

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5250113号
(P5250113)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl. F I
B 6 5 G 49/06 (2006.01) B 6 5 G 49/06 Z
H O 1 L 21/677 (2006.01) H O 1 L 21/68 A

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-525859 (P2011-525859)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(86) (22) 出願日	平成22年7月28日(2010.7.28)	(73) 特許権者	000128496 株式会社オーク製作所 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/062668	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(87) 国際公開番号	W02011/016369	(72) 発明者	川岸 繁 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(87) 国際公開日	平成23年2月10日(2011.2.10)	(72) 発明者	池田 泰人 東京都町田市小山ヶ丘三丁目9番地6 株式会社オーク製作所内
審査請求日	平成24年2月1日(2012.2.1)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-184762 (P2009-184762)		
(32) 優先日	平成21年8月7日(2009.8.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エア浮上式基板搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形状の基板(10)に該基板(10)の下方からエアを噴きつけることにより浮上させた状態で、前記基板(10)を搬送するエア浮上式基板搬送装置(1)であって、

前記搬送方向に対して直交する方向に所定の間隔を置いて互いに並列に配置され、エアを噴出して前記基板(10)を浮上させた状態に維持する複数の支持部(3)と、

前記支持部(3)の上方に浮上している前記基板(10)を搬送方向に送る搬送部(6)と、

前記搬送部(6)により所定の位置に送られた前記基板(10)を、前記支持部(3)の上方に浮上させた状態で、前記基板(10)の中心を回転中心として回転させる駆動部(9)とを備え、

前記所定の位置において前記基板(10)が回転する際の前記基板(10)の角部が通過する、隣り合う前記支持部(3)同士の間隔の位置の少なくとも一部に、前記基板(10)を支持する補助支持部が設けられた、エア浮上式基板搬送装置(1)。

【請求項2】

前記支持部(3)同士の間隔の位置であって、前記所定の位置において前記基板(10)が回転する際に前記基板(10)の角部が通過する位置の中で、前記基板(10)の搬送方向に直交する方向において前記基板(10)の中心から最も離れた位置に前記補助支持部が設けられている、請求の範囲第1項に記載のエア浮上式基板搬送装置(1)。

【請求項3】

前記補助支持部は、前記支持部(3)により前記基板(10)が浮上させられた状態にお

る高さで前記基板(10)を支持する、請求の範囲第1項または第2項に記載のエア浮上式基板搬送装置(1)。

【請求項4】

前記補助支持部は、上下方向に移動可能である、請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載のエア浮上式基板搬送装置。

【請求項5】

前記基板(10)を回転させる際に、前記基板(10)を支持する高さの前記補助支持部が位置するように前記補助支持部を上昇させ、前記基板(10)の回転が完了した後に、前記基板(10)から離れるように前記補助支持部を下降させる、制御部(25)を備えた、請求の範囲第4項に記載のエア浮上式基板搬送装置(1)。

10

【請求項6】

前記補助支持部が、全方向に回転可能な球により前記基板(10)を支持するボールベア(14)を有する、請求の範囲第1項から第5項のいずれかに記載のエア浮上式基板搬送装置。

【請求項7】

前記補助支持部が、前記基板(10)に下方からエアを噴きつけて前記基板(10)を支持するエアノズル(31, 32)を有する、請求の範囲第1項から第6項のいずれかに記載のエア浮上式基板搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、エア浮上式基板搬送装置に関し、特に、装置内で基板を回転させるエア浮上式基板搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶パネルに使用されるガラス基板などを処理する装置には、ガラス基板の下方から高圧のエアを噴付けることによりガラス基板を浮上させた状態で支持するエア浮上式基板支持装置が使用されている。このような基板支持装置を開示した先行文献として、特開2008-147293号公報がある。

【0003】

30

特開2008-147293号公報に記載された基板支持装置は、X方向移動装置、方向回転装置およびエア浮上装置などを備えている。この基板支持装置においては、エア浮上装置に供給されるエアの温度を一定に維持することにより、基板の温度変化を抑制して基板の伸縮を防止し、基板処理の加工精度を向上させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-147293号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

一般に、エア浮上装置は、特開2008-147293号公報の図1に記載されているように、基板の搬送方向に対して直交する方向において、所定の間隔を置いて配置されている。これは、基板が基板支持装置に搬入、または基板支持装置から払出される際に、基板がロボットアームにより搬送されるためである。ロボットアームは、櫛歯状のアームを有しており、その歯の幅より大きな間隔でエア浮上装置を配置することにより、基板の搬入または払出しの際に、エア浮上装置とロボットアームとが干渉することを防止している。

【0006】

特許文献1に記載の基板支持装置においては、アライメント処理するために、方向回

50

転装置により基板が回転させられている。このとき、エア浮上装置により基板が浮上させられた状態で回転させられているが、上記のようにエア浮上装置が間隔を置いて配置されているため、回転中の基板には、エアが噴付けられていない箇所が存在する。

