

明 細 書

発明の名称：搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品の搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体素子等の電子部品は、製造後に、外観検査、電気特性検査、マーキング処理等の工程を経て出荷される。これらの工程において電子部品は適正な姿勢とされている必要があり、各工程の処理を実施する前に電子部品の姿勢が補正される。

[0003] 例えば特許文献1には、電子部品を保持する第1保持部を有し、第1保持部を第1円軌道に沿って移動させる第1回転搬送部と、電子部品を保持する第2保持部を有し、第1保持部との間で電子部品の受け渡し可能な受渡領域を通る第2円軌道に沿って第2保持部を移動させる第2回転搬送部と、受渡領域における第2保持部の位置を調節する位置調節部と、を備える電子部品の処理装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-187598号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に記載の技術では、第2回転搬送部は、第1回転搬送部から受け取った電子部品を外観検査等の処理を施す中間処理部の位置まで移動させ、中間処理部により処理を施された電子部品を第1回転搬送部への受け渡し位置まで移動させる。このため、位置調節部は、中間処理部により処理を施している間は第2保持部の位置を調整することができず、電子部品の受け渡し時のアライメント処理を実施するための時間を別途確保する必要がある。

[0006] また、電子部品は、例えば吸着コレット等の、吸着面にて電子部品を吸着し保持する保持部によって搬送される。電子部品を落下させたりすることなく安定して搬送するためには、保持部の吸着面に対して電子部品が傾くことなく保持されることが重要である。例えば、サイズが比較的大きい（例えば、長辺の長さが5～10mm程度の）電子部品であれば、そもそも吸着面に対する傾きは生じにくい。しかし、サイズが比較的小さい（例えば、長辺の長さが0.5～1mm程度の）電子部品の場合には、保持部が搬送する電子部品をウェハシートからピックアップした際に、電子部品のバンプ（電極）が吸着面の吸引孔に入り込んでしまい、電子部品が傾いて吸着面に保持されることもあり得る。

[0007] そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、電子部品の搬送を効率的に、かつ確実に実施することが可能な、電子部品の搬送装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、電子部品を吸着面で吸着保持する第1の保持部を有し、第1の保持部を円軌道に沿って移動させる第1の回転搬送部と、電子部品を吸着面で吸着保持する第2の保持部を有し、第2の保持部を円軌道に沿って移動させる第2の回転搬送部と、電子部品の搬送経路上において第1の回転搬送部と第2の回転搬送部との間に設けられ、第1の保持部から受け取った電子部品の位置を補正して第2の保持部へ受け渡す位置補正部と、を備え、位置補正部は、電子部品を吸着保持する吸着面を有し、第1の受け渡し位置において第1の保持部と電子部品の受け渡しを行い、第2の受け渡し位置において第2の保持部と電子部品の受け渡しを行う吸着保持部と、吸着保持部が設けられ、回転軸を中心とする円軌道に沿って吸着保持部を移動させる回転搬送テーブルと、回転搬送テーブルを平行移動させ、吸着保持部が吸着保持する電子部品の平面位置を補正する平行駆動部と、を有し、第2の受け渡し位置において、対向する吸着保持部の吸着面と第2の保持部の吸着面とは平行である、搬送装置が提供される

。

[0009] 回転搬送テーブルは、第1の受け渡し位置と第2の受け渡し位置とで停止しながら、所定の回転ピッチで間欠移動し、平行駆動部は、回転搬送テーブルの回転中に回転搬送テーブルを平行移動して、吸着保持部が吸着保持する電子部品の平面位置を補正してもよい。

[0010] 搬送装置の動作において、第1の受け渡し位置において第1の保持部から吸着保持部へ電子部品を受け渡すタイミングと、第2の受け渡し位置において吸着保持部から第2の保持部へ電子部品を受け渡すタイミングとを、一致するようにしてもよい。

[0011] あるいは、搬送装置の動作において、第1の受け渡し位置において第1の保持部から吸着保持部へ電子部品を受け渡すタイミングと、第2の受け渡し位置において吸着保持部から第2の保持部へ電子部品を受け渡すタイミングとが、異なるようにしてもよい。

