

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6120743号
(P6120743)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int. Cl.	F I
H01L 21/677 (2006.01)	H01L 21/68 C
B65G 49/07 (2006.01)	B65G 49/07 H
B25J 15/06 (2006.01)	B25J 15/06 Z

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-200419 (P2013-200419)	(73) 特許権者	000134051 株式会社ディスコ
(22) 出願日	平成25年9月26日(2013.9.26)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(65) 公開番号	特開2015-70001 (P2015-70001A)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(43) 公開日	平成27年4月13日(2015.4.13)	(72) 発明者	呉 斌 東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内
審査請求日	平成28年7月19日(2016.7.19)	(72) 発明者	山田 将二郎 東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内
		審査官	山口 大志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状物の搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状物を吸引保持する吸引保持手段と、前記吸引保持手段を第1の所定の位置から第2の所定の位置へと移動させる移動手段と、を備える板状物の搬送装置において、

前記吸引保持手段は、

前記移動手段に連結したベース部と、

エアーを噴射して負圧を生成し、非接触状態で板状物を吸引する非接触式吸引保持器と

、前記ベース部に前記非接触式吸引保持器を支持する支持手段と、を備え、

前記支持手段は、

先端が前記非接触式吸引保持器と接続する本体部と、エアー供給源と連通する柔軟なエアー配管が接続される略球状の頭部と、を具備する管継手と、

前記ベース部に配設され前記頭部を内部で支持する貫通穴を有する支持部と、を備え、

前記貫通穴は、

前記管継手の前記頭部が隙間を持って遊嵌する凹部を内側に有し、

前記凹部の内壁には、前記管継手の前記頭部を点接触で支持する球状の突出部が少なくとも3個配設され、前記ベース部に対して前記非接触式吸引保持器を遊動可能とし、

前記球状の突出部は、前記凹部の内壁から前記管継手の前記頭部に向かって進退可能に配設されたプランジャのボール部であることを特徴とする板状物の搬送装置。

【請求項2】

10

20

前記ベース部に支持され、前記非接触式吸引保持器に保持された前記板状物の水平移動を規制する規制手段を、前記板状物の外周領域に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の板状物の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、板状物を搬送する板状物の搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウェーハのダイシングを含む製造後工程では、通常、半導体ウェーハおよびリング状に形成された環状フレームがダイシングテープに貼着され、半導体ウェーハがダイシングテープを介して環状フレームに支持された状態で分割される。近年、電気機器の軽量化、小型化を達成するために、半導体ウェーハの厚みをより薄く、例えば 50 μm 程度にするためのいわゆる先ダイシング法と称される分割技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この分割技術では、ダイシング（溝形成）工程において半導体ウェーハを環状フレームに固定することなく、デバイス面側を保持して搬送することとなる。この搬送に用いられる搬送装置として、ベルヌーイの原理を利用してデバイス面を非接触状態で吸引保持するものが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 40520 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 36816 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ベルヌーイの原理を利用した搬送装置は、上記先ダイシング法に用いられるのみならず、近年開発されたエッジトリミング技術においても、その後の裏面研削工程に不要な環状フレームを省くという目的で用いられるようになってきた。そして、エッジトリミング技術の対象となる半導体ウェーハは、様々な状態のものがあり、なかにはある程度研削されているものや、他の材料が積層されていることにより反っているものもある。例えば、反った半導体ウェーハの場合には、ベルヌーイの原理を利用した搬送装置による搬送の際に、搬送パッドが半導体ウェーハに接触する虞があった。

30

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、搬送装置により搬送される板状物の状態にかかわらず、板状物を吸引保持することができる板状物の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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、板状物を吸引保持する吸引保持手段と、前記吸引保持手段を第 1 の所定の位置から第 2 の所定の位置へと移動させる移動手段と、を備える板状物の搬送装置において、前記吸引保持手段は、前記移動手段に連結したベース部と、エアーを噴射して負圧を生成し、非接触状態で板状物を吸引する非接触式吸引保持器と、前記ベース部に前記非接触式吸引保持器を支持する支持手段と、を備え、前記支持手段は、先端が前記非接触式吸引保持器と接続する本体部と、エアー供給源と連通する柔軟なエアー配管が接続される略球状の頭部と、を具備する管継手と、前記ベース部に配設され前記頭部を内部で支持する貫通穴を有する支持部と、を備え、前記貫通穴は、前記管継手の前記頭部が隙間を持って遊嵌する凹部を内側に有し、前記凹部の内壁には、前記管継手の前記頭部を点接触で支持する球状の突出部が少なくとも 3 個配設され、前記ベース部に対して前記非接触式吸引保持器を遊動可能とし、前記球状の突出部は

