

(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2005-119818

(P2005-119818A)

(43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(51) Int. Cl.⁷

B65G 49/06
G02F 1/13
G02F 1/1333
H01L 21/68

F I

B65G 49/06 Z
 G02F 1/13 101
 G02F 1/1333 500
 H01L 21/68 A

テーマコード(参考)

2H088
 2H090
 5F031

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-357576 (P2003-357576)
 (22) 出願日 平成15年10月17日(2003.10.17)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送装置

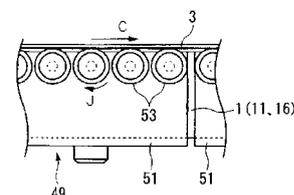
(57) 【要約】

【課題】 基板浮上ブロック上に基板を浮上させて搬送する際に、基板を基板浮上ブロックに接触させることなく水平に搬送できるようにする。

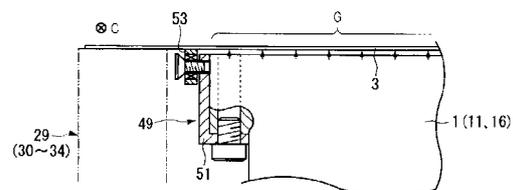
【解決手段】 基板3を非接触状態に浮上させる基板浮上ブロック1, 11, 16と、該基板浮上ブロック1, 11, 16上に浮上した前記基板3の端部を保持して搬送する搬送機構と、前記基板3の搬送方向Cに沿う前記基板浮上ブロック1, 11, 16の両側部又は該両側部に近接する位置に設けられ、前記基板浮上ブロック1, 11, 16の両側部より突出する前記基板3の両端部を下面側から支持する端部支持機構49とを備えることを特徴とする基板搬送装置。

【選択図】 図3

(a)



(b)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板を非接触状態に浮上させる基板浮上ブロックと、
該基板浮上ブロック上に浮上した前記基板の端部を保持して搬送する搬送機構と、
前記基板の搬送方向に沿う前記基板浮上ブロックの両側部又は該両側部に近接する位置に設けられ、前記基板浮上ブロックの両側部より突出する前記基板の両端部を下面側から支持する端部支持機構とを備えることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項 2】

前記端部支持機構が、前記基板浮上ブロックの両側部に設けられた複数の回転支持部材を備え、

該回転支持部材が、前記基板を前記搬送機構により搬送方向に移動させた際に、前記基板の下面上を転がる方向に回転することを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送装置。

10

【請求項 3】

前記回転支持部材が、前記搬送方向に回転可能な幅の細いローラであることを特徴とする請求項 2 に記載の基板搬送装置。

【請求項 4】

前記回転支持部材が、多方向に回転自在に支持された玉であることを特徴とする請求項 2 に記載の基板搬送装置。

【請求項 5】

前記端部支持機構が、複数の玉を前記基板の下面に対向する前記浮上ブロックの搬送面上に露出させ、前記基板の下面上を転がって移動させる接触軌道と、該接触軌道の両端に連結して前記玉を前記接触軌道へ循環させる循環軌道とを有する循環部材を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送装置。

20

【請求項 6】

前記端部支持機構が複数のユニットからなり、
各ユニットが前記基板浮上ブロックに対して着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送装置。

【請求項 7】

前記端部支持機構が、前記基板浮上ブロックの両側部に設けられ、前記基板浮上ブロックより突出する前記基板の両端部に向けて圧搾空気を吹き付ける空気吹出部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の基板搬送装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、大型の基板を浮上させて搬送する基板搬送装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶ディスプレイ（以下、LCDと省略する）やプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと省略する）等のフラットパネルディスプレイ（以下、FPDと省略する）の画面の大型化に伴い、FPDに使用するガラス基板のサイズが年々大型化する傾向にある。

40

従来、FPD製造工程において大型のガラス基板を搬送する基板搬送装置としては、空気吹出ブロック（基板浮上ブロック）からガラス基板の下面に圧搾エアーを吹き付け、ガラス基板を空気吹出ブロック上に浮上させるものがある（例えば、特許文献1参照。）。この構成の基板搬送装置では、ガラス基板の表面を傷付けることなく容易に搬送することができる。

【0003】

また、この基板搬送装置には、ガラス基板の進行方向に直交する幅方向の両端を下面側から支持する支持ローラ機構と、ガラス基板の幅方向の端面に当接する一对の規制ローラ

50

機構とを備えている。規制ローラ機構は、空気吹き出しブロックの幅方向の端部（側端部）から突出するガラス基板の端部を挟み込むことにより幅方向の位置を規制している。また、支持ローラ機構は、この規制ローラ機構に近接して配されている。

【特許文献1】特開2000-193604号公報（図3、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、規制ローラ機構は、空気吹出ブロックから離れてガラス基板の幅方向端部を狭持しているため、圧搾エアーで浮上させる際には、規制ローラ機構により狭持されているガラス基板の端部が、圧搾エアーにより浮上しているガラス基板面に対して撓み、ガラス基板全体を水平に保持して搬送することができない。

10

また、規制ローラ機構によりガラス基板を狭持するため、ガラス基板の端部に大きな付加が加わり、ガラス基板が傷つく虞があった。

さらに、この規制ローラ機構には支持ローラ機構が近接して配されているため、空気吹出ブロックの側端部と支持ローラ機構との間でガラス基板が下方に撓むことがある。ここで、圧搾エアーによるガラス基板の浮上高さは例えば0.2mmと微少であるため、前述したガラス基板の撓みが微少であっても、この撓みによってガラス基板が空気吹出ブロックの側端部に接触してガラス基板が傷つく虞があった。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、基板を浮上させて搬送する際に、基板に対する外的負荷を軽減すると共に、基板を空気吹出ブロックに接触させることなく水平に搬送できる基板搬送装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、この発明は、以下の手段を提供する。