発明の効果

[0012] 以上説明したように本発明によれば、電子部品の搬送を効率的に、かつ確実に実施することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態に係る搬送装置の構成を示す模式図であって、上側は平面視した状態を示し、下側が側面視した状態を示す。

[図2]第1の保持部と吸着保持部とによる電子部品の受け渡し時の状態を示す部分側面図である。

[図3]位置補正部の構成を示す側面図である。

[図4]動作パターン1における搬送装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図5]動作パターン2における搬送装置の動作を示すタイミングチャートである。

[図6]搬送装置の構成の一変形例（変形例1）を示す模式図である。

[図7]搬送装置の構成の一変形例（変形例2）を示す模式図である。

[図8]搬送装置の構成の一変形例（変形例3）を示す模式図であって、第2の保持部の吸着面と吸着保持部の吸着面とが垂直方向に平行である場合を示す。

[図9]搬送装置の構成の一変形例（変形例3）を示す模式図であって、第2の保持部の吸着面と吸着保持部の吸着面とが水平方向に平行である場合を示す。

[図10]搬送装置の構成の他の変形例を示す模式図であって、第2の回転搬送部に電子部品の平面位置を補正する位置補正機構を設けた場合を示す。

[図11]図10に示す搬送装置の第2の回転搬送部及び位置補正機構を示す模式図であって、図10上側に示す状態をX方向から見た状態を示している。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0015] [1. 搬送装置]

まず、図1～図3を参照して、本発明の一実施形態に係る搬送装置1の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る搬送装置1の構成を示す模式図であって、上側は平面視した状態を示し、下側が側面視した状態を示す。図2は、第1の保持部110と吸着保持部210とによる電子部品Wの受け渡し時の状態を示す部分側面図である。図3は、位置補正部20の構成を示す側面図である。図1～図3において、X方向及びY方向は水平方向であり、XY平面を水平面ともいう。Z方向は、X方向及びY方向に直交する垂直方向である。ZX平面を垂直面ともいう。

[0016] 本実施形態に係る搬送装置1は、電子部品Wを1つずつ吸着保持して搬送経路上を搬送する装置である。電子部品Wは、電気製品に使用される部品である。例えば、電子部品Wは、半導体素子、抵抗、コンデンサ等である。半導体素子は、IC (Integrated Circuit)、LSI (Large Scale Integr

ation) 等の集積回路であってもよく、トランジスタ、ダイオード、LED (Light Emitting Diode)、コンデンサ及びサイリスタ等のディスクリート半導体であってもよい。

[0017] 搬送装置 1 は、図 1 に示すように、第 1 の回転搬送部 11 と、第 2 の回転搬送部 12 と、位置補正部 20 とを有する。第 1 の回転搬送部 11 及び第 2 の回転搬送部 12 は、図 1 上側に示すように X 方向に沿って並列されており、図 1 下側に示すように Y 方向に平行な回転軸 A1、A2 を中心として回転する。位置補正部 20 は、図 1 下側に示すように、電子部品 W の搬送経路上において第 1 の回転搬送部 11 と第 2 の回転搬送部 12 との間に設けられ、Z 方向に平行な回転軸 A0 を中心として回転する。

[0018] (第 1 の回転搬送部)

第 1 の回転搬送部 11 は、電子部品 W を吸着面で吸着保持する第 1 の保持部 110 を有し、第 1 の保持部 110 を円軌道 C1 に沿って移動させる。第 1 の回転搬送部 11 は、図 1 下側に示すように、Y 方向に平行な回転軸 A1 を中心として、回転軸 A1 とともに回転する回転体 101 と、Y 方向に直交する ZX 平面において回転体 101 から放射状に設けられた複数の第 1 の保持部 110 を備える。

[0019] 回転体 101 は、モータ等の駆動部（図示せず。）により回転される。複数の第 1 の保持部 110 は、回転軸 A1 を中心とする仮想円の周方向に沿って所定の間隔で回転体 101 に設けられている。例えば図 1 に示す第 1 の回転搬送部 11 は、8 個の第 1 の保持部 110 が等間隔（すなわち 45° の設置間隔）で回転体 101 に設けられている。駆動部は、回転体 101 を第 1 の保持部 110 の設置間隔ずつ回転させ、間欠移動させる。回転体 101 が間欠移動する回転角度を、第 1 の回転搬送部 11 の回転ピッチとする。