40

50

、前記凹部の内壁から前記管継手の前記頭部に向かって進退可能に配設されたプランジャのボール部であることを特徴とする。

【0008】

また、上記板状物の搬送装置において、前記ベース部に支持され、前記非接触式吸引保持器に保持された前記板状物の水平移動を規制する規制手段を、前記板状物の外周領域に備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、非接触式吸引保持器を遊動可能としたので、搬送装置により搬送される板状物の状態にかかわらず、板状物を非接触状態で吸引保持することができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施形態に係る板状物の搬送装置の構成例を示す図である。

【図2】図2は、吸引保持手段を示す分解斜視図である。

【図3】図3は、平坦な板状物を保持した状態の吸引保持手段を示す図である。

【図4】図4は、湾曲した板状物を保持した状態の吸引保持手段を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成の種々の省略、置換または変更を行うことができる。

20

【0012】

〔実施形態〕

図1は、実施形態に係る板状物の搬送装置の構成例を示す図である。図2は、吸引保持手段を示す分解斜視図である。図3は、平坦な板状物を保持した状態の吸引保持手段を示す図である。図4は、湾曲した板状物を保持した状態の吸引保持手段を示す図である。なお、図3および図4は、図1に示すA-A断面の断面図であり、一部が省略された図である。

30

【0013】

搬送装置1は、板状物Wを搬送するものであり、図1に示すように、吸引保持手段2と、移動手段3とを備え、板状物Wを非接触で吸引保持することで搬送するものである。搬送装置1は、板状物Wの加工処理において前工程（例えば、切削工程、研削・研磨工程、位置合わせ工程など）が終了した板状物Wを前工程の領域から後工程（例えば、洗浄・乾燥工程、板状物Wの収容工程など）を行う領域まで搬送するものである。ここで、板状物Wは、特に限定されないが、例えば、シリコンウェーハ、ガリウムヒ素、シリコンカーバイド等の半導体ウェーハや、半導体製品のパッケージ、セラミックス、ガラス、サファイア（ Al_2O_3 ）系の無機材料基板、液晶ディスプレイドライバ等の各種電子部品、さら

40

【0014】

吸引保持手段2は、板状物Wを吸引保持するものであり、図2に示すように、ベース部21と、非接触式吸引保持器22と、支持手段23とを含み、さらに規制手段24を含んで構成されている。ベース部21は、移動手段3と連結されており、移動手段3の動作に応じて移動するものである。ベース部21は、円盤状に形成されており、非接触式吸引保持器22と、支持手段23と、規制手段24とが配設されている。ベース部21は、一組の非接触式吸引保持器22および支持手段23に対応する位置に開口部21aが形成され

50

ている。開口部 2 1 a は、後述する非接触式吸引保持器 2 2 がベース部 2 1 に対して回転した際に、管継手 2 5 がベース部 2 1 に接触しない大きさに形成されている。ベース部 2 1 は、開口部 2 1 a の周囲に締結穴 2 1 b が形成されている。ここで、一組の非接触式吸引保持器 2 2 および支持手段 2 3 は、ベース部 2 1 に配設される数について限定はないが、1 つの場合はベース部 2 1 の中央部、2 つ以上の場合は周方向に等間隔に配設されていることが好ましい。また、規制手段 2 4 は、ベース部 2 1 に配設される数について限定はないが、ベース部 2 1 の外周端部でかつ板状物 W と接触することができる位置に配設されていれば、1 以上（2 以上の場合は周方向に等間隔に）配設されていればよい。また、締結穴 2 1 b は、数について限定はないが、後述する締結部材 2 8 により支持手段 2 3 をベース部 2 1 に固定することができれば 1 以上（2 以上の場合は周方向に等間隔に）形成されていればよい。本実施形態では、一組の非接触式吸引保持器 2 2 および支持手段 2 3 が等間隔に 3 箇所配設され、規制手段 2 4 が等間隔に 3 箇所、かつ周方向に隣り合う一組の非接触式吸引保持器 2 2 および支持手段 2 3 の間に配設され、締結穴 2 1 b が等間隔に 3 箇所形成されている場合について説明する。

【 0 0 1 5 】

非接触式吸引保持器 2 2 は、エアーを噴射して負圧を形成し、非接触状態で、板状物 W を吸引するものである。非接触式吸引保持器 2 2 は、ベルヌーイの原理によって板状物 W を吸引保持するものであり、円盤状の本体部 2 2 a を有する。本体部 2 2 a には、図 3 に示すように、内部にエアー流入部 2 2 b と、エアー通路部 2 2 c と、エアー噴出部 2 2 d と、案内部 2 2 e とが形成されている。エアー流入部 2 2 b は、非接触式吸引保持器 2 2 にエアーを流入させるものであり、ベース部 2 1 と対向する面である上面に形成されている。エアー流入部 2 2 b は、図 1 に示すエアー供給源 4 から供給されるエアーが流入する。エアー通路部 2 2 c は、図 3 に示すように、エアー流入部 2 2 b とエアー噴出部 2 2 d とを連通するものである。エアー噴出部 2 2 d は、流入したエアーを対向する板状物 W に向けて噴射するものであり、板状物 W と対向する面である下面に形成されている。エアー噴出部 2 2 d は、非接触式吸引保持器 2 2 を下面から見た場合に円形状に形成された開口部であり、中央部に案内部 2 2 e が設けられ、同図矢印 B に示すように、流入したエアーを放射状に外部に噴出する。