請求項1に係る発明は、基板を非接触状態に浮上させる基板浮上ブロックと、該基板浮上ブロック上に浮上した前記基板の端部を保持して搬送する搬送機構と、前記基板の搬送方向に沿う前記基板浮上ブロックの両側部又は該両側部に近接する位置に設けられ、前記基板浮上ブロックの両側部より突出する前記基板の両端部を下面側から支持する端部支持機構とを備えることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

【0006】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の基板搬送装置において、前記端部支持機構が、前記基板浮上ブロックの両側部に設けられた複数の回転支持部材を備え、該回転支持部材が、前記基板を前記搬送機構により搬送方向に移動させた際に、前記基板の下面上を転がる方向に回転することを特徴とする基板搬送装置を提供する。

30

【0007】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載の基板搬送装置において、前記回転支持部材が、前記搬送方向に回転可能な幅の細いローラであることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

【0008】

請求項4に係る発明は、請求項2に記載の基板搬送装置において、前記回転支持部材が、多方向に回転自在に支持された玉であることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

40

【0009】

請求項5に係る発明は、請求項1に記載の基板搬送装置において、前記端部支持機構が、複数の玉を前記基板の下面に対向する前記浮上ブロックの搬送面上に露出させ、前記基板の下面上を転がって移動させる接触軌道と、該接触軌道の両端に連結して前記玉を前記接触軌道へ循環させる循環軌道とを有する循環部材を備えることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

【0010】

請求項6に係る発明は、請求項1に記載の基板搬送装置において、前記端部支持機構が複数のユニットからなり、各ユニットが前記基板浮上ブロックに対して着脱自在に設けら

50

れていることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

【0011】

請求項7に係る発明は、請求項1に記載の基板搬送装置において、前記端部支持機構が、前記基板浮上ブロックの両側部に設けられ、前記基板浮上ブロックより突出する前記基板の両端部に向けて圧搾空気を吹き付ける空気吹出部を備えることを特徴とする基板搬送装置を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の基板搬送装置によれば、端部支持機構が基板浮上ブロックの両側部や両側部に近接する位置に配されているため、基板浮上ブロックの両側部において基板が下方側に撓むことを防止して、基板が基板浮上ブロックに接触して傷つくことを防止できる。また、ガラス基板3が下方側に反っていてもガラス基板の両端部を水平に矯正できる。

10

【0013】

また、本発明の端部支持機構によれば、基板を回転支持部材で支持する場合には、基板の搬送の際に回転支持部材であるローラや玉が基板の下面を転がるため、ローラや玉と基板との滑り摩擦が小さくなり、この滑り摩擦によって基板が傷つくことを防止できる。

【0014】

また、本発明の回転支持部材によれば、特に玉を用いることにより基板が搬送方向に直交する幅方向に移動したとしても、玉が基板に接触して自由に回転できるため、基板に傷が付くことを確実に防止できる。

20

【0015】

さらに、本発明の回転支持部材によれば、複数の玉を接触軌道及び循環軌道において循環させることにより、基板との間の転がり摩擦による玉の摩耗を抑制することができるため、玉を交換することなく長時間連続して使用することができる。

【0016】

さらに、本発明の端部支持機構によれば、基板浮上ブロックに対して着脱可能な複数のユニットにすることにより、所望のユニットを簡単に交換できる。

【0017】

また、本発明の端部支持機構によれば、基板の端部を圧搾エアーで支持することにより、基板を非接触で搬送することができるため、基板の下面が傷つくことを確実に防止できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1から図6は本発明に係る一実施形態を示しており、ここで説明する実施の形態は、この発明を大型のLCDやPDP等のFPDの製造工程におけるインライン検査に適用した場合のものである。

基板搬送装置を構成する搬入用の基板載置台1は、除振台2の上に設けられており、その上面（搬送面）に搬入されたガラス基板3を載置するものである。基板載置台1の幅方向（ガラス基板3の搬送方向Cに対する垂直方向）の寸法は、ガラス基板3の幅よりも短くなっている。この基板載置台1は、その上面にエアー吹き上げ用の複数の空気孔4を設けてガラス基板3をエアー浮上させる基板浮上ブロックに構成されている。空気孔4は、基板載置台1の全面にほぼ均一に設けられている。

40

【0019】

また、この基板載置台1の上面には、2本の溝5が互いに所定の間隔をおいて搬送方向Cに沿って形成されている。さらに、この基板載置台1には、ガラス基板3の搬入時に昇降する複数（図示例では9個）のリフトピン6が設けられている。

なお、基板載置台1は、細長い矩形のブロックに分割し、各ブロック間（溝5）の間隔を調整して各種サイズのガラス基板に合わせて基板載置台1の幅方向の寸法を変えられるようにしてもよい。この場合、基板載置台1の幅方向の両端に位置する各ブロックを幅方向にスライドさせる幅調整機構（不図示）により基板載置台1の幅寸法を任意に調整で

50

きる。

【0020】

搬送方向Cに沿う基板載置台1の一端部側(搬送方向Cの左側)には、搬入用搬送ロボット7が設けられている。この搬入用搬送ロボット7は、図示しない多関節アームにより2本のハンドアーム8を回転、前進及び後退させながら未検査のガラス基板3をカセットから取り出して基板載置台1上に搬入する。

基板載置台1の出口側には、搬送架台9が搬送方向Cに沿って並設されている。この搬送架台9は、ガラス基板3の搬入側から搬出側に至る長さに形成されている。この搬送架台9は、除振台10上に載せられている。

【0021】

この搬送架台9の上面には、搬送架台9の全長に亘って基板浮上ブロック(検査ステージ)11が設けられている。基板浮上ブロック11の幅方向の寸法は、基板載置台1と同様に、ガラス基板3の幅よりも短くなっている。この基板浮上ブロック11の上面(搬送面)にも、基板載置台1と同様に、エア吹き上げ用の複数の空気孔12が設けられている。これら空気孔12は、基板浮上ブロック11の全面にほぼ均一に設けられている。