【 0 0 0 7 】

基板の角部周辺にエアが噴付けられていないときには、基板の角部周辺に、基板の自重によるたわみが発生する。また、基板の端部において、エアの噴き付けがアンバランスになっている場合、基板の端部は傾斜して支持される。基板の角部にたわみが発生している、または、基板の端部が傾斜して支持されている状態において、基板が回転させられると、基板の角部とエア浮上装置の上部とが接触する場合がある。この場合、基板に割れまたは傷が発生して不良品となるため、製品の歩留まりが低下する問題があった。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記の問題点を鑑みなされたものであって、基板を浮上させた状態で基板を回転させる際に基板がエア浮上装置に接触することによる、基板の割れまたは傷の発生を抑制して製品の歩留まりの向上を図れる、エア浮上式基板搬送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明に基づくエア浮上式基板搬送装置は、矩形状の基板に下方からエアを噴きつけることにより浮上させた状態で、基板を搬送する装置である。このエア浮上式基板搬送装置においては、搬送方向に対して直交する方向に所定の間隔を置いて互いに並列に配置され、エアを噴出して基板を浮上させた状態に維持する複数の支持部と、支持部の上方に浮上している基板を搬送方向に送る搬送部とを備えている。また、エア浮上式基板搬送装置は、搬送部により所定の位置に送られた基板を、支持部の上方に浮上させた状態で、基板の中心を回転中心として回転させる駆動部を備えている。上記所定の位置において基板が回転する際の基板の角部が通過する、隣り合う支持部同士の間隔の位置の少なくとも一部に、基板の浮上した状態における高さの補助支持部が設けられている。

20

【 0 0 1 0 】

上記の構成によると、基板を浮上させた状態で回転させる際に、支持部同士の間隔のエアが噴出されない位置において、基板の角部を補助支持部で支持することができる。よって、基板の角部にたわみが発生すること、および、基板の端部が傾斜して支持されることを抑制することができる。その結果、基板が支持部に接触することによる基板の割れまたは傷の発生を抑制して、製品の歩留まりの向上を図ることができる。

30

【 0 0 1 1 】

好ましくは、エア浮上式基板搬送装置には、支持部同士の間隔の位置であって、上記の所定の位置において基板が回転する際に基板の角部が通過する位置の中で、基板の搬送方向に直交する方向において、基板の中心から最も離れた位置に補助支持部が設けられている。

【 0 0 1 2 】

この場合、基板の端部に最もアンバランスにエアが噴きつけられる位置において、エアが噴き付けられていない基板の角部を補助支持部により支持することができるため、基板の角部にたわみが発生すること、および、基板の端部を傾斜して支持することを効果的に抑制することができる。

40

【 0 0 1 3 】

好ましくは、補助支持部は、支持部により基板が浮上させられた状態における高さで基板を支持する。この場合、基板の角部にたわみが発生すること、および、基板の端部を傾斜して支持することを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、補助支持部は上下方向に移動可能である。この場合、基板を回転させる際には、基板を支持する高さの補助支持部は位置し、基板を回転させる際以外には、基板から離れるように補助支持部は下降している。よって、基板がエア浮上式基板搬送装置に搬

50

入または装置から払出される際に、基板を搬送するロボットアームと補助支持部とが干渉することを防止することができる。

【0015】

好ましくは、エア浮上式基板搬送装置においては、基板を回転させる際に、基板を支持する高さに補助支持部が位置するように補助支持部を上昇させ、基板の回転が完了した後に、基板から離れるように補助支持部を下降させる、制御部を備えている。この場合、制御部により駆動部の動作と補助支持部の動作とを同期させることができるため、効率よく基板を処理して、処理タクトを短くすることができる。

【0016】

本発明に基づくエア浮上式基板搬送装置においては、補助支持部が、全方向に回転可能な球により基板を支持するボールベアを有するようにしてもよい。この場合、基板の角部の下面をボールベアの球の頂点で支持することにより、確実に基板の角部を支持することができる。よって、基板を回転させる際の回転速度が大きくなった場合にも、基板が支持部の上部に接触することを確実に防止することができる。

10

【0017】

または、補助支持部が、前記基板に下方からエアを噴きつけて前記基板を支持するエアノズルを有するようにしてもよい。この場合、エアノズルからエアを基板の角部の下面に噴きつけることにより、基板に直接接触することなく、基板の角部にたわみが発生すること、および、基板の端部が傾斜して支持されることを防止することができる。よって、基板の下面に傷または接触痕が発生することを防止することができる。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明により、基板を浮上させた状態で回転させる際に、支持部同士の間エアが噴出されない位置において、基板の角部を補助支持部で支持することができる。よって、基板の角部にたわみが発生すること、および、基板の端部が傾斜して支持されることを抑制することができる。その結果、基板が支持部に接触することによる基板の割れまたは傷の発生を防止して、製品の歩留まりの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態1に係るエア浮上式基板搬送装置の構成を示す斜視図である。