【 0 0 1 6 】

支持手段 2 3 は、ベース部 2 1 に非接触式吸引保持器 2 2 を回転自在に支持するものであり、図 2 および図 3 に示すように、管継手 2 5 と、第 1 支持部 2 6 と第 2 支持部 2 7 とからなる支持部とを含んで構成されている。管継手 2 5 は、エアー供給源 4 からエアーを非接触式吸引保持器 2 2 に供給するものであり、本体部 2 5 a と、頭部 2 5 b とを含んで構成され、内部にエアー通路部 2 5 c が本体部 2 5 a の先端（頭部 2 5 b 側と反対側の端部）まで形成されている。本体部 2 5 a は、非接触式吸引保持器 2 2 と接続されるものであり、円筒形状に形成され、先端が非接触式吸引保持器 2 2 と接続されている。本実施形態では、本体部 2 5 a がエアー流入部 2 2 b に挿入された状態で、締結手段、例えば本体部 2 5 a の先端外周に形成された雄ねじが、エアー流入部 2 2 b に形成された雌ねじに螺合することで締結される。これにより、エアー通路部 2 5 c とエアー流入部 2 2 b とが連通する。頭部 2 5 b は、支持部に回転自在に支持される部分であり、略球状（球の上下を切り欠いた形状）に形成されている。頭部 2 5 b は、その外周面のうち球状の表面が鏡面状に形成されていることが好ましい。頭部 2 5 b は、エアー配管 5 と接続されるものであり、エアー通路部 2 5 c と連通するエアー流入部 2 5 d が本体部 2 5 a と反対側の面である上面に形成されている。本実施形態では、エアー配管 5 の先端がエアー流入部 2 5 d に挿入された状態で、締結手段、例えばエアー配管 5 の先端外周に形成された雄ねじが、エアー流入部 2 5 d に形成された雌ねじに螺合することで締結される。これにより、エアー配管 5 とエアー流入部 2 5 d とが連通する。

【 0 0 1 7 】

ここで、エアー配管 5 は、図 1 に示すエアー供給源 4 に接続されており、管継手 2 5 を介してエアー供給源 4 から供給されるエアーを非接触式吸引保持器 2 2 に供給するもので

10

20

30

40

50

あり、内部にエアー通路部 5 a を有する配管であり、例えばフレキシブルチューブなどの柔軟な配管である。従って、エアー配管 5 は、後述するベース部 2 1 に対する非接触式吸引保持器 2 2 の姿勢が変化する際に、この姿勢変化を規制することを抑制する、つまり姿勢変化を許容することができる。なお、エアー配管 5 は、移動手段 3 により追従できるように支持されていてもよい。また、エアー供給源 4 と非接触式吸引保持器 2 2 との間には、図 1 に示すエアー制御弁 6 が設けられており、図示しない制御装置によりエアー制御弁 6 の開閉制御を行うことにより、非接触式吸引保持器 2 2 に供給されるエアー供給量を制御、すなわち非接触式吸引保持器 2 2 の吸引力を制御することができる。

【 0 0 1 8 】

第 1 支持部 2 6 と第 2 支持部 2 7 とからなる支持部は、ベース部 2 1 に配設され、第 1 貫通穴 2 6 a と第 2 貫通穴 2 7 a とからなる貫通穴を有する。貫通穴である第 1 貫通穴 2 6 a と第 2 貫通穴 2 7 a は、内部で管継手 2 5 の頭部 2 5 b を回動可能に支持するものである。第 1 支持部 2 6 は、ベース部 2 1 に直接配設されるものであり、円盤形状に形成され、中央部に第 1 貫通穴 2 6 a が形成されている。第 1 支持部 2 6 は、ベース部 2 1 の締結穴 2 1 b にそれぞれ対応する連通穴 2 6 b が第 1 貫通穴 2 6 a の周囲に形成されている。第 2 支持部 2 7 は、第 1 支持部 2 6 に積層されて配設されるものであり、円盤形状に形成され、中央部に第 2 貫通穴 2 7 a が形成されている。第 2 支持部 2 7 は、第 1 支持部 2 6 の連通穴 2 6 b にそれぞれ対応する連通穴 2 7 b が第 2 貫通穴 2 7 a の周囲に形成されている。

