供給して、複数の第2中流浮上ユニット95の第2ノズル95nから圧縮空気を噴出させつつ、中流ローラ回転用モータ79も駆動によって複数の中流搬送ローラ75を同期して回転させる。これにより、基板Wを鉛直方向に対して他方側に傾斜させた状態で第2搬送ラインL2に沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。

【0064】

分岐浮上コンベア9による第2搬送ラインL2に沿った基板Wの浮上搬送中に、第2下流プロワ61によって複数の第2下流浮上ユニット59の内部へ圧縮空気を供給して、複数の第2下流浮上ユニット59のノズル59nから圧縮空気を噴出させつつ、第2下流ローラ回転用モータ55も駆動によって複数の第2下流搬送ローラ51を同期して回転させておく。これにより、基板Wを第2分岐コンベア本体67の第2傾斜部67s側から第2下流浮上コンベア7側（第2下流コンベア本体47側）へ送り出して、第2下流浮上コンベア7によって基板Wを鉛直方向に対して他方側に傾斜した状態で第2搬送ラインL2に沿って搬送方向へ浮上搬送することができる。なお、基板Wを第2下流浮上コンベア7側へ送り出した後に、コンベア本体移動用モータ71の駆動によって第2分岐コンベア本体67を右方向へ復帰移動させて、中流搬送ユニット73の搬送位置を第1下流搬送ユニット31の搬送位置（換言すれば、上流搬送ユニット13の搬送位置）に合わせておく。

【0065】

従って、本発明の実施形態によれば、コントローラ105のCPUによって複数の第1中流浮上ユニット83の内部における圧縮空気の圧力を基準圧力から受渡圧力に切替えることにより、基板Wの搬送ラインを第1搬送ラインL1から第2搬送ラインL2に分岐させることができるために、基板Wの搬送ラインの分岐に要する時間を短縮化して、多数の基板Wの浮上搬送する際ににおける基板Wの搬送効率を十分に向上させることができる。

【0066】

なお、本発明は、前述の実施形態の説明に限られるものではなく、その他、種々の態様で実施可能である。また、本発明に包含される権利範囲は、これらの実施形態に限定されないものである。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】図2におけるI-I線に沿った拡大図である。

【図2】本発明の実施形態に係る基板浮上搬送システムの模式的な平面図である。

【図3】図2におけるIII-III線に沿った拡大図である。

【図4】図3における矢視部IVを示す拡大図である。

【図5】図2におけるV-V線に沿った拡大図である。

【符号の説明】

【0068】

W	基板
L 1	第1搬送ライン
L 2	第2搬送ライン
1	基板浮上搬送システム
3	上流浮上コンベア
5	第1下流浮上コンベア
7	第2下流浮上コンベア
9	分岐浮上コンベア
6 5	第1分岐コンベア本体
6 5 s	第1傾斜部