また、この基板浮上ブロック11の上面には、2本の溝13が互いに所定の間隔をおいて搬送方向Cに沿って形成されている。この基板浮上ブロック11の上面の高さは、基板載置台1の上面の高さとほぼ同一となっている。

なお、この基板浮上ブロック11も基板載置台1と同様に、複数の分割された各ブロック間(溝13)の間隔を調整して基板浮上ブロック11の幅方向の寸法を変えられるようにしてもよい。

【0022】

搬送方向Cに沿う搬送架台9の略中間位置には、一定速度で搬送されるガラス基板3の各種検査を行う検査部Eが設けられている。この検査部Eには、門型のアーム14、顕微鏡、ラインセンサ、CCDカメラ等の各種検査用機器15が搭載されている。この検査部Eにおいては、例えば、幅方向に複数配列したラインセンサによりガラス基板3の画像データを取得し、この画像データに画像処理等を施してガラス基板3のパターン検査や欠陥検査等を行う。

【0023】

搬送架台9の出口側には、搬出用の基板載置台16が搬送方向Cに沿って並設されている。この基板載置台16は、除振台17上に設けられており、基板浮上ブロック11から搬送されてきたガラス基板3を搬出するために一時的に載置するものである。基板載置台16の幅寸法は、基板載置台1及び基板浮上ブロック11と同様に、ガラス基板3の幅よりも短くなっている。基板載置台16は、基板載置台1や基板浮上ブロック11と同様に、その上面(搬送面)にエア吹き上げ用の複数の空気孔18を設けてガラス基板3をエア浮上させる基板浮上ブロックに構成されている。空気孔18は、基板載置台16の全面にほぼ均一に設けられている。

また、この基板載置台16上には、2本の溝19が互いに所定の間隔をおいて搬送方向Cに沿って形成されている。さらに、この基板載置台16には、ガラス基板3の搬出時に昇降する複数(図示例では9個)のリフトピン20が設けられている。この基板載置台16の上面の高さは、基板浮上ブロック11の上面の高さとほぼ同一となっている。

なお、この基板載置台16も基板載置台1と同様に、複数の分割された各ブロック間(溝19)の間隔を調整して基板載置台16の幅方向の寸法を変えられるようにしても構わない。

【0024】

基板載置台16の幅方向の一端部側には、搬出用搬送ロボット21が設けられている。この搬出用搬送ロボット21は、図示しない多関節アームにより2本のハンドアーム22を回転、前進及び後退させながら検査済みのガラス基板3をカセット内に収納する。

搬送架台9及び除振台17上には、基板浮上ブロック11及び基板載置台16を挟んで各スライダ23~28が一对一組として複数組み搬送方向Cに沿って互いに平行に設けら

10

20

30

40

50

れている。

搬送方向Cの両端部に位置する二組のスライダ23, 24, 27, 28は、搬送方向Cの中間部に位置する一組のスライダ25, 26よりも幅方向外側に設けられている。

【0025】

基板載置台1の出口側から搬送架台9の中間部までの間に配された一対のスライダ23, 24には、搬送方向C及びその逆方向に移動可能な搬送端部29, 30が各々設けられている。各搬送端部29, 30は、鉛直方向に伸縮可能かつ回転自在に取り付けられたアーム29a, 30aと、アーム29a, 30aの先端部に設けられ、搬送方向Cに沿うガラス基板3の両端部に位置するガラス基板3の下面を吸着保持する吸着パッド29b, 30bと、搬送端部29, 30の内部に設けられ、アーム29a, 30aを搬送方向C及び鉛直方向に移動させるプランジャとを備えている。 10

【0026】

また、搬送架台9の中間部から出口側までの間に配された一対のスライダ25, 26にも、搬送方向C及びその逆方向に移動可能な搬送端部31, 32が各々設けられている。各搬送端部31, 32は、前述した搬送端部29, 30と同様に、アーム31a, 32aと吸着パッド31b, 32bとを備えている。

さらに、搬送架台9の出口側から基板載置台16の出口側までの間に配された一対のスライダ27, 28にも、搬送方向C及びその逆方向に移動可能な搬送端部33, 34が各々設けられている。各搬送端部33, 34は、前述した搬送端部29, 30と同様に、アーム33a, 34aと吸着パッド33b, 34bとを備えている。 20

【0027】

なお、搬送方向Cの両端部に位置する二組のスライダ23, 24, 27, 28は、搬送方向Cの中間部に位置する一組のスライダ25, 26よりも幅方向外側に設けられているため、両端部に位置する各スライダ23, 24, 27, 28の吸着パッド29b, 30b, 33b, 34bの幅方向の位置は、中間部に位置する各スライダ25, 26の吸着パッド31b, 32bの幅方向の位置と同一となるように各アーム29a, 30a, 33a, 34aの長さが設定されている。

【0028】

この基板搬送装置は、上記構成の他に、圧搾空気供給部46、真空吸着部47、移動制御部48及び端部支持機構49を備えている。 30

圧搾空気供給部46は、配管を通して搬入用の基板載置台1、基板浮上ブロック11及び搬出用の基板載置台16の各空隙部に連通し、各空隙部に選択的に圧搾エアーを供給して各空気孔4, 12, 18から圧搾エアーを吹き上げるものである。この圧搾エアーにより搬入用の基板載置台1、基板浮上ブロック11または搬出用の基板載置台16上においてガラス基板3を浮上させることができる。また、この圧搾空気供給部46は、各空気孔4, 12, 18から除電効果を有するエアー、例えば、プラスイオンまたはマイナスイオンにイオン化されたエアーを吹き上げるようになっている。これら空気孔4, 12, 18及び圧搾空気供給部46により基板浮上機構101が構成されている。