【 0 0 1 9 】

ここで、第 1 貫通穴 2 6 a と第 2 貫通穴 2 7 a とからなる貫通穴は、内側に凹部を有する。本実施形態では、第 1 貫通穴 2 6 a と第 2 貫通穴 2 7 a は、凹部である第 1 凹部 2 6 c および第 2 凹部 2 7 c をそれぞれ内側に有している。第 1 凹部 2 6 c および第 2 凹部 2 7 c は、第 1 貫通穴 2 6 a および第 2 貫通穴 2 7 a の一部を拡径することで形成されており、第 1 支持部 2 6 と第 2 支持部 2 7 とをベース部 2 1 に配設した際に、互いに連通する。本実施形態では、第 1 凹部 2 6 c と第 2 凹部 2 7 c は、径の大きい底面と径の小さい上面とこれらを接続する側面（内壁）とからなる円錐台形状に形成され、底面が互いに対向した状態で連通している。第 1 凹部 2 6 c および第 2 凹部 2 7 c は、それぞれ内壁によって頭部 2 5 b よりも広い空間を形成する。第 1 凹部 2 6 c および第 2 凹部 2 7 c は、第 1 凹部 2 6 c の内壁から後述する突出部 2 6 d が最大突出した状態で内部に頭部 2 5 b が位置し、突出部 2 6 d が頭部 2 5 b を支持した際、頭部 2 5 b が隙間を持って回動可能に遊嵌するように形成されている。ここで、頭部 2 5 b が回動できる方向には、管継手 2 5 の軸方向まわりの回転方向および鉛直方向を含む平面において、鉛直方向に対して傾斜することができる方向が含まれる。

【 0 0 2 0 】

第 1 凹部 2 6 c の内壁には、突出部 2 6 d が配設されている。本実施形態では、突出部 2 6 d は、第 1 凹部 2 6 c の内壁の周方向に等間隔に 3 個配設されている。突出部 2 6 d は、常に内壁から突出するものである。突出部 2 6 d は、いわゆるボールプランジャのボール部である。ボールプランジャは、ボール部である突出部 2 6 d と、リング状部 2 6 e と、スプリング部 2 6 f と、スペーサ部 2 6 g とを含み、各部 2 6 d ~ 2 6 g がプランジャ穴 2 6 h に内装されて構成されている。突出部 2 6 d は、球状に形成されており、略球状に形成された頭部 2 5 b と点接触可能である。リング状部 2 6 e は、突出部 2 6 d よりも小さい開口を有する環状に形成されている。リング状部 2 6 e は、内壁と面一でプランジャ穴 2 6 h に嵌め込まれている。スプリング部 2 6 f は、プランジャ穴 2 6 h の底部と突出部 2 6 d との間に設けられている。スプリング部 2 6 f は、いわゆる圧縮コイルばねで構成されており、プランジャ穴 2 6 h の底部とは反対側に突出部 2 6 d を付勢している。スプリング部 2 6 f は、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W を吸引保持する際に生じる吸引力に応じて圧縮可能なばね定数を有している。スペーサ部 2 6 g は、スプリング部 2 6 f と突出部 2 6 d との間に設けられている。スペーサ部 2 6 g は、プランジャ穴 2 6 h の穴径よりも小さい円形状の板状に形成されている。プランジャ穴 2 6 h は、第 1 貫通穴

10

20

30

40

50

26 aの一部を拡径して形成された第1凹部26 cの内壁にあけられた穴であり、内装されたスプリング部26 fにより、突出部26 dを下から上へ付勢し、かつ、突出部26 dを外周から内周へ付勢する方向にあけられた穴である。プランジャ穴26 hは、第1凹部26 cの内壁の周方向に等間隔に3個配設されており、各プランジャ穴26 hの軸線が上記貫通穴の軸線上の一点(突出部26 dにより支持された頭部25 bの回転中心付近)で交差するように配設されていることが好ましい。プランジャ穴26 hは、突出部26 dの外形よりも大きい穴径で形成されている。プランジャ穴26 hは、その底部までの深さが突出部26 dの直径よりも深く形成されており、突出部26 d、スペーサ部26 g、スプリング部26 fを収容した状態で、スプリング部26 fが伸縮可能となる深さで形成されている。ここで、本実施形態では、突出部26 dが第1凹部26 cの内壁から頭部25 b

10

に向かって進退可能であり、第1凹部26 cおよび第2凹部27 cのそれぞれ内壁が頭部25 bよりも広い空間を形成し、球状に形成された突出部26 dが頭部25 bを支持するので、支持手段23および管継手25を介してベース部21に支持される非接触式吸引保持器22がベース部21に対して遊動可能となる。従って、上記貫通穴は、ベース部21に対して非接触式吸引保持器22を遊動可能とする。また、第1凹部26 cの内壁の周方向に等間隔に3個配設されたボールプランジャのボール部である突出部26 dにより、頭部25 bが上記貫通穴と同軸上に位置付けられ、本体部22 aの自重でその下面が板状物Wに対して平行になるように遊動する。