30

【図2】同実施の形態に係るエア浮上式基板搬送装置において、基板が処理部に搬送された状態を示す斜視図である。

【図3A】基板が所定の位置で処理された状態を示す平面図である。

【図3B】駆動部により基板が回転させられている状態を示す平面図である。

【図3C】駆動部により基板が90°回転させられた状態を示す平面図である。

【図4】基板が駆動部により僅かに回転させられた状態を示す平面図である。

【図5】図4の基板の短手側の端部を矢印Vから見た図である。

【図6】補助支持部を設けていない場合における、図4のVI部を基板の搬送方向の手前側から見た図である。

40

【図7】処理が完了した基板が回転させられている状態を示す平面図である。

【図8】ボールベアを設ける位置を示した平面図である。

【図9】同実施形態に係るボールベアの構成を示す斜視図である。

【図10A】基板の角部をボールベアが支持している状態を示す側面図である。

【図10B】ボールベアが待機している状態を示す側面図である。

【図11】補助支持部としてエアノズルを用いて、基板が回転させられている状態を示す側面図である。

【図12A】変形例のエアノズルにより基板が支持されている状態を示す側面図である。

【図12B】変形例のエアノズルが待機している状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態 1 に係るエア浮上式基板搬送装置について、図を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 1

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るエア浮上式基板搬送装置の構成を示す斜視図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るエア浮上式基板搬送装置において、基板が処理部に搬送された状態を示す斜視図である。本実施形態のエア浮上式基板搬送装置においては、図 1 に示す状態から図 2 に示す状態になるように、図 2 に示す矢印方向に基板 1 0 が搬送される。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 , 2 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係るエア浮上式基板搬送装置 1 は、直方体形状を有する土台 2 の上面に、エアを噴出して矩形状の基板 1 0 を浮上させた状態に維持する複数の支持部 3 が設けられている。矩形には、長方形および正方形も含まれる。

【 0 0 2 3 】

複数の支持部 3 の各々は、エア浮上式基板搬送装置 1 に基板 1 0 を搬入する図示しないロボットアームと干渉しないために、基板 1 0 の搬送方向に直交する方向において、互いに所定の間隔を置いて並列に配置されている。また、複数の支持部 3 の各々は、基板 1 0 の搬送方向において、互いに僅かな隙間をあけて配置されている。本実施形態においては、基板 1 0 の搬送方向において 7 列、基板の 1 0 搬送方向に直交する方向において 1 0 行の支持部 3 を配置したが、支持部 3 の配置はこれに限られない。

20

【 0 0 2 4 】

基板 1 0 の搬送方向に直交する方向において、最も外側に配置された支持部 3 の外側に、基板 1 0 を保持する保持部 4 の移動経路となる図示しないガイドレールおよびボールねじなどを含む案内部 5 が形成されている。2本の案内部 5 は、互いに対向するように形成され、基板 1 0 の搬送方向に平行に配置されている。

【 0 0 2 5 】

それぞれの案内部 5 の上面に、基板 1 0 を保持する保持部 4 が配置され、本実施形態では、2つの保持部 4 により基板 1 0 の角部を保持して搬送している。2つの保持部 4 は、並進して搬送方向に移動することができるため、基板の 1 0 のアライメントを維持しつつ、基板 1 0 を搬送することができる。案内部 5 と保持部 4 とから搬送部 6 が構成されている。搬送部 6 により、支持部 3 の上方に浮上している基板 1 0 が搬送方向に送られる。

30

【 0 0 2 6 】

エア浮上式基板搬送装置 1 における基板 1 0 の搬送方向先端側において、土台 2 の長辺側の両方の側面に対向するように、四角柱の形状を有する 2本の支柱 1 1 が配置されている。2本の支柱 1 1 の間を橋渡しするように、四角柱の形状を有する横梁 1 2 が、それぞれの支柱 1 1 の上部に配置されている。

【 0 0 2 7 】

横梁 1 2 の側面には、下方に向けて光を照射して露光させる処理部 1 3 が設けられている。処理部 1 3 は、基板 1 0 の幅より長くなるように形成されているため、処理部 1 3 の下方に搬送された基板 1 0 の幅方向全体を一度に処理することができる。

40

【 0 0 2 8 】

処理部 1 3 により基板 1 0 を処理するために、基板 1 0 は、搬送部 6 により所定の位置に送られる。所定の位置に送られた基板 1 0 の中心位置の下方には、基板 1 0 を基板 1 0 の中心を回転中心として回転させる駆動部 9 が配置されている。駆動部 9 は、基板 1 0 の下面を吸着して基板 1 0 を把握するチャッキング 7 と、チャッキング 7 の上面からエアを吸引または噴射させるための配管が内部に形成された軸部 8 と、軸部 8 に接続された図示しない駆動制御部とから構成されている。

【 0 0 2 9 】

チャッキング 7 の上面には、軸部 8 の上記配管と連通してエア用通過口となる図示しな

50

い開口部が形成されている。基板10を吸引する際には、基板10の下面とチャッキング7の上面が接触した状態で、開口部からエアが吸引される。基板10の吸引を外す際には、開口部からエアが噴射される。基板10の回転が終了した後、駆動部9は、僅かに基板10の下方に下降して待機する。次に基板10を回転させる際には、チャッキング7の上面が基板10の下面に接触するまで上昇するように、駆動部9が駆動制御部により制御される。

【0030】

本実施形態のチャッキング7は、互いに直交する2本の直線部から形成されているが、チャッキング7の形状はこれに限られず、基板10を把握する平面が上面に形成されていればよい。駆動部9が基板10を把握して回転することにより、基板10は、支持部3の上方に浮上した状態で回転させられる。