真空吸着部47は、配管を通して各吸着パッド29b~34bに連通し、これら吸着パッド29b~34bを選択的に真空引きしてガラス基板3を吸着保持するものである。移動制御部48は、各スライダ23~28上における搬送端部29~34の移動制御を行うものである。 40

これらスライダ23~28、搬送端部29~34、真空吸着部47及び移動制御部48によりガラス基板3を搬送方向Cに移動させる搬送機構102が構成されている。

【0029】

端部支持機構49は、搬送方向Cに沿う基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両端部(両側部)に近接して設けられ、ガラス基板3の両端部を下面側から支持するものである。この端部支持機構49は、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両側部に対して着脱可能に取り付けられた複数の支持ユニット51を備えている。

各支持ユニット51には、図3に示すように、複数のローラ(回転支持部材)53が回 50

転可能に取り付けられており、各ローラ53は、その周面の一部が基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の上面から微小に突出するように配されている。各ローラ53の突出長さは、圧搾エアーによるガラス基板3の浮上高さとなるように設定されている。また、搬送方向Cに隣接して並べられたローラ53は、ガラス基板3に接触する周面が合成樹脂等のガラス基板3よりも柔らかい耐摩耗性材料からなり、互いに接触しない程度に近づけて配されている。これらローラ53は、ガラス基板3が搬送方向Cに移動した際に、ガラス基板3の下面を転がる方向（J方向）に回転するようになっている。また、ローラ53は、ガラス基板3に対してスリップしない摩擦力が得られる程度に細い幅寸法を有しているといよい。

【0030】

なお、ガラス基板3には、ディスプレイを構成するパターン領域Gが複数（例えば、4面、6面）形成されており、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の幅寸法は、搬送方向Cに沿うパターン領域Gの最も外側の幅寸法と略同一となるように設定される。これにより、パターン領域Gが形成されていないガラス基板3の両端部が、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両側部から突出することになる。そして、各ローラ53は、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両側部に沿って密に配置され、ガラス基板3の両端部を下面側から支持するようになっている。

【0031】

次に、上記のように構成された基板搬送装置の動作について説明する。

基板載置台1にガラス基板3を載置する際には、図1, 2に示すように、予め搬入側に位置するスライダ23, 24上の搬送端部29, 30を基板載置台1側に移動させ、待機させておく。

この状態から、搬入用搬送ロボット7は、ハンドアーム8を回転、前進及び後退して未検査のガラス基板3をカセットから取り出し、基板載置台1の上方に搬送する。また、この搬送と同時に、基板載置台1の各リフトピン6が上昇する。次いで、搬入用搬送ロボット7は、ハンドアーム8を下降させてガラス基板3を各リフトピン6上に載置する。そして、各リフトピン6が下降することにより、ガラス基板3が基板載置台1上に載置されることになる。

この状態においては、ガラス基板3の幅寸法が基板載置台1の幅よりも長いために、搬送方向Cに沿うガラス基板3の両端部が基板載置台1の両側部から突出する。また、この状態においては、図3(b)に示すように、パターン領域Gの最も外側の両端部より外側に位置するガラス基板3の端部下面がローラ53に接触することになる。

【0032】

ガラス基板3の載置が終了すると、搬入側に位置する搬送端部29, 30は、図4に示すように、それぞれアーム29a, 30aを上昇させると共に、真空吸着部47により吸着パッド29b, 30bの真空引きを行い、吸着パッド29b, 30bをガラス基板3の下面に吸着させる。これら吸着パッド29b, 30bの吸着位置は、前述したローラ53の接触位置よりもさらにガラス基板3の幅方向の外方側であり、かつ、搬送方向Cに向かうガラス基板3の前方側である。この状態において、吸着パッド29b, 30bは、基板載置台1の上面高さよりも僅かに上昇し、ガラス基板3とローラ53との接触位置と略同一の高さに位置する。

【0033】

このガラス基板3の吸着と同時に、圧搾空気供給部46は、配管を通して搬入用の基板載置台1及び基板浮上ブロック11の空隙部に圧搾エアーを供給し、空気孔4, 12から圧搾エアーを吹き上げらせる。この際には、除電効果を有するイオン化された圧搾エアーをガラス基板3に吹き付けるため、ガラス基板3の静電気を中和してガラス基板3の帯電を阻止することができる。

また、この際には、基板載置台1とガラス基板3との間にはエアー層が形成され、ガラス基板3が基板載置台1の上面から浮上する。そして、空気孔4から吹き上げられたエアーは、前述のエアー層に留まることなく基板載置台1の溝5を通して流れる。このため、

10

20

30

40

50

ガラス基板 3 は平面度を保って基板載置台 1 上に浮上することになる。なお、ローラ 5 3 は、圧搾エアーによって浮上したガラス基板 3 の下面の高さと略同一となっているため、ガラス基板 3 が下方に反ったり、撓んでいてもガラス基板 3 の両端部が各ローラ 5 3 により水平に矯正され、ガラス基板 3 は基板載置台 1 の搬送面に接することなく浮上する。

【0034】

その後、移動制御部 4 8 は、図 5 に示すように、ガラス基板 3 の下面に吸着した吸着パッド 2 9 b , 3 0 b を有する 2 つの搬送端部 2 9 , 3 0 を同一の速度で同期させて各スライダ 2 3 , 2 4 上を搬送方向 C に移動させる。これにより、ガラス基板 3 は、浮上して基板載置台 1 及び基板浮上ブロック 1 1 の上面に接触しない状態で搬送端部 2 9 , 3 0 により基板載置台 1 から基板浮上ブロック 1 1 に搬送されることになる。また、この際には、

10

【0035】

ガラス基板 3 の基板浮上ブロック 1 1 への搬送が終了した際には、圧搾空気供給部 4 6 が、搬入用の基板載置台 1 の空気孔 4 への圧搾エアーの供給を停止する。また、この際には、移動制御部 4 8 が、中間部に位置する 2 つのスライダ 2 5 , 2 6 上の搬送端部 3 1 , 3 2 を搬送方向 C とは逆方向に移動させる。