【0021】

ここで、非接触式吸引保持器22および支持手段23のベース部21に対する組み付け

20

について説明する。まず、図2に示すように、第1支持部26をベース部21のうち、非接触式吸引保持器22が対向する面とは反対側の面に、第1貫通穴26 aと開口部21 aとが連通するように載置する。次に、第1貫通穴26 aに管継手25の本体部25 aまで挿入し、本体部25 aの先端をベース部21のうち非接触式吸引保持器22が対向する面から突出させる。次に、本体部25 aの先端外周に形成された雄ねじをエアー流入部22 bに形成された雌ねじに螺合することで、本体部25 aの先端を非接触式吸引保持器22に接続する。次に、エアー配管5を第2支持部27に通した状態、すなわちエアー配管5を第2貫通穴27 aに挿入した状態で、エアー配管5の先端外周に形成された雄ねじを、エアー流入部25 dに形成された雌ねじに螺合することで、頭部25 bをエアー配管5に

30

接続する。次に、頭部25 bが第2貫通穴27 aに挿入されるように、第2支持部27を第1支持部26に載置する。そして、締結部材28を連通穴27 b、連通穴26 b、締結穴21 bに挿入し、締結部材28の雄ねじを締結穴21 bの雌ねじに螺合することで、支持手段23をベース部21に固定する。

【0022】

規制手段24は、図1に示すように、板状物Wの水平移動を規制するものであり、搬送装置1が搬送する板状物Wの外周領域と対向する位置に配設されている。ここで、外周領域とは、板状物Wの少なくとも外周を含む領域であり、好ましくは外周よりも半径方向内側の部分、例えば、デバイスが形成されていない余剰領域の一部も含む。規制手段24は、図3に示すように、軸部24 aと、つば部24 bと、ブロック24 cとを含んで構成されている。軸部24 aは、ベース部21に形成された軸部貫通穴21 cに軸方向、すなわち上下方向に移動自在に挿入されている。軸部24 aは、上方の端部につば部24 bが固定され、下方の端部にブロック24 cが挿入固定されている。つまり、規制手段24は、ベース部21に支持されている。つば部24 bは、軸部貫通穴21 cよりも水平方向における幅が広く設定されており、軸部24 aが軸部貫通穴21 cから抜け落ちることを防止する。ブロック24 cは、非接触式吸引保持器22により保持された板状物Wと対向し、接触するものである。ブロック24 cの保持された板状物Wと対向する面は、保持された板状物Wの径方向内側に向かうに伴いベース部21側に向かう、すなわち上昇する傾斜面24 dに形成されている。傾斜面24 dは、非接触式吸引保持器22により板状物Wが保持される際に水平方向に移動することが規制できる程度の摩擦係数を有する。傾斜面24 dは、例えば、ラバーシートなどの摩擦部材を敷設することで形成されていてもよい。

40

50

【 0 0 2 3 】

移動手段 3 は、第 1 の所定の位置から第 2 の所定の位置へと吸引保持手段 2 を移動させるものである。移動手段 3 は、図 1 に示すように、アーム部 3 1 と、昇降手段 3 2 と、旋回手段 3 3 とを含んで構成されている。アーム部 3 1 の一方の端部には、ベース部 2 1 を連結する連結部材 3 1 a が形成されている。昇降手段 3 2 は、アーム部 3 1 の他方の端部が連結され、例えばエアピストンであり、アーム部 3 1 を昇降させることで、吸引保持手段 2 を上下方向（同図矢印 C）に昇降させるものである。旋回手段 3 3 は、昇降手段 3 2 に連結され、回転運動可能なモータなどを駆動源に含み、昇降手段 3 2 およびアーム部 3 1 を旋回させることで、吸引保持手段 2 を水平方向（同図矢印 D）に旋回させるものである。

10

【 0 0 2 4 】

次に、搬送装置 1 による板状物 W の搬送動作について説明する。まず、ここでは、平坦な板状物 W を搬送する場合について説明する。板状物 W が吸引保持されていない吸引保持手段 2 を、例えば移動手段 3 の旋回手段 3 3 により旋回させることで、第 1 の所定の位置、例えば、前工程における板状物 W を複数収容するカセットや板状物 W が保持されている保持テーブルの上方まで移動させる。次に、前工程の保持テーブルの上方に位置する吸引保持手段 2 を移動手段 3 の昇降手段 3 2 により下降させ、規制手段 2 4 を板状物 W に接触させる。従って、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W を吸引保持する前に、板状物 W の水平方向への移動が規制される。これにより、非接触式吸引保持器 2 2 により板状物 W を確実に吸引保持することができる。また、ブロック 2 4 c は、上述のように、傾斜面 2 4 d