10

【0031】

上記の所定の位置において基板10が回転する際の基板10の角部が通過する、隣り合う支持部3同士の間位置の少なくとも一部に、基板10を支持する補助支持部であるボールペア14が設けられている。本実施形態におけるボールペア14の配置については、後述する。

【0032】

以下、本実施形態のボールペア14を配置する目的を説明するために、エア浮上式基板搬送装置の動作について説明する。

【0033】

図1に示すように、エア浮上式基板搬送装置1に搬入された基板10は、支持部3から噴出されるエアを下面に受けて浮上した状態で維持される。図2に示すように、基板10は、搬送部6により処理部13の下方の所定の位置に搬送される。

20

【0034】

図3Aは、基板が所定の位置で処理された状態を示す平面図である。図3Bは、駆動部により基板が回転させられている状態を示す平面図である。図3Cは、駆動部により基板が90°回転させられた状態を示す平面図である。

【0035】

本実施形態では、基板10の上面に光硬化性のレジストが形成されており、基板10の周囲の端部を露光させる必要がある。そのため、まず、図3Aに示すように、処理部13から照射される光により、基板10の長手側の両端部15を露光する。露光する際には、両端部15を同時に露光してもよいし、それぞれの端部を別々に露光してもよい。

30

【0036】

両端部15の露光が完了した後は、露光されていない短手側の両端部を露光する必要がある。そのため、図3Bに示すように、基板10は、支持部3の上方に浮上させられた状態で、駆動部9により回転させられる。図3Cに示すように、基板10が90°回転させられた状態で、駆動部9による回転が終了する。この状態において、基板10の短手側の両端部は、図2に示す処理部13と平行に配置されているため、処理部13から照射される光により、基板10の短手側の両端部を露光することができる。露光する際に、基板10の短手側の両端部を同時に露光してもよいし、それぞれの端部を別々に露光してもよい。

40

【0037】

図4は、基板が駆動部により僅かに回転させられた状態を示す平面図である。図4に示すように、基板10の長手方向と基板10の搬送方向に直交する方向とが一致するように基板10が配置されている状態から、僅かに基板10を回転させると、基板10の短手側の両端部には、それぞれ2つの領域が発生する。

【0038】

第1の領域16は、基板10の下方に支持部3が存在して、基板10の下面に支持部3からエアが噴きつけられている領域である。第2の領域17は、基板10の下方に支持部3が存在せず、基板10の下面に支持部3からエアが噴きつけられていない領域である。

50

このように、第1領域16と第2領域17とが基板10の短手側の両端部に発生することにより、基板10の短手側の両端部において、エアの噴きつけによる基板10の支持がアンバランスになっている。

【0039】

図5は、図4の基板の短手側の端部を矢印Vから見た図である。図5に示すように、基板10の短手側の両端部においては、支持部3から噴出されるエア18を受ける量の違いにより、位置によって基板10が支持される高さが異なり傾斜している。また、第2領域17には、基板10の下面にエアが噴きつけられていないため、基板10の角部の自重によるたわみが発生しやすい。たとえば、長辺の長さが約3m、厚さが0.7mmの基板10を支持部3により0.5mm浮上させている場合、1mm~2mm程度のたわみが発生する。

10

【0040】

図6は、補助支持部を設けていない場合における、図4のVI部を基板の搬送方向の手前側から見た図である。図6に示すように基板10の短手側の端部が傾斜して支持されている状態、または、基板10の角部にたわみが発生している状態で、基板10が回転させられた場合には、基板10の先端部が支持部3の上部に接触する。この場合、基板10に割れ、または、基板10の下面に傷が発生する。

【0041】

基板10の短手側の両端部の処理が終了した後、基板10は、上記の所定の位置に基板10が搬送された状態から1回転して、基板10の長手方向と基板10の搬送方向に直交する方向とが一致するように、駆動部9により回転させられる。

20

【0042】

図7は、処理が完了した基板が回転させられている状態を示す平面図である。図7に示すように、基板10の長手方向と基板10の搬送方向に直交する方向とが一致するように、基板10が配置される状態になる直前において、基板10の短手側の端部のそれぞれには、第1領域16および第2領域17が発生する。

【0043】

この場合も図4に示した場合と同様に、基板10の短手側の両端部においては、エアの噴きつけによる基板10の支持がアンバランスになっているため、位置によって基板10が支持される高さが異なり傾斜している。また、第2領域17においては、基板10の下面にエアが噴きつけられていないため、基板10の角部の自重によりたわみが発生しやすい。

30

【0044】

図8は、ボールベアを設ける位置を示した平面図である。図8に示すように、本実施形態のエア浮上式基板搬送装置1においては、図4に示した基板10の第2領域17の位置と、図7に示した基板10の第2領域17の位置に、補助支持部であるボールベア14が配置されている。

【0045】

上記の位置に、ボールベア14が配置されている理由は、以下の通りである。上記の位置が、基板10を回転させる間において、基板10の端部の下面に噴きつけられるエア量のアンバランスの度合いが最も大きくなる領域の中で、基板10の角部の下面にエアが噴きつけられない位置となるためである。具体的には、上記の位置が、基板10の短手側の端部という短い区間において、エアによる浮力が急激に変化している領域の中で、支持部3同士の間でエアが噴出されていない位置となるからである。