[0020] 第 1 の保持部 110 は、図 2 に示すように、それぞれ、吸着コレット 111 と進退駆動機構 112 とを有する。

[0021] 吸着コレット 111 は、先端の吸着面 111a にて電子部品 W を吸着し保持する。吸着コレット 111 は、例えばゴム、樹脂、金属等から形成される

略円錐体の部材である。吸着面 111a は平坦面であり、面内には第 1 の保持部 110 の内部通路に連通する吸引孔（図示せず。）が形成されている。第 1 の保持部 110 の内部通路は、真空ポンプ、エジェクタ等の負圧発生装置の空気圧回路と連通している。負圧発生装置が空気圧回路に負圧を発生させることにより、吸着コレット 111 は吸着面 111a で電子部品 W を保持することができる。また、負圧発生装置が真空破壊または大気解放により負圧による吸引力を解放することで、吸着コレット 111 は吸着面 111a で保持していた電子部品 W を解放する。

[0022] 進退駆動機構 112 は、吸着コレット 111 を、回転軸 A1 を中心とする円の径方向（以下、「進退方向」ともいう。）に移動させる駆動機構である。進退駆動機構 112 は、シャフト 113 と、接続部材 114 と、コイルばね 115 とを有する。

[0023] シャフト 113 は、進退方向に延びる棒状の部材である。シャフト 113 は、回転軸 A1 側（以下、「内方側」ともいう。）で接続部材 114 を介して回転体 101 と接続されている。また、シャフト 113 は、回転軸 A1 と反対側（以下、「外方側」ともいう。）の先端に、吸着コレット 111 を備えている。シャフト 113 の内部には、吸着コレット 111 の吸引孔に連通する内部通路が形成されている。接続部材 114 は、進退駆動機構 112 を回転体 101 に固定するための部材である。接続部材 114 の内部には、シャフト 113 を進退方向に移動させるためのモータ（図示せず。）が設けられている。コイルばね 115 は、内部にシャフト 113 が挿通された状態で、内方側の端部が接続部材 114 に固定され、外方側の端部がシャフト 113 の外面に固定されている。

[0024] 進退駆動機構 112 のモータ（図示せず。）が駆動しておらず、吸着コレット 111 が最も内方に位置する状態を基準としたとき、進退駆動機構 112 は、モータ（図示せず。）を駆動してシャフト 113 を回転体 101 から外方に向かって移動させることにより、吸着コレット 111 を外方に移動させる。また、進退駆動機構 112 は、モータ（図示せず。）の駆動を停止す

ることで、外方に移動していたシャフト 113 をコイルばね 115 の圧縮力によって内方に移動させ、吸着コレット 111 を基準の位置まで移動させる。

[0025] (第 2 の回転搬送部)

第 2 の回転搬送部 12 は、電子部品 W を吸着面で吸着保持する第 2 の保持部 120 を有し、第 2 の保持部 120 を円軌道 C2 に沿って移動させる。第 2 の回転搬送部 12 は、第 1 の回転搬送部 11 と同一の構成としてもよい。

[0026] 第 2 の回転搬送部 12 は、図 1 下側に示すように、Y 方向に平行な回転軸 A2 を中心として、回転軸 A2 とともに回転する回転体 102 と、Y 方向に直交する ZX 平面において回転体 102 から放射状に設けられた複数の第 2 の保持部 120 を備える。複数の第 2 の保持部 120 は、回転軸 A2 を中心とする仮想円の周方向に沿って所定の間隔で回転体 102 に設けられている。例えば図 1 に示す第 2 の回転搬送部 12 は、8 個の第 2 の保持部 120 が等間隔（すなわち 45° の設置間隔）で回転体 102 に設けられている。回転体 102 を回転させるモータ等の駆動部は、回転体 102 を第 2 の保持部 120 の設置間隔ずつ間欠移動させる。回転体 102 が間欠移動する回転角度を、第 2 の回転搬送部 12 の回転ピッチとする。