これら搬送端部 3 1 , 3 2 は、ガラス基板 3 の下方に到達すると、スライダ 2 5 , 2 6 上の基板受け渡し基準位置に停止し、各アーム 3 1 a , 3 2 a を上昇させて、真空吸着部 4 7 により吸着パッド 3 1 b , 3 2 b をガラス基板 3 の下面に吸着させる。これら吸着パ

20

ッド 3 1 b , 3 2 b の吸着位置は、ローラ 5 3 の接触位置よりもさらにガラス基板 3 の幅方向の外方側で、搬送方向 C に向かうガラス基板 3 の前方側である。吸着パッド 3 1 b , 3 2 b がガラス基板 3 に吸着すると、真空吸着部 4 7 による搬送端部 2 9 , 3 0 の各吸着パッド 2 9 b , 3 0 b の吸着が解除され、各アーム 2 9 a , 3 0 a が下降する。これにより、ガラス基板 3 の吸着保持が搬送端部 2 9 , 3 0 から搬送端部 3 1 , 3 2 に受け渡される。その後、2 つの搬送端部 2 9 , 3 0 は、それぞれのスライダ 2 3 , 2 4 上を搬送方向 C とは逆方向（後方）に移動し、搬入用の基板載置台 1 の基板受け渡し基準位置に停止して待機する。

【0036】

ガラス基板 3 の受け渡しが終了すると、ガラス基板 3 を吸着保持した搬送端部 3 1 , 3 2 は、図 6 に示すように、同一の速度で同期して各スライダ 2 5 , 2 6 上を搬送方向 C に移動する。この際には、基板浮上ブロック 1 1 の両側部に近接して設けられたローラ 5 3 が、パターン領域 G の外方側に位置するガラス基板 3 の両端部の下面に接触して J 方向に回転する。これにより、基板浮上ブロック 1 1 上に浮上しているガラス基板 3 は、搬送端部 3 1 , 3 2 により引っ張られて検査部 E に到達する。

30

検査部 E では、例えば、ラインセンサを備えた検査用機器 1 5 を用いてガラス基板 3 の各種検査により取得された画像データに基づいてガラス基板 3 のパターン検査、欠陥検査等が行われる。

【0037】

検査部 E での検査が終了すると、ガラス基板 3 を吸着保持した搬送端部 3 1 , 3 2 が、

40

同一の速度で同期して各スライダ 2 5 , 2 6 上を移動して、ガラス基板 3 を搬送方向 C に搬送する。この際には、基板浮上ブロック 1 1 及び基板載置台 1 6 に設けられたローラ 5 3 が、パターン領域 G の外方側に位置するガラス基板 3 の両端部の下面に接触して J 方向に回転する。ガラス基板 3 が基板浮上ブロック 1 1 の出口側に到達すると、ガラス基板 3 の吸着保持が基板浮上ブロック 1 1 側に位置する搬送端部 3 1 , 3 2 から搬出用の基板載置台 1 6 側に位置する搬送端部 3 3 , 3 4 に受け渡されると共に、圧搾空気供給部 4 6 が搬出用の基板載置台 1 6 の空気孔 1 8 に圧搾エアーを供給する。これら搬送端部 3 1 , 3 2 から搬送端部 3 3 , 3 4 へのガラス基板 3 の受け渡しは、前述した搬送端部 2 9 , 3 0 から搬送端部 3 1 , 3 2 への受け渡しと同様に行われる。

50

【0038】

ガラス基板3の受け渡しを終了すると、搬送端部33, 34は、スライダ27, 28上を移動してガラス基板3を搬送方向Cに搬送する。そして、ガラス基板3が搬出用の基板載置台16の上方に到達すると、各搬送端部33, 34は、基板受け渡し基準位置に停止する。

基板載置台16においては、圧搾空気供給部46が基板載置台16の空気孔18への圧搾エアーの供給を停止する。この際には、真空吸着部47によるガラス基板3の下面に対する吸着を解除し、各アーム33a, 34aを下降させると共に、リフトピン20を上昇させてガラス基板3を持ち上げる。これにより、ガラス基板3は、リフトピン20上に載置されることになる。搬出用搬送口ポット21は、ハンドアーム22を回転、前進及び後退させて、リフトピン20上から検査済みのガラス基板3を受け取りカセット内に収納する。

10

これ以降、複数のガラス基板3に対して基板載置台1への搬入、エアー搬送、検査及び基板載置台16からの搬出が順次繰り返される。

【0039】

上記のように、この基板搬送装置によれば、ローラ53が基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両側部より突出するガラス基板3の端部下面に接触して支持するため、ガラス基板3を搬送する際には、搬送方向Cに沿うガラス基板3の両端部が下方側に撓むことを防止でき、また、ガラス基板3が下方側に反っていてもガラス基板3の両端部を水平に矯正できる。

20

したがって、ガラス基板3の両端部が基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11に接することなく安定して搬送でき、かつ、ガラス基板3が基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11に接して傷つくことを防止できる。さらに、ガラス基板3のパターン領域Gの外側をローラ53が支持することにより、ガラス基板3のパターン領域Gを非接触状態で搬送することができるため、このパターン領域Gに対応するガラス基板3の下面が傷つくことも防止できる。

さらに、従来のように、ガラス基板3の両端部を狭持することもないため、ガラス基板3に対する外的負荷を軽減することもできる。

【0040】

また、ガラス基板3が基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11上を搬送方向Cに移動する際には、ローラ53がガラス基板3の搬送方向Cに転がるように回転するため、ガラス基板3とローラ53との滑り摩擦が非常に小さくなる。したがって、この滑り摩擦によってガラス基板3が傷つくことも防止できる。