40

【0046】

このため、基板10の短手側の端部は、上記の位置において最も傾斜して支持されることになる。また、基板10の短手側の端部は、駆動部9により固定支持されている基板10の中心から最も離れているため、変形自由度が大きいたわみが発生しやすい。

【0047】

よって本実施形態では、ボールベア14が、支持部3同士の間で位置であって、上記の

50

所定の位置において基板 10 が回転する際に基板 10 の角部が通過する位置の中で、基板 10 の搬送方向に直交する方向において基板 10 の中心から最も離れた位置に配置されている。

【0048】

言い換えると、ボールベア 14 は、上記の所定の位置において基板 10 が回転する際の基板 10 の中心から、支持部 3 同士の間でかつ基板 10 の角部が通過する位置までの距離ベクトルにおいて、基板 10 の搬送方向に直交する方向における成分が、最も大きくなる位置に設けられている。

【0049】

ボールベア 14 を上記の位置に配置することにより、基板 10 の角部にたわみが発生すること、および、基板 10 の短手側の端部が傾斜して支持されることを効果的に抑制することができる。その結果、基板 10 の角部と支持部 3 の上部とが接触することを防ぐことができる。

【0050】

本実施形態では、4箇所の第2領域 17 にボールベア 14 が配置されているが、ボールベア 14 が配置される位置および数量はこれに限られない。ボールベア 14 は、所定の位置において基板 10 が回転する際の基板 10 の角部が通過する、隣り合う支持部 3 同士の間で位置の少なくとも一部に、基板 10 を支持するように設けられていけばよい。

【0051】

図 9 は、本実施形態に係るボールベアの構成を示す斜視図である。図 9 に示すように、本実施形態に係るボールベア 14 は、基板 10 の下面に接触して基板 10 を支持する球 19 と、球 19 を全方向に回転可能なように保持する収容部 20 とを備えている。収容部 20 により保持された全ての球 19 の頂点の高さは、同一になるように配置されている。また、球 19 は、回転している基板 10 と接触した際に、基板 10 と転がり接触するように、収容部 20 により保持されている。

【0052】

本実施形態では、球 19 として、基板 10 に傷が付きにくくするために、鋼球の表面に樹脂コーティングされているものが用いられているが、球 19 として樹脂製の球が用いられてもよい。

【0053】

収容部 20 は、平板状の支持板 21 の上面に形成されている。本実施形態では、収容部 20 および球 19 は、支持板 21 の上面に 9 つ形成されているが、形成される収容部 20 および球 19 の数は、これに限られない。

【0054】

支持板 21 の下面には、軸部 22 が接続されている。軸部 22 は、図示しないガイドレールおよびボールねじなどが形成された案内部 23 に接続されている。軸部 22 は、案内部 23 に沿って、上下方向にスライドすることが可能なように接続されている。案内部 23 のボールねじは、ボールねじの駆動を制御する制御部であるステッピングモータ 25 と配線 24 により接続されている。

【0055】

図 10 A は、基板の角部をボールベアが支持している状態を示す側面図である。図 10 B は、ボールベアが待機している状態を示す側面図である。図 10 A に示すように、基板 10 が回転させられる際には、ボールベア 14 は、基板 10 の浮上した状態における基板 10 の下面の高さに、球 19 の頂点の高さが一致するように調節される。

【0056】

具体的には、基板 10 を回転させる際に、ステッピングモータ 25 により案内部 23 のボールねじが駆動され、軸部 22 が上昇させられる。球 19 の頂点の高さが、支持部 3 により浮上させられている基板 10 の下面の高さと一致した時点で、ステッピングモータ 25 が停止する。本実施形態のボールベア 14 は、基板 10 の浮上した状態における高さに基板 10 を支持する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

よって、基板 1 0 の角部にたわみが発生すること、および、基板 1 0 の短手側の端部を傾斜して支持することを防止することができる。ただし、ボールベア 1 4 により基板 1 0 の角部を支持して、基板 1 0 と支持部 3 の上部とが接触することが防止できればよく、ボールベア 1 4 により基板 1 0 を必ずしも基板 1 0 の浮上した状態における高さに支持する必要はない。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 B に示すように、基板 1 0 が回転させられていないときには、ボールベア 1 4 は、基板 1 0 が浮上した状態における基板 1 0 の下面より下方の位置において待機している。この待機している状態においては、ロボットアームなどが侵入してくる領域である回避領域 2 6 にボールベア 1 4 が位置しないように調整されている。

10

【 0 0 5 9 】

具体的には、基板 1 0 の回転が完了した後に、ステッピングモータ 2 5 により案内部 2 3 のボールねじが駆動され、軸部 2 2 が下降させられる。球 1 9 の頂点の位置が、回避領域 2 6 から外れた時点で、ステッピングモータ 2 5 が停止する。

【 0 0 6 0 】

上記のように、制御部であるステッピングモータ 2 5 によって、基板 1 0 を回転させる際には、ボールベア 1 4 が基板 1 0 の支持位置に配置されるように上昇させられ、基板 1 0 の回転が完了した後に、ボールベア 1 4 が基板 1 0 から離れるように下降させられる。このように、駆動部 9 の動作とボールベア 1 4 の動作とが同期されている。その結果、効率よく基板 1 0 が処理されて、基板 1 0 の処理時間が短縮される。