[0027] 第 2 の保持部 120 は、図 2 に示した第 1 の保持部 110 と同様に構成されており、それぞれ、吸着コレットと、進退駆動機構とを有する。第 2 の保持部 120 は第 1 の保持部 110 と同一の構成であるため、ここでは詳細な説明は省略する。第 2 の保持部 120 は、進退移動機構によって先端に設けられた吸着コレットを進退方向に移動させる。

[0028] (位置補正部)

位置補正部 20 は、電子部品 W の搬送経路上において、第 1 の回転搬送部 11 と第 2 の回転搬送部 12 との間に設けられ、第 1 の保持部 110 から受け取った電子部品 W の位置を補正して第 2 の保持部 120 へ受け渡す。位置補正部 20 は、図 1 及び図 3 に示すように、第 1 の保持部 110 及び第 2 の保持部 120 と電子部品 W の受け渡しを行う吸着保持部 210 と、回転搬送

テーブル 220 と、回転搬送テーブル 220 を平行移動する平行駆動部 230 と、を有する。

[0029] 吸着保持部 210 は、電子部品 W を吸着保持する吸着面 211a を有し、第 1 の受け渡し位置 Q1 において第 1 の保持部 110 と電子部品 W の受け渡しを行い、第 2 の受け渡し位置 Q2 において第 2 の保持部 120 と電子部品 W の受け渡しを行う。吸着保持部 210 は、図 1 上側に示すように、後述する回転搬送テーブル 220 のテーブル 221 の上面 221a に、Z 方向に平行な回転軸 A0 を中心とする仮想円の周方向に沿って所定の間隔で設けられている。例えば図 1 に示す位置補正部 20 は、18 個の吸着保持部 210 が等間隔（すなわち 20° の設置間隔）でテーブル 221 に設けられている。吸着保持部 210 は、回転搬送テーブル 220 の回転に伴い、回転軸 A0 を中心とする円軌道 C0 に沿って移動する。

[0030] 吸着保持部 210 は、例えば図 2 に示すように、吸着コレット 211 と、固定部材 213 とからなる。

[0031] 吸着コレット 211 は、先端の吸着面 211a にて電子部品 W を吸着し保持する。吸着コレット 211 は、第 1 の保持部 110 の吸着コレット 111 及び第 2 の保持部 120 の吸着コレットと同一であってもよい。すなわち、吸着コレット 211 は、例えばゴム、樹脂、金属等から形成される略円錐体の部材である。吸着面 211a は平坦面である。吸着コレット 211 は、吸着面 211a が回転軸 A0 と直交するように設けられる。

[0032] 吸着面 211a の面内には吸着保持部 210 の内部通路に連通する吸引孔（図示せず。）が形成されている。吸着保持部 210 の内部通路は負圧発生装置の空気圧回路と連通している。負圧発生装置が空気圧回路に負圧を発生させることにより、吸着コレット 211 は吸着面 211a で電子部品 W を保持することができる。また、負圧発生装置が真空破壊または大気解放により負圧による吸引力を解放することで、吸着コレット 211 は吸着面 211a で保持していた電子部品 W を解放する。

[0033] 固定部材 213 は、吸着コレット 211 を回転搬送テーブル 220 のテー

ブル 2 2 1 の上面 2 2 1 a に固定するための部材である。固定部材 2 1 3 の、テーブル 2 2 1 の上面 2 2 1 a と接している面と反対側の面には、吸着コレット 2 1 1 が設けられている。固定部材 2 1 3 の内部には、吸着コレット 2 1 1 の吸引孔に連通する内部通路が形成されている。

[0034] 回転搬送テーブル 2 2 0 は、回転軸 A 0 を中心とする円軌道 C 0 に沿って吸着保持部 2 1 0 を移動させる。回転搬送テーブル 2 2 0 は、図 3 に示すように、吸着保持部 2 1 0 が設けられるテーブル 2 2 1 と、回転軸 A 0 を中心としてテーブル 2 2 1 を回転させる回転駆動部 2 2 3 とを有する。テーブル 2 2 1 の上面 2 2 1 a は平坦面であり、回転軸 A 0 に直交する。回転駆動部 2 2 3 は、例えばモータ等であり、回転軸 A 0 とともにテーブル 2 2 1 を回転軸 A 0 周りに回転させる。回転駆動部 2 2 3 は、テーブル 2 2 1 を吸着保持部 2 1 0 の設置間隔で間欠移動させる。テーブル 2 2 1 が間欠移動する回転角度を、回転搬送テーブル 2 2 0 の回転ピッチとする。