20

【 0 0 2 5 】

次に、吸引保持手段 2 をさらに下降させると、ブロック 2 4 c が板状物 W に接触した状態でベース部 2 1 に向けて上昇するとともに、図 3 に示すように、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W に近接する。ここで、非接触式吸引保持器 2 2 は、エア噴出部 2 2 d から放射状にエアが外部に噴射されると本体部 2 2 a の下面の中心部に負圧が発生しており（同図に示す点線矢印）、非接触式吸引保持器 2 2 に近接した板状物 W は負圧によって本体部 2 2 a の下面に引き寄せられる。板状物 W が負圧によって本体部 2 2 a の下面に引き寄せられすぎると、本体部 2 2 a と板状物 W との間に流れるエアが反発力として作用し、本体部 2 2 a と板状物 W との接触が阻止されるため、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W を非接触状態で吸引保持することができる。また、非接触式吸引保持器 2 2 は、管継手 2 5 を介して遊動可能に支持手段 2 3 に支持されており、本体部 2 2 a の下面に板状物 W が引き寄せられる力（吸引力）が作用すると、管継手 2 5 に頭部 2 5 b から本体部 2 5 a に向かって引き寄せられる力が作用し、この力によりスプリング部 2 6 f が圧縮され、突出部 2 6 d がプランジャ穴 2 6 h に向かって後退し、管継手 2 5 が上下方向の下方へ移動する。このため、板状物 W に向かって本体部 2 2 a を移動することができ、非接触式吸引保持器 2 2 の下面に板状物 W が引き寄せられる際の衝撃を緩衝することができる。

30

【 0 0 2 6 】

次に、板状物 W を吸引保持した吸引保持手段 2 を移動手段 3 の昇降手段 3 2 により上昇させ、板状物 W を保持テーブルから上昇させる。板状物 W を吸引保持した吸引保持手段 2 を、例えば移動手段 3 の旋回手段 3 3 により旋回させることで、第 2 の所定の位置、例えば、後工程において板状物 W を保持する保持テーブルや板状物 W を複数収容するカセットの上方まで移動させる。次に、後工程の保持テーブルの上方に位置する吸引保持手段 2 を板状物 W が保持テーブルに接触するまで下降させ、エア供給源 4 からのエアの供給をエア制御弁 6 により遮断する。これにより、本体部 2 2 a の下面の中心部に発生していた負圧が消滅し、吸引保持手段 2 による板状物 W の吸引保持が解除される。

40

【 0 0 2 7 】

ここで、板状物 W が平坦ではなく、反っている場合もある。図 4 に示すように、ベース

50

部 2 1 に向かって凸となるように反った板状物 W' を吸引保持手段 2 により吸引保持する場合について説明する。まず、前工程の保持テーブルの上方に位置する吸引保持手段 2 を移動手段 3 の昇降手段 3 2 により下降させ、規制手段 2 4 に反った板状物 W' を接触させる。従って、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W' を吸引保持する前に、板状物 W' の水平方向への移動が規制される。これにより、非接触式吸引保持器 2 2 により板状物 W' を確実に吸引保持することができる。また、ブロック 2 4 c の反った板状物 W' と接触する部分が傾斜面 2 4 d であるため、ブロック 2 4 c の反った板状物 W' が平坦の場合と比較して、反った板状物 W' に対する接触面積を少なくすることができ、板状物 W' が反っていてもデバイス領域に規制手段 2 4 が接触することで発生するデバイス領域への影響を抑制することができる。

10

【 0 0 2 8 】

次に、吸引保持手段 2 をさらに下降させると、ブロック 2 4 c が反った板状物 W' に接触した状態でベース部 2 1 に向けて上昇するとともに、非接触式吸引保持器 2 2 が反った板状物 W' に近接する。非接触式吸引保持器 2 2 が反った板状物 W' に近接した当初は、本体部 2 2 a の下面と反った板状物 W' とが平行ではない。さらに、発生した負圧（同図に示す点線矢印）により本体部 2 2 a と反った板状物 W' とが接触しようとする、本体部 2 2 a と反った板状物 W' との間に流れるエアーが反発力として作用するため、管継手 2 5 が遊動することで、非接触式吸引保持器 2 2 が遊動（例えば、同図矢印 G で示す上下方向や同図矢印 F で示す首振り方向などに遊動）し、本体部 2 2 a の下面と反った板状物 W' とが接触しないように間隔を維持する。ここで、非接触式吸引保持器 2 2 は、その下面と反った板状物 W' とが平行となり、本体部 2 2 a の下面の中心部に発生している負圧の圧力分布が均等になるように、負圧の小さい方から大きい方へと非接触式吸引保持器 2 2 が断続的や連続的に回転する（同図矢印 E で示す方向）。

20

【 0 0 2 9 】

なお、ベース部 2 1 に向かって凹となるように反った板状物であっても、同様に、本体部 2 2 a と反った板状物とが接触しようとする、本体部 2 2 a と反った板状物との間に流れるエアーが反発力として作用するため、エアー噴出部 2 2 d から均等に放射状にエアーが外部に噴射されるように非接触式吸引保持器 2 2 が遊動し、本体部 2 2 a の下面と反った板状部とが接触しないように間隔を維持する。