20

【 0 0 6 1 】

また、基板 1 0 の角部の下面がボールベア 1 4 の球 1 9 の頂点で支持されるため、基板 1 0 の角部は確実に支持される。よって、基板 1 0 を回転させる際の回転速度が大きくなった場合にも、基板 1 0 が支持部 3 の上部に接触することが確実に防止される。

【 0 0 6 2 】

以下、本発明の実施の形態 2 に係るエア浮上式基板搬送装置について、図を参照しながら説明する。

【 0 0 6 3 】

実施の形態 2

30

図 1 1 は、補助支持部としてエアノズルを用いて、基板が回転させられている状態を示す側面図である。補助支持部以外の構成については、実施の形態 1 と同様であるため、説明を繰り返さない。図 1 1 に示すように、本発明の実施の形態 2 に係るエア浮上式基板搬送装置では、補助支持部としてエアノズル 3 1 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

エアノズル 3 1 は、エア 2 9 を噴出する噴出口であるノズル部 2 7 と、内部にエア用配管が形成された配管部 2 8 とから構成されている。配管部 2 8 は、エア 2 9 を供給する図示しないポンプに接続されている。エアノズル 3 1 は、隣り合う支持部 3 同士の間において、回避領域 2 6 の外に配置されている。そのため、エアノズル 3 1 には、必ずしも、エアノズル 3 1 を上下方向に移動させる移動手段を設ける必要がないため、装置コストを削減することができる。

40

【 0 0 6 5 】

基板 1 0 が回転させられる際には、エアノズル 3 1 のノズル部 2 7 からエア 2 9 が上方に噴出される。基板 1 0 が回転させられていないときは、エア 2 9 の噴出は停止されている。この構成により、エアノズル 3 1 は、基板 1 0 の角部がエアノズル 3 1 の上方を通過する際に、基板 1 0 の下面にエア 2 9 を噴きつけることができる。よって、図 4 または図 7 に示す第 2 領域 1 7 において、基板 1 0 の下面にエア 2 9 を噴きつけることにより、エアの噴きつけのアンバランスを解消することができる。その結果、基板 1 0 の角部にたわみが発生すること、および、基板 1 0 の短手側の端部が傾斜して支持されることを抑制することができる。

50

【 0 0 6 6 】

このように、エアノズル 3 1 によりエア 2 9 を基板 1 0 の下面に噴きつけて支持することにより、基板 1 0 の下面に直接的に接触することなく基板 1 0 を支持することができる。よって、基板 1 0 の下面に傷および接触痕が発生することを防止することができる。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 A は、変形例のエアノズルにより基板が支持されている状態を示す側面図である。図 1 2 B は、変形例のエアノズルが待機している状態を示す側面図である。図 1 2 A に示すように、変形例であるエアノズル 3 2 は、エア 2 9 を噴出する噴出口であるノズル部 2 7 と、内部にエア用配管が形成された配管部 2 8 とを備えている。配管部 2 8 は、エア 2 9 を供給する図示しないポンプに接続されている。

10

【 0 0 6 8 】

配管部 2 8 は、図示しないガイドレールおよびボールねじが形成された案内部 3 0 に接続されている。配管部 2 8 は、案内部 3 0 に沿って、スライド可能なように接続されており、制御部であるステッピングモータ 2 5 により、上下方向に移動させられる。

【 0 0 6 9 】

変形例のエアノズル 3 2 は、基板 1 0 の回転方向において、先に上方を基板 1 0 が通過する支持部 3 の側面近傍に配置される。また、ノズル部 2 7 は、支持部 3 同士の間の中間の上方に向けられている。このように、エアノズル 3 2 を配置することにより、支持部 3 から噴出されるエアによる浮力が最も少なくなる箇所にエア 2 9 を噴きつけることができる。よって、基板 1 0 の角部にたわみが発生すること、および、基板 1 0 の短手側の端部が傾斜して支持されることを効果的に防止することができる。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 2 B に示すように、基板 1 0 の回転が完了した後に、エアノズル 3 2 は、基板 1 0 から離れるように下降させられる。具体的には、制御部であるステッピングモータ 2 5 により配管部 2 8 が案内部 3 0 に沿ってスライドして、ノズル部 2 7 の先端が回避領域 2 6 の外に位置するまで下降させられる。このとき、ノズル部 2 7 からのエア 2 9 の噴出は停止されている。このように、基板 1 0 が回転させられているとき以外には、エアノズル 3 2 が待機させられていることにより、ロボットアームとエアノズル 3 2 とが干渉することが防止できる。

【 0 0 7 1 】

なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって、限定的な解釈の根拠となるものではない。したがって、本発明の技術的範囲は、上記した実施の形態のみによって解釈されるものではなく、請求の範囲の記載に基づいて画定される。また、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