[0035] 平行駆動部 2 3 0 は、X Y 平面内で回転搬送テーブル 2 2 0 を平行移動させる。平行駆動部 2 3 0 は、図 3 に示すように、回転搬送テーブル 2 2 0 を載置する基台 2 3 1 と、基台 2 3 1 を X 方向に移動させる第 1 駆動機構 2 3 3 と、基台 2 3 1 を Y 方向に移動させる第 2 駆動機構 2 3 5 と、を有する。

[0036] 基台 2 3 1 には回転搬送テーブル 2 2 0 の回転駆動部 2 2 3 が固定される。第 1 駆動機構 2 3 3 は、位置補正部 2 0 が設置される設置台 B 上に固定された X 方向に平行な一対のガイド 2 3 3 a と、ガイド 2 3 3 a に沿って X 方向に移動するスライド部 2 3 3 b と、スライド部 2 3 3 b 上に固定され、スライド部 2 3 3 b とともに X 方向に移動する天板 2 3 3 c とを有する。第 2 駆動機構 2 3 5 は、第 1 駆動機構 2 3 3 の天板 2 3 3 c 上に固定された Y 方向に平行な一対のガイド 2 3 5 a と、ガイド 2 3 5 a に沿って Y 方向に移動するスライド部 2 3 5 b とを有する。第 2 駆動機構 2 3 5 のスライド部 2 3 5 b には基台 2 3 1 が固定されている。第 1 駆動機構 2 3 3 及び第 2 駆動機構 2 3 5 は、それぞれ、モータ（図示せず。）によりスライド部 2 3 3 b、2 3 5 b を移動させる電動アクチュエータとして構成してもよい。

- [0037] 平行駆動部 230 は、第 1 駆動機構 233 及び第 2 駆動機構 235 により、基台 231 に載置されている回転搬送テーブル 220 を X Y 平面内で平行移動させる。これにより、回転搬送テーブル 220 の吸着保持部 210 によって吸着保持される電子部品 W の平面位置を調整する。
- [0038] また、位置補正部 20 は、搬送する電子部品 W の位置を確認するための画像を撮像する撮像部 250 を有してもよい。撮像部 250 は、例えば、図 1 上側及び図 3 に示すように、第 1 の受け渡し位置 Q1 と第 2 の受け渡し位置 Q2 との間の電子部品 W の搬送経路の上方に設置される。撮像部 250 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子を備えるカメラであってもよい。撮像部 250 により撮像された画像は、搬送装置 1 を制御する制御部 70 へ出力される。制御部 70 は、例えば、撮像部 250 により撮像された画像に基づき平行駆動部 230 を制御して、電子部品 W の平面位置を調整する。
- [0039] 図 1 に示す搬送装置 1 は、まず、第 1 の回転搬送部 11 により、例えばウェハシート S に貼り付けられている電子部品 W を 1 つずつ吸着保持し、位置補正部 20 へ搬送する。第 1 の回転搬送部 11 は、回転体 101 を一方向（例えば、図 1 下側に示すように側面視した状態では反時計回り）に回転させ、ピックアップ位置 Q0 で第 1 の保持部 110 によりウェハシート S から電子部品 W を 1 つ吸着保持する。
- [0040] 例えば、ピックアップ位置 Q0 には、ウェハシート S に対して第 1 の回転搬送部 11 と反対側に、ウェハシート S に張り付けられている電子部品 W を第 1 の回転搬送部 11 側へ突き出す突き出し装置 30 が設置されている。突き出し装置 30 は、ウェハシート S の裏面から電子部品 W を突き出すピン 35 と、ピン 35 を突き出し方向に移動させるモータ（図示せず。）とを備える。突き出し方向は、ピックアップ位置 Q0 での第 1 の保持部 110 の吸着面 111a に対して直交する方向である。なお、ウェハシート S も、突き出し方向に対して直交するように設置する。図 1 に示す搬送装置 1 においては