【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施形態に係る板状物 W の搬送装置 1 では、支持手段 2 3 により非接触式吸引保持器 2 2 がベース部 2 1 に対して遊動可能に支持されているので、搬送対象の板状物 W の反りにあわせて非接触式吸引保持器 2 2 が遊動し、非接触式吸引保持器 2 2 が板状物 W に接触しないように、非接触式吸引保持器 2 2 と板状物 W との間隔を維持することができる。従って、搬送装置 1 により搬送される板状物 W の状態にかかわらず、板状物 W を非接触状態で吸引保持することができるという効果を奏する。また、搬送対象の板状物 W の反りにあわせて、非接触式吸引保持器 2 2 の板状物 W に対する傾きを自動的に調整することができる。また、非接触式吸引保持器 2 2 と板状物 W との間隔を維持することで、非接触式吸引保持器 2 2 と板状物 W との間で発生する吸引力が不均衡となることを抑制することができるので、搬送装置 1 により搬送される板状物 W の状態にかかわらず、非接触式吸引保持器 2 2 により確実に吸引保持することができる。さらに、搬送装置 1 により搬送される板状物 W の状態にかかわらず、板状物 W を非接触状態で吸引保持することができるので、搬送装置 1 による搬送工程において、平坦な板状物 W と反った板状物 W' とが混在していても、安定した搬送性能を実現することができる。

30

40

【 0 0 3 1 】

また、突出部 2 6 d が内壁に配設されておらず頭部 2 5 b が内壁に線接触や面接触する場合は搬送対象の板状物 W の反りにあわせて非接触式吸引保持器 2 2 が遊動する際に、頭部 2 5 b が内壁と摺動して頭部 2 5 b や内壁が摩耗し、この摩耗が進むと頭部 2 5 b と内壁との摩擦力が増加して、頭部 2 5 b の円滑な遊動が阻害される虞があるが、本実施形態に係る板状物 W の搬送装置 1 では、第 1 凹部 2 6 c の内壁に 3 個配設された突出部 2 6

50

dにより頭部25bが点接触状態で遊動可能に支持されているので、頭部25bが内壁に対して非接触状態であり、搬送対象の板状物Wの反りにあわせて非接触式吸引保持器22が遊動する際、頭部25bと突出部26dとの摩擦力を低減することができる。従って、突出部26dが内壁に配設されておらず頭部25bが内壁に線接触や面接触する場合よりも、頭部25bの接触面積を大幅に削減し、頭部25bを円滑に遊動することで、非接触式吸引保持器22を円滑に遊動することができるという効果を奏する。

【0032】

また、板状物Wの搬送装置1によれば、頭部25bが突出部26dにより回転自在かつ進退可能に支持されるので、頭部25bの上下動が可能になり、頭部25bが遊動する可動域を拡げることができる。従って、非接触式吸引保持器22の板状物Wに対する傾きを調整することができる範囲を拡げることができるという効果を奏する。また、非接触式吸引保持器22の板状物Wに対する傾きを調整することができる範囲を拡げることができるので、非接触式吸引保持器22が板状物Wの反りに対応できる範囲を拡げることができ、搬送装置1による搬送工程において、平坦な板状物Wと反った板状物W'とが混在していても、より安定した搬送性能を実現することができる。また、頭部25bが突出部26dにより回転自在に支持されるので、頭部25bをより円滑に遊動することができ、非接触式吸引保持器22をより円滑に遊動することができる。また、非接触式吸引保持器22をより円滑に遊動することができるので、頭部25bおよび突出部26dの摩擦力をより低減することができる。また、頭部25bおよび突出部26dの摩擦力をより低減することができるので、頭部25bの摩耗を大幅に低減することができ、平坦な板状物Wや反った板状物W'に対する搬送装置1の搬送性能を維持することができる期間を延ばすことができる。

【0033】

なお、上記実施形態では、第2支持部27の第2凹部27cの内壁にはボールプランジャのボール部(突出部26d)が配設されていなかったが、第1支持部26と同様にボールプランジャのボール部を設けてもよい。これにより、頭部25bが第2凹部27cの内壁に接触することを防ぐことができる。

【0034】

また、上記実施形態では、第1凹部26cの内壁に突出部26dが3個配設されていたが、突出部26dは3個に限定して配設されるものではなく、頭部25bが内壁に接触しないように支持できる個数が配設されていればよい。すなわち、第1凹部26cの内壁に少なくとも3個配設されていればよい。なお、突出部26dは、製造コストを増加させないために、第1凹部26cの内壁に3個～5個配設されていることが好ましい。

【0035】

また、上記実施形態では、規制手段24は、板状物Wが水平方向に移動することが規制できる程度の摩擦係数を有するが、規制手段24の重さを調整するための錘をつば部24b上に設けてもよい。これにより、つば部24bに設けられる錘で規制手段24の摩擦力を調整することができる。

【0036】

また、上記実施形態では、規制手段24として、ベース部21に対して上下方向に移動可能なブロック24cを用いたが本発明はこれに限定されるものではなく、非接触式吸引保持器22により板状物Wを吸引保持する際に、板状物Wが水平方向に移動することを規制することができるものであればよい。例えば、規制手段24は、ベース部21に回動自在に支持されたアームであってもよい。この場合、アームは、ベース部21の外周近傍に設けられており、待機状態では吸引保持手段2の上昇下降時に板状物Wの外周と接触しないように位置し、吸引保持手段2による板状物Wの吸引保持時に、アームの回動先端が板状物Wの外周領域に接触する位置まで回動する。これにより、アームが板状物Wの水平方向への移動を規制する。