30

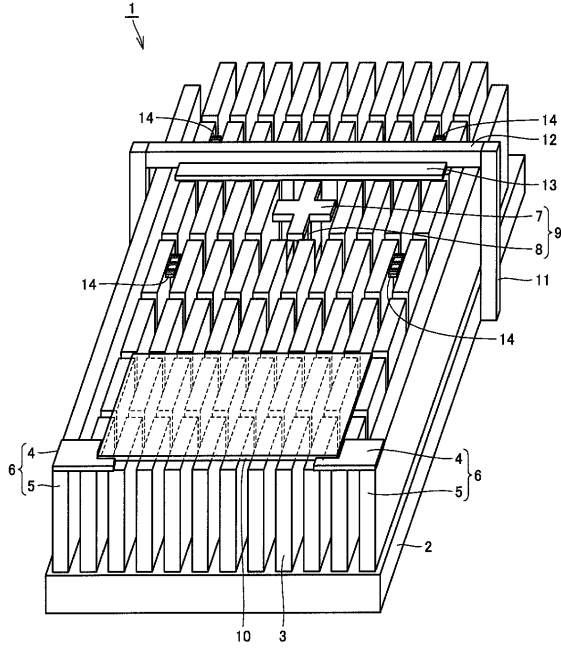
【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

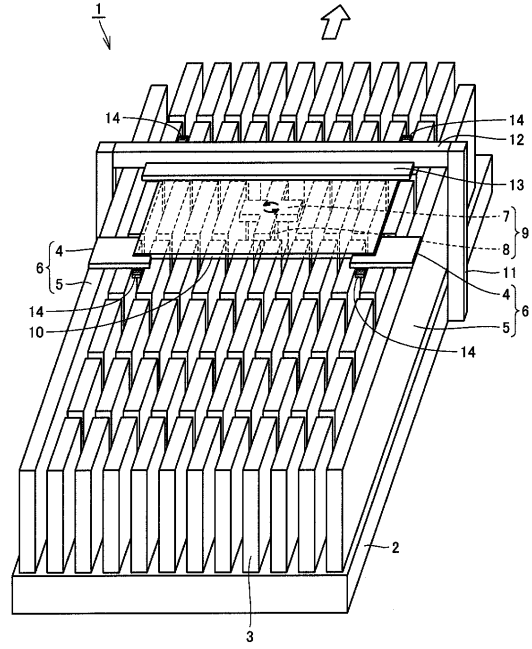
1 エア浮上式基板搬送装置、2 土台、3 支持部、4 保持部、5 案内部、6 搬送部、7 チャッキング、8 軸部、9 駆動部、10 基板、11 支柱、12 横梁、13 処理部、14 ボールベア、15 両端部、16 第 1 領域、17 第 2 領域、18, 29 エア、19 球、20 収容部、21 支持板、22 軸部、23, 30 案内部、24 配線、25 ステッピングモータ、26 回避領域、27 ノズル部、28 配管部、31, 32 エアノズル。