、突き出し方向は水平方向（X方向）である。

[0041] 突き出し装置30は、第1の回転搬送部11の第1の保持部110がピックアップ位置Q0に位置するタイミングで、ウェハシートSの裏面側から第1の保持部110に向かって搬送対象の電子部品Wを突き出すように、ピン35を動作させる。第1の保持部110は、突き出された電子部品Wを吸着面111aにて吸着保持する。ピックアップ位置Q0での第1の保持部110の吸着面111aとウェハシートSとを平行とし、これらと直交する方向から電子部品Wをピン35で突き出すことにより、電子部品Wを第1の保持部110の吸着面111aに吸着させることができる。

[0042] 電子部品Wを保持した第1の保持部110は、回転体101の回転により円軌道C1に沿って垂直面内を移動する。電子部品Wを保持した第1の保持部110は、第1の受け渡し位置Q1で、位置補正部20の吸着保持部210と電子部品Wの受け渡しを行う。第1の受け渡し位置Q1では、第1の保持部110の吸着面111aと位置補正部20の吸着面211aとは平行となる。これにより、位置補正部20の吸着面211aは、第1の保持部110から受け取った電子部品Wを傾くことなく正しい姿勢で保持することができる。

[0043] ウェハシートSに貼り付けられている電子部品Wは、バンプ（電極）と反対側の平坦な面がウェハシートSに接している。このため、第1の保持部110はバンプ側の面を吸着面111aに吸着保持し、バンプと反対側の面が外部に向いている。したがって、第1の受け渡し位置Q1において第1の保持部110と位置補正部20の吸着保持部210とが電子部品Wの受け渡しを行う際、吸着保持部210は、電子部品Wのバンプと反対側の平坦な面を吸着保持する。このため、電子部品のサイズが小さい場合にも当該電子部品のバンプが吸着面211aの吸引孔に入り込むことはなく、吸着保持部210の吸着面211aに保持されるときに電子部品Wの姿勢は矯正される。第1の保持部110の吸着面111aがピックアップ位置Q0で電子部品Wを吸着保持した際に、バンプが吸引孔に入り込んで電子部品Wに傾きが生じて

いたとしても、第1の受け渡し位置Q1では、吸着保持部210は電子部品Wのバンプと反対側の平坦な面を吸着面211aにて保持するため、生じていた傾きは矯正される。

[0044] このように、吸着保持部210の吸着面211aに吸着保持された電子部品Wは、傾きのない適正な姿勢となる。第1の受け渡し位置Q1で電子部品Wの姿勢が矯正されているため、第2の受け渡し位置Q2において、吸着保持部210の吸着面211aと第2の保持部120の吸着面とが平行であれば、電子部品Wの正しい姿勢を保持した状態でこれらの間で電子部品Wを受け渡すことができる。

[0045] 電子部品Wを吸着保持した吸着保持部210は、テーブル221の回転により円軌道C0に沿って、水平面内を第1の受け渡し位置Q1から第2の受け渡し位置Q2まで移動する。電子部品Wを保持した吸着保持部210は、第2の受け渡し位置Q2で、第2の回転搬送部12の第2の保持部120と電子部品Wの受け渡しを行う。第2の受け渡し位置Q2では、第2の保持部120の吸着面と位置補正部20の吸着面211aとは平行となっている。これにより、第2の保持部120の吸着面は、位置補正部20の吸着面211aから電子部品Wを傾くことなく正しい姿勢で吸着保持することができる。

[0046] 電子部品Wを保持した第2の保持部120は、回転体102の回転により円軌道C2に沿って垂直面内を移動する。電子部品Wを保持した第2の保持部120は、次の工程を行う処理装置まで電子部品Wを搬送し、当該処理装置へ電子部品Wを渡す。例えば、図1に示すように、第2の回転搬送部12はさらに第3の回転搬送部13へ電子部品Wに渡した後、第3の回転搬送部13によってキャリアテープ（図示せず。）を収容するテーピングユニット50へ電子部品Wを搬送してもよい。