【符号の説明】

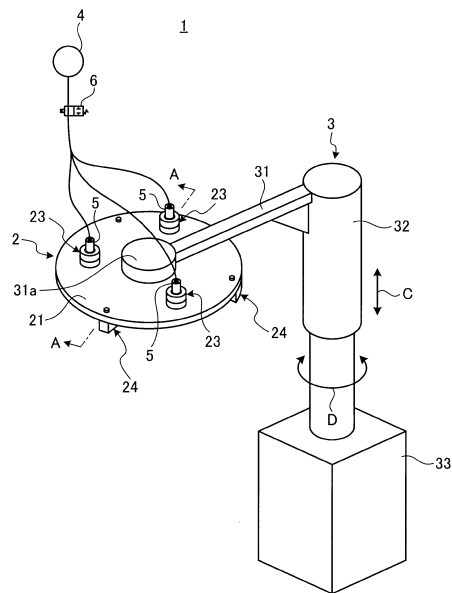
【0037】

- 1 搬送装置
- 2 吸引保持手段
- 2 1 ベース部
- 2 2 非接触式吸引保持器
- 2 3 支持手段
- 2 4 規制手段
- 2 5 管継手
- 2 5 a 本体部
- 2 5 b 頭部
- 2 6 第1支持部(支持部)
- 2 6 a 第1貫通穴(貫通穴)
- 2 6 c 第1凹部(凹部)
- 2 6 d 突出部(プランジャのボール部)
- 2 7 第2支持部(支持部)
- 2 7 a 第2貫通穴(貫通穴)
- 2 7 c 第2凹部(凹部)
- 3 移動手段
- 4 エア-供給源
- 5 エア-配管
- 6 エア-制御弁

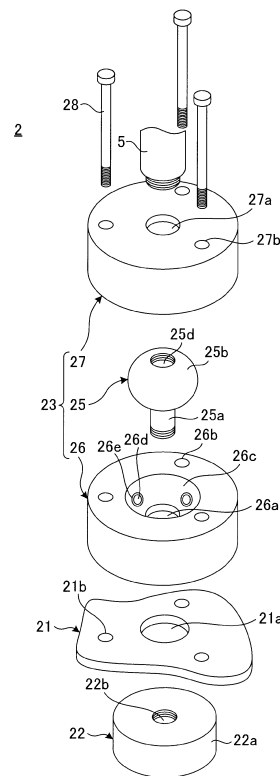
10

20

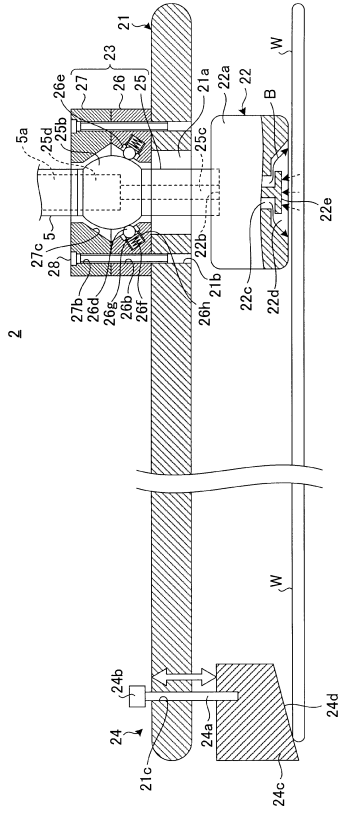
【図1】



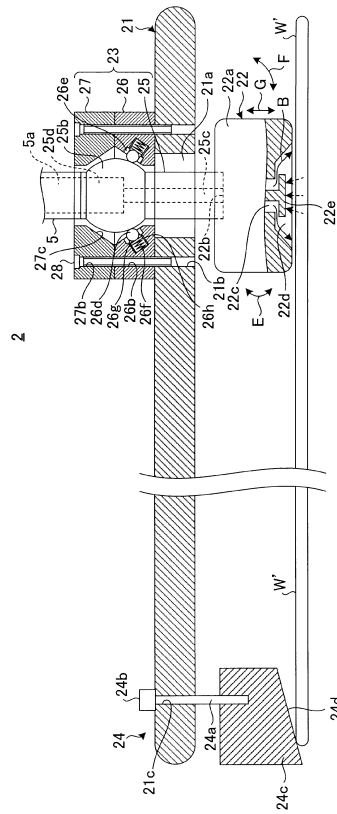
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-127070(JP,A)
特開2010-153644(JP,A)
特開2003-056546(JP,A)
特開2011-057314(JP,A)
特開2012-099755(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677
B25J 15/06
B65G 49/07