40

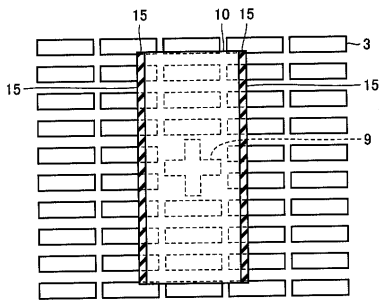
【図 1】



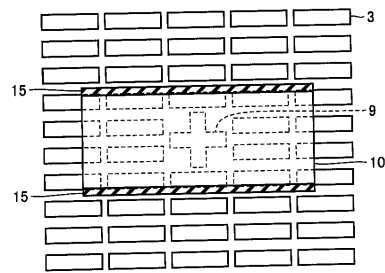
【図 2】



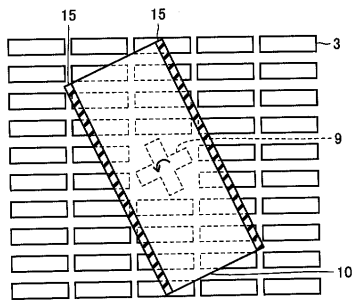
【図 3 A】



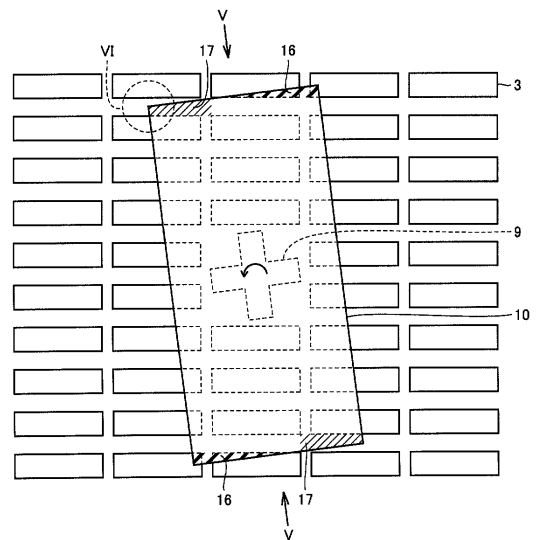
【図 3 C】



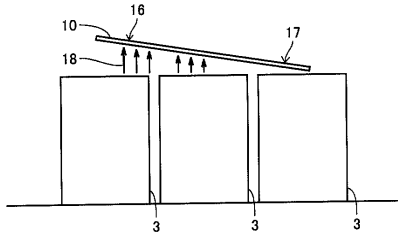
【図 3 B】



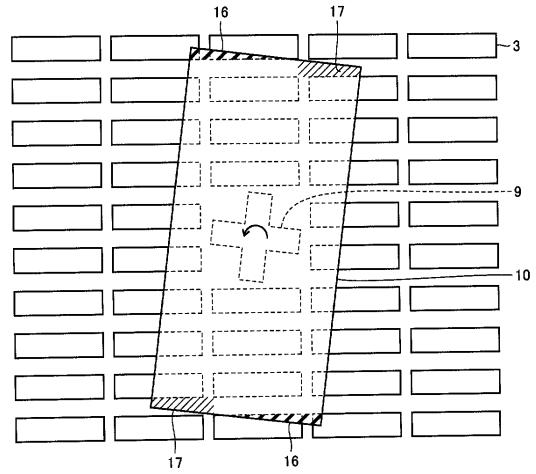
【図 4】



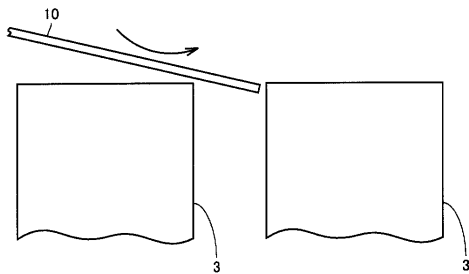
【図5】



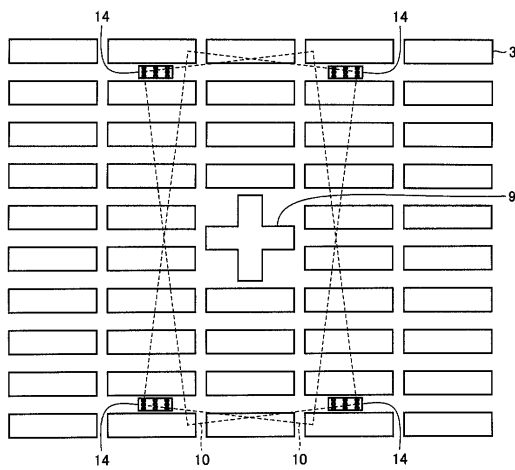
【図7】



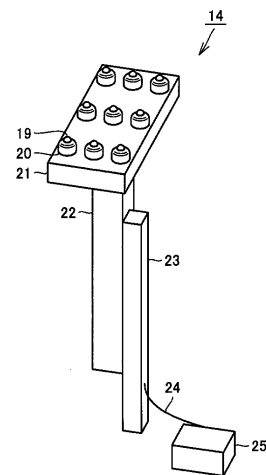
【図6】



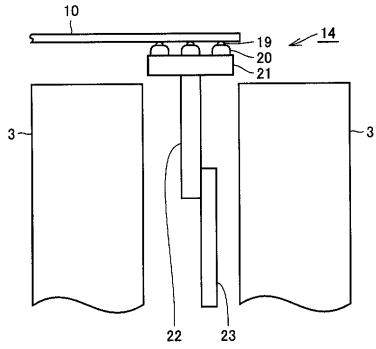
【図8】



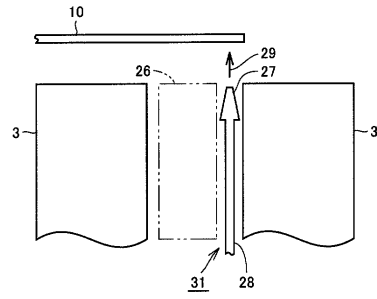
【図9】



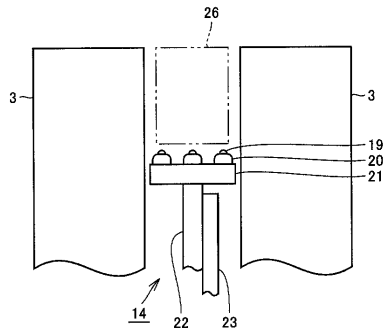
【図10A】



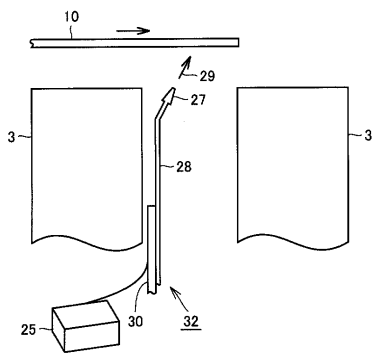
【図11】



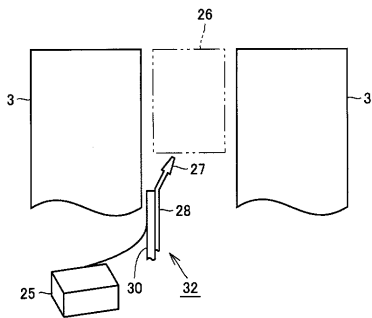
【図10B】



【図12A】



【図12B】



フロントページの続き

審査官 土田 嘉一

- (56)参考文献 特開2008-147293(JP,A)
特開2009-35359(JP,A)
特開2009-256029(JP,A)
特開2010-126357(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 49/06
H01L 21/677