[0047] 第3の回転搬送部13は、図1上側に示すように、第1の回転搬送部11及び第2の回転搬送部12とともにX方向に沿って並列されており、図1下側に示すようにY方向に平行な回転軸A3を中心として回転する。第3の回

転搬送部 13 は、第 1 の回転搬送部 11 及び第 2 の回転搬送部 12 と同様に構成し得る。

[0048] すなわち、第 3 の回転搬送部 13 は、図 1 下側に示すように、Y 方向に平行な回転軸 A3 を中心として、回転軸 A3 とともに回転する回転体 103 と、Y 方向に直交する ZX 平面において回転体 103 から放射状に設けられた複数の第 3 の保持部 130 を備える。複数の第 3 の保持部 130 は、回転軸 A3 を中心とする仮想円の周方向に沿って所定の間隔で回転体 103 に設けられている。第 3 の保持部 130 は、図 2 に示した第 1 の保持部 110 と同様に構成されており、それぞれ、吸着コレットと、進退駆動機構とを有する。第 3 の保持部 130 は、進退移動機構によって先端に設けられた吸着コレットを進退方向に移動させる。

[0049] 第 3 の回転搬送部 13 は、図 1 下側に示すように、第 2 の保持部 120 と第 3 の保持部 130 とが X 方向に対応する第 3 の受け渡し位置 Q3 で、第 2 の回転搬送部 12 との電子部品 W の受け渡しを行う。第 3 の受け渡し位置 Q3 において、第 2 の保持部 120 の吸着面と第 3 の保持部 130 の吸着面とは平行とする。電子部品 W を吸着保持している第 2 の保持部 120 は、第 3 の受け渡し位置 Q3 に位置すると第 2 の保持部 120 を外方へ移動させて第 3 の保持部 130 の吸着面に電子部品 W を近づける。第 3 の保持部 130 は、近づけられた電子部品 W を吸着面で吸着保持し、第 2 の保持部 120 から電子部品 W を受け取る。

[0050] 電子部品 W を保持した第 3 の保持部 130 は、回転体 103 の回転により円軌道 C3 に沿って、垂直面内を第 3 の受け渡し位置 Q3 からテーピングユニット 50 へ電子部品 W を供給する供給位置 Q4 まで移動する。テーピングユニット 50 は、例えば第 3 の回転搬送部 13 の下方に設置されており、供給位置 Q4 において、第 3 の保持部 130 の吸着面とテーピングユニット 50 とは垂直方向（Z 方向）に対向する。電子部品 W を保持した第 3 の保持部 130 は、供給位置 Q4 に位置すると、吸着保持していた電子部品 W を解放する。解放された電子部品 W はテーピングユニット 50 内のキャリアテープ

のポケット（図示せず。）に収容される。

[0051] 以上、搬送装置 1 の構成について説明した。

[0052] [2. 動作]

搬送装置 1 は、第 1 の回転搬送部 1 1 の動作、第 2 の回転搬送部 1 2 の動作、及び、位置補正部 2 0 の動作のタイミングを合わせ、搬送対象の電子部品 W を搬送する。本実施形態に係る搬送装置 1 では、電子部品 W の搬送経路上において第 1 の回転搬送部 1 1 と第 2 の回転搬送部 1 2 との間に、電子部品 W の平面位置を補正する位置補正部 2 0 を設けることで、電子部品 W の搬送工程の間に電子部品 W のアライメント処理を行う。これにより、電子部品 W のアライメント処理に要する時間を短縮する。以下、搬送装置 1 の動作について説明する。

[0053] [2-1. 動作パターン 1]

まず、図 4 に基づいて、搬送装置 1 の動作パターンの一例として、第 1 の受け渡し位置 Q 1 での電子部品 W の受け渡しと第 2 の受け渡し位置 Q 2 での電子部品 W の受け渡しとを同一タイミングで行う場合（動作パターン 1）について説明する。図 4 は、動作パターン 1 における搬送装置 1 の動作を示すタイミングチャートである。