10

20

30

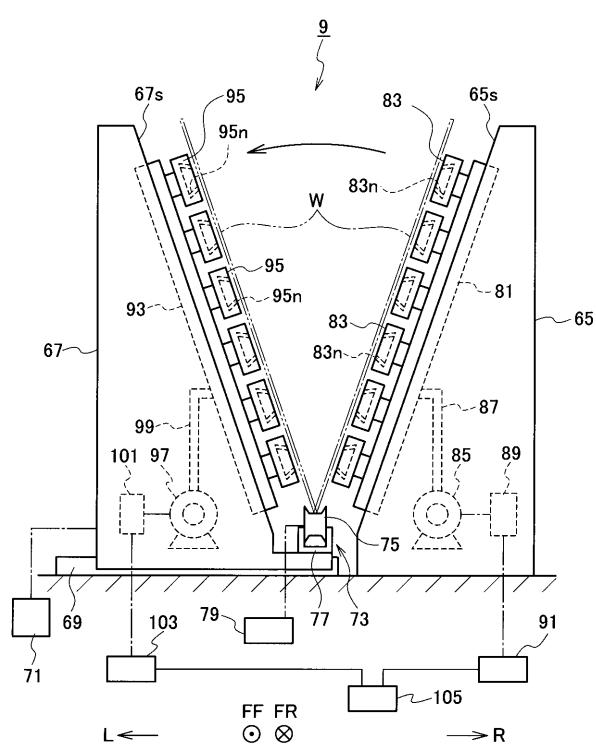
40

50

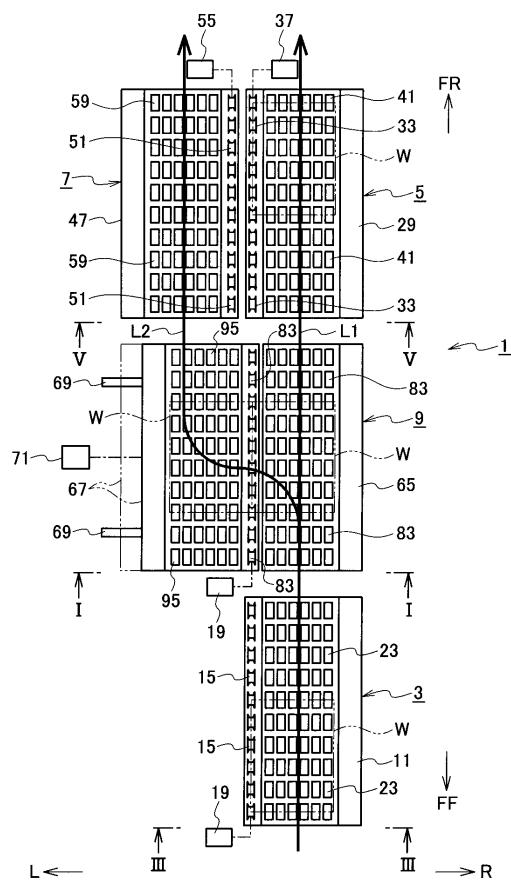
6 7	第 2 分岐コンベア本体
6 7 s	第 2 傾斜部
7 1	コンベア本体移動用モータ
7 3	中流搬送ユニット
7 5	中流搬送ローラ
7 9	中流ローラ回転用モータ
8 1	第 1 中流チャンバー
8 3	第 1 中流浮上ユニット
8 3 n	第 1 ノズル
8 5	第 1 中流プロワ
8 9	第 1 プロワモータ
9 1	第 1 インバータ電源
9 3	第 2 中流チャンバー
9 5	第 2 中流浮上ユニット
9 5 n	第 2 ノズル
9 7	第 2 中流プロワ
1 0 1	第 2 プロワモータ
1 0 3	第 2 インバータ電源
1 0 5	コントローラ

10

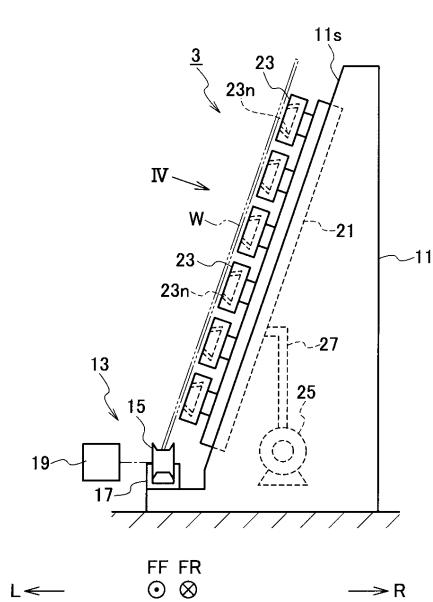
【 义 1 】



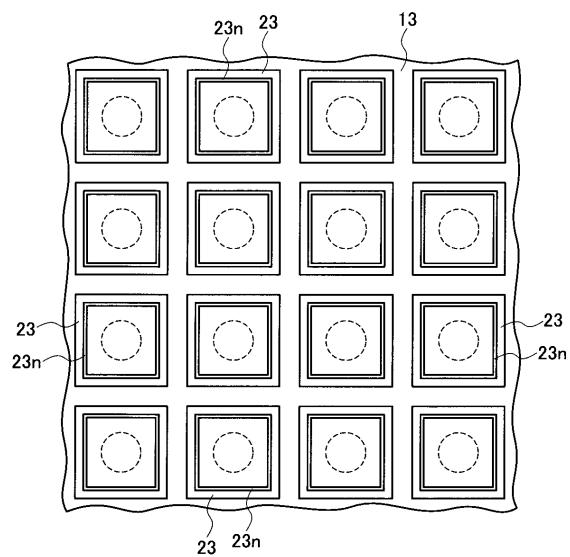
【 図 2 】



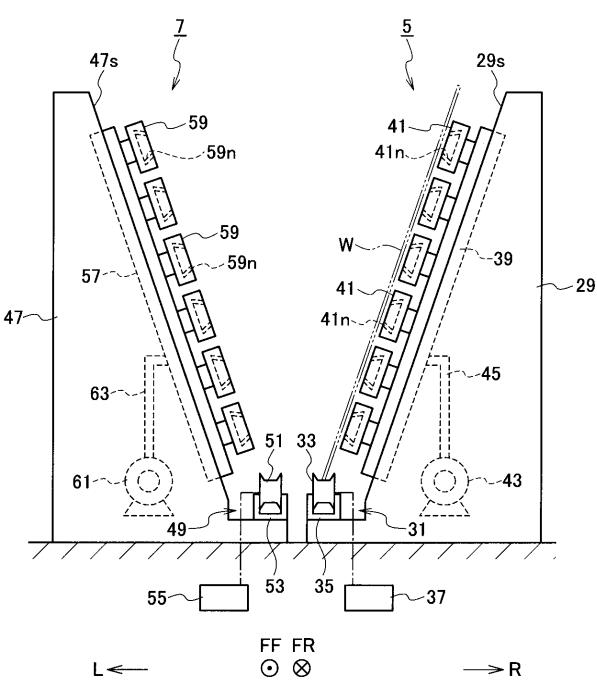
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 賢輔
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
Fターム(参考) 5F031 CA05 FA02 FA07 FA18