30

さらに、ローラ53を交換する際には、複数のローラ53を取り付けた複数の支持ユニット51を基板載置台1, 16や基板浮上ブロック11に対して着脱可能にすることにより、所望の支持ユニット51を簡単に交換でき、多数のローラ53を支持ユニット51毎に一括して取り替えることができる。したがって、ローラ53の交換を短時間で容易に行うことができる。

【0041】

なお、上記の実施の形態においては、支持ユニット51にローラ53を回転可能に取り付けるとしたが、これに限ることはなく、例えば、図7に示すように、搬送方向Cに加えて基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の幅方向を含む多方向に回転可能な複数の玉55を支持ユニット51に取り付けるとしても良い。

40

すなわち、各玉55は、玉保持器57によって玉55の中心点を軸に回転可能に保持されており、この玉保持器57が支持ユニット51に固定されている。また、各玉55は、ローラ53の場合と同様に、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の上面から微小に突出して配されており、ガラス基板3の下面に接触するようになっている。そして、基板浮上機構101により浮上したガラス基板3の下面の高さ位置は、ガラス基板3と玉55との接触位置と略同一となっている。

【0042】

50

この構成においては、ガラス基板 3 が搬送方向 C に移動する場合だけでなく、搬送方向 C に直交する基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 の幅方向に移動しても、ガラス基板 3 と玉 55 との間に滑り摩擦が発生しないため、ガラス基板 3 が傷つくことを確実に防止できる。特に、基板搬入側の基板載置台 1 又は基板浮上ブロック 11 上においてガラス基板 3 の位置調整を行う場合には、ガラス基板 3 をエア浮上させた状態で目標とする基準位置に向けて、基板載置台 1 又は基板浮上ブロック 11 の搬送面に沿う方向に移動させる際に有効である。

【0043】

また、例えば、図 8 に示すように、搬送方向 C に沿って形成され、基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 の上面側に露出する接触軌道 59 と、基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 の上面側から離して形成され、接触軌道 59 の形成方向の両端を相互に連結する循環軌道 61 とを有する循環部材を基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 に対して着脱可能な支持ユニット 63 に設け、これら接触軌道 59 及び循環軌道 61 に複数の玉 55 を配するとしても構わない。なお、各玉 55 は、隣接する他の玉 55 に接触するように配されることが好ましい。

この構成では、ガラス基板 3 を搬送方向 C に移動させた際に、ガラス基板 3 に接触している玉 55 が転がって接触軌道 59 の一端 59a から他端 59b まで移動することになる。そして、接触軌道 59 の他端 59b に到達した玉 55 は、ガラス基板 3 から離れた循環軌道 61 を通り、接触軌道 59 の一端 59a 側に戻ることになる。

この構成においては、循環軌道 61 に位置している玉 55 がガラス基板 3 に接触しないため、1つの玉 55 が常時ガラス基板 3 に接触することがなくなる。したがって、ガラス基板 3 との間の転がり摩擦による玉 55 の摩耗を抑制することができ、玉 55 を交換することなく長時間連続して使用することができる。

【0044】

また、パターン領域 G の外方側に近接して位置するガラス基板 3 の両端部の支持は、ガラス基板 3 の下面に接触させるローラ 53 や玉 55 により行われるとしたが、これに限ることはなく、例えば、図 9 に示すように、パターン領域 G の外方側に近接して位置するガラス基板 3 の下面に圧搾エアーを吹き付けて支持するとしても良い。

すなわち、基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 に対して着脱可能な支持ユニット 64 には、端部浮上機構 65 が形成されている。この端部浮上機構 65 は、基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 の上面側に露出し、搬送方向 C に沿って並べられた複数の空気孔（空気吹出部）67 と、これら複数の空気孔 67 と圧搾空気供給部 46 とを結ぶ連通路 69 とを備えている。

【0045】

この構成においては、端部浮上機構 65 の各空気孔 67 からガラス基板 3 の下面に向けて圧搾エアーを吹き出すことにより、ガラス基板 3 の両端部も非接触で支持することが可能となり、ガラス基板 3 全体を非接触で搬送できるため、ガラス基板 3 が傷つくことを確実に防止できる。

また、複数の支持ユニット 64 には、それぞれ圧搾エアーを吹き出す空気孔 67 が複数設けられているため、各支持ユニット 64 を基板載置台 1, 16 及び基板浮上ブロック 11 に対して着脱することにより、所望の支持ユニット 64 を簡単に交換でき、支持ユニット 64 毎に多数の空気孔 67 を一括して交換することができる。したがって、空気孔 67 の交換を短時間で容易に行うことができる。

【0046】

なお、上記のように、圧搾エアーを利用してパターン領域 G の外方側に近接するガラス基板 3 の両端部を支持する場合には、搬送方向 C に沿う基板載置台 1, 16 又は基板浮上ブロック 11 の両側部にガラス基板 3 の両端部に向けて圧搾エアーを吹き出す空気孔を直接形成しても構わない。

また、ガラス基板 3 の両端部を支持する圧搾エアーは、搬送方向 C に沿って配列された複数の空気孔から吹き出されることに限らず、例えば、搬送方向 C に沿って形成された細

10

20

30

40

50

長いスリットから吹き出されるとしても構わない。

【0047】

また、ガラス基板3の両端部に当たった圧搾エアーが基板載置台1, 16又は基板浮上ブロック11の両側部の外方に抜けるように、圧搾エアーの吹き出し方向を設定しておくことは、ガラス基板3を安定して浮上させて搬送できるので好ましい。

さらに、ガラス基板3の両端部に吹き付ける圧搾エアーの圧力を基板浮上用の圧搾エアーの圧力よりも高くすることは、ガラス基板3の両端部を搬送面よりもさらに上方に持ち上げてガラス基板3の両端部の下方側への反りを水平に矯正できるので好ましい。

また、端部浮上機構65の圧搾エアーの圧力をガラス基板3の反り量や撓み量に応じて調整できるように構成することは、ガラス基板3の両端部を確実に搬送面よりも上方に持ち上げて安定して搬送できるので好ましい。

【0048】

また、上記の実施の形態においては、ガラス基板3が、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の空気孔4, 12, 18から吹き出す圧搾エアーにより浮上するとしたが、これに限ることはなく、例えば、静電方式により浮上するとしても良い。この構成の場合には、ガラス基板に対する除電を行うと良い。

また、ガラス基板3を搬送する搬送端部29~34は、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の両端部に設けられたスライダ23~28上を移動するとしたが、これに限ることはない。すなわち、例えば、基板載置台1, 16及び基板浮上ブロック11の一对の溝5, 13, 19にスライダを配し、このスライダに搬送端部を移動可能に設けるとしても構わない。

【0049】

さらに、各吸着パッド29b~34bの吸着位置は、ガラス基板3の搬送方向Cに向かうガラス基板3の前方側としたが、これに限ることはなく、例えば、ガラス基板3の後方側としても良い。また、例えば、各吸着パッド29b~34bは、搬送方向Cの中央部に位置するガラス基板3の幅方向端部に吸着保持しても構わない。また、ガラス基板3を搬送する際には、ガラス基板3の幅方向の各端部に複数の吸着パッドを吸着させるとしてもよい。

【0050】

また、吸着パッドによるガラス基板3の吸着保持位置は、パターン領域Gから外れた部分であれば、ガラス基板3の上面、若しくは上面及び下面であってもよい。

さらに、基板載置台1へのガラス基板3の載置や基板載置台16からのガラス基板3の取り出しは、搬送口ポット7, 21の他に如何なる機構を用いてもよいし、他のラインからエアー搬送等の基板浮上搬送手段であっても構わない。

【0051】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板搬送装置を示す概略上面図である。

【図2】図1の基板搬送装置の概略側面図である。

【図3】図1の基板搬送装置において、複数のローラを備えた支持ユニットを示しており、(a)は、拡大側面図であり、(b)は、拡大正断面図である。

【図4】図1の基板搬送装置において、基板載置台上にガラス基板を浮上させた状態を示す概略側面図である。

【図5】図1の基板搬送装置において、ガラス基板のエアー搬送動作を示す概略側面図である。

【図6】図1の基板搬送装置において、ガラス基板のエアー搬送動作を示す概略側面図である。

【図7】この発明の他の実施形態に係る基板搬送装置において、複数の玉を備えた支持ユ

10

20

30

40

50

ニットを示しており、(a)は、拡大側面図であり、(b)は、拡大正断面図である。

【図8】この発明の他の実施形態に係る基板搬送装置において、接触軌道及び循環軌道に配された複数の玉を備えた支持ユニットを示しており、(a)は、拡大側断面図であり、(b)は、拡大正断面図である。

【図9】この発明の他の実施形態に係る基板搬送装置において、空気吹出部を備えた支持ユニットを示しており、(a)は、拡大側断面図であり、(b)は、拡大正断面図である。

【符号の説明】

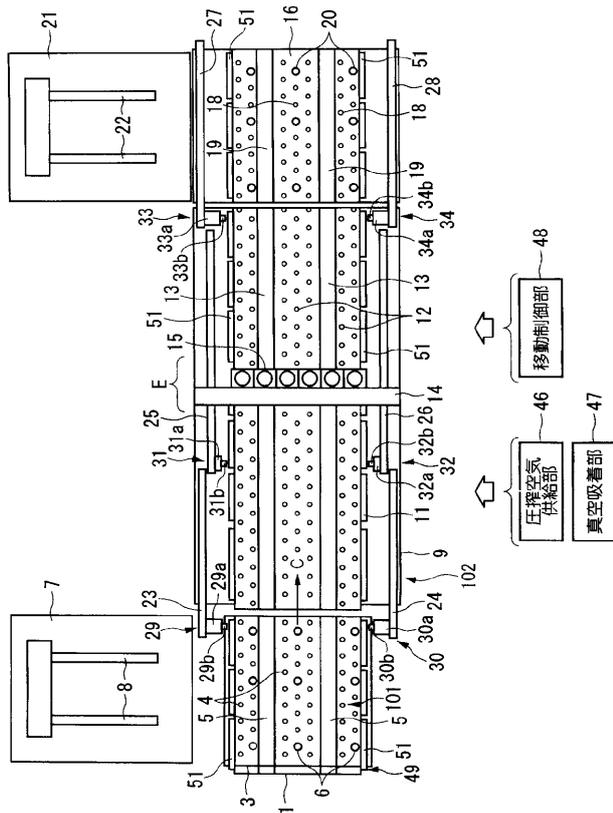
【0053】

- 1, 16 基板載置台 (基板浮上ブロック)
- 3 ガラス基板
- 11 基板浮上ブロック
- 49 端部支持機構
- 51, 63, 64 支持ユニット
- 53 ローラ (回転支持部材)
- 55 玉
- 67 空気孔 (空気吹出部)
- 102 搬送機構
- C 搬送方向
- G パターン領域

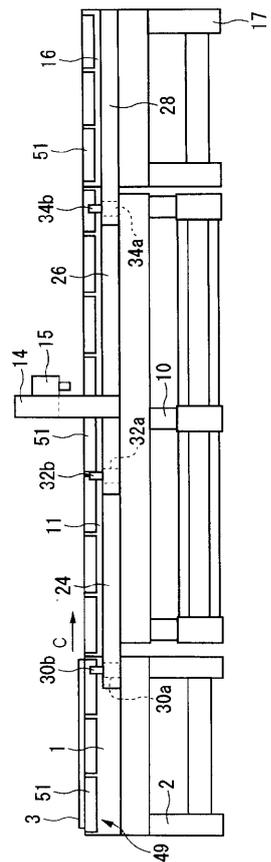
10

20

【図1】

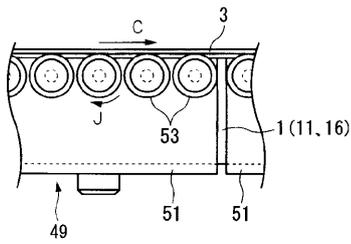


【図2】

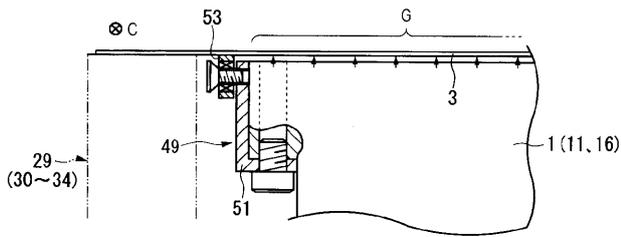


【 図 3 】

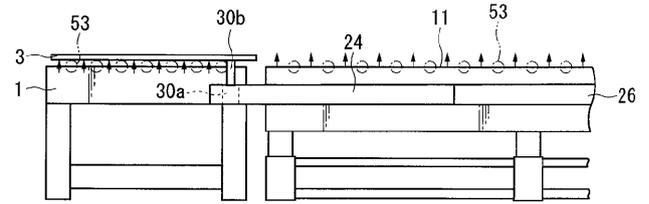
(a)



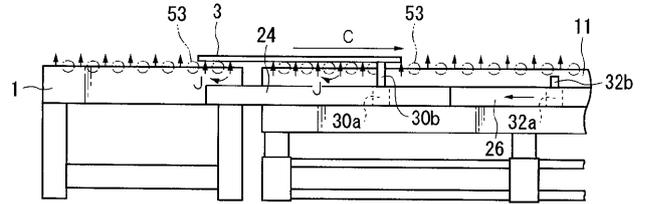
(b)



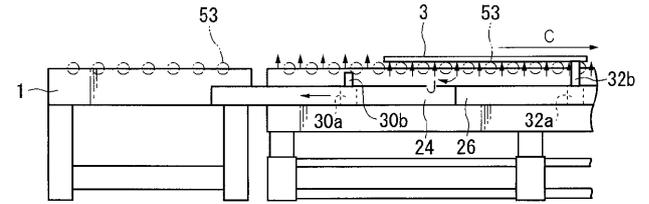
【 図 4 】



【 図 5 】

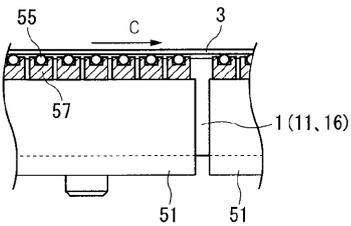


【 図 6 】

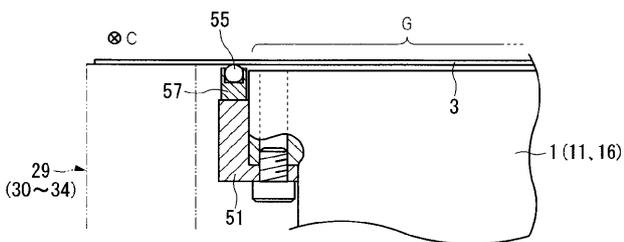


【 図 7 】

(a)

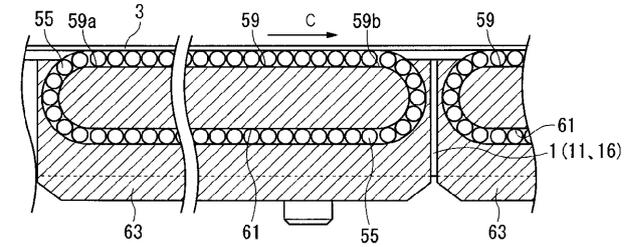


(b)

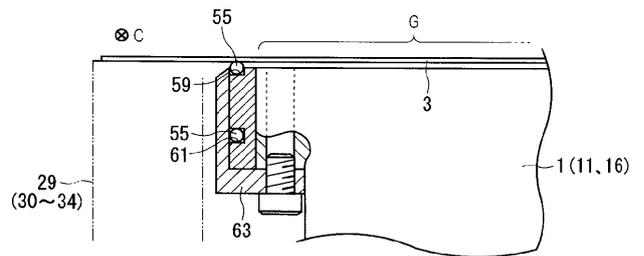


【 図 8 】

(a)

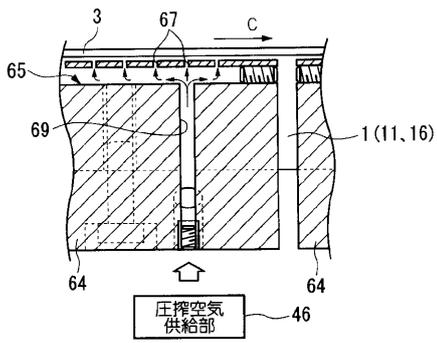


(b)

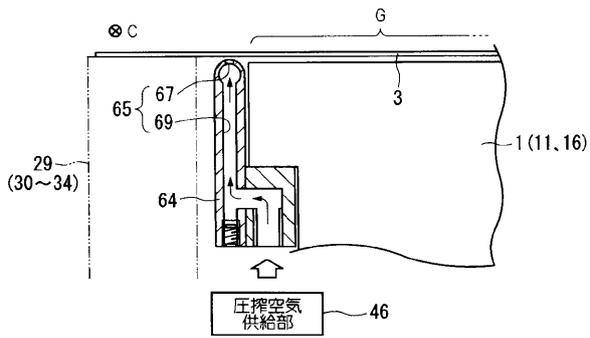


【 図 9 】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 中村 郁三

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 加藤 洋

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA17 FA30 HA01

2H090 JB02 JC00

5F031 CA05 DA01 FA02 FA07 FA11 FA15 GA08 GA43 GA47 GA49

GA53 JA03 MA33 PA13 PA18