[0054] 図 4 には、第 1 の回転搬送部 1 1 の動作として、円軌道 C 1 に沿って移動する回転移動動作及び進退動作を示し、第 2 の回転搬送部 1 2 の動作として、円軌道 C 2 に沿って移動する回転移動動作及び進退動作を示す。また、位置補正部 2 0 の動作として、円軌道 C 0 に沿って吸着保持部 2 1 0 を移動させる回転移動動作及び平行駆動部 2 3 0 の平行移動動作を図 4 に示す。図 4 において、横軸は時間 t を示し、縦軸は動作速度 V を示している。動作速度 V については 0 であるとき動作は停止しており、0 を超える場合には動作中であることを表している。なお、位置補正部 2 0 の平行移動動作については、X 方向の位置補正動作及び Y 方向の位置補正動作をまとめて表している。

[0055] 動作パターン 1 において、搬送装置 1 は、第 1 の回転搬送部 1 1 の回転ピッチと、第 2 の回転搬送部 1 2 の回転ピッチと、位置補正部 2 0 の回転搬送

テーブル２２０の回転ピッチとを同期させて動作する。

[0056] 図４に示すように、第１の回転搬送部１１が回転体１０１を回転移動させて、第１の保持部１１０を１ピッチ分移動させるとき、同一のタイミングで、位置補正部２０の回転搬送テーブル２２０が１ピッチ分移動され、第２の回転搬送部１２の第２の保持部１２０も１ピッチ分移動される。このとき、位置補正部２０の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、位置補正部２０の平行移動動作を行う。

[0057] この平行移動動作では、第２の受け渡し位置Ｑ２にて位置補正部２０の吸着保持部２１０から第２の保持部１２０へ受け渡す電子部品Ｗの平面位置を補正する。電子部品Ｗの原点位置からのＸ方向及びＹ方向の補正量は、例えば、撮像部２５０により撮像された画像中における電子部品Ｗの位置と原点位置からずれがない場合に電子部品Ｗが写る位置とを比較することにより求めることができる。制御部７０は、電子部品Ｗの原点位置からのＸ方向及びＹ方向の補正量を算出して、位置補正部２０による回転搬送テーブル２２０の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、回転搬送テーブル２２０を平行移動させて、第２の受け渡し位置Ｑ２における電子部品Ｗの平面位置を補正する。

[0058] 第１の回転搬送部１１の回転移動動作、第２の回転搬送部１２の回転移動動作、及び、位置補正部２０の回転移動動作と、位置補正部２０の平行移動動作が終わると、第１の受け渡し位置Ｑ１及び第２の受け渡し位置Ｑ２で電子部品Ｗの受け渡しが行われる。

[0059] 第１の受け渡し位置Ｑ１での進退動作では、まず、電子部品Ｗを吸着保持した第１の保持部１１０の吸着コレット１１１を位置補正部２０の吸着保持部２１０へ近づけて、吸着保持部２１０の吸着コレット２１１に電子部品Ｗを吸着保持させる。その後、吸着コレット１１１は電子部品Ｗの吸着保持を解放して元の位置まで退避する。同様に、第２の受け渡し位置Ｑ２での進退動作では、まず、第２の保持部１２０の吸着コレットを位置補正部２０の吸着保持部２１０へ近づけて、位置補正部２０の平行移動動作により平面位置

が補正された、吸着保持部 210 が吸着保持する電子部品 W を吸着保持する。その後、吸着保持部 210 による電子部品 W の吸着保持が解放され、吸着コレットにより電子部品 W を吸着保持した第 2 の保持部 120 を元の位置まで退避する。

[0060] 第 1 の保持部 110 の進退動作及び第 2 の保持部 120 の進退動作を終えると、位置補正部 20 は平行移動動作を行う。この平行移動動作では、第 2 の受け渡し位置 Q2 で第 2 の保持部 120 に渡された電子部品 W の平面位置を補正するために移動された回転搬送テーブル 220 を、原点位置へ移動させる。これにより、回転搬送テーブル 220 を、次に第 2 の受け渡し位置 Q2 で吸着保持部 210 と第 2 の保持部 120 との間で受け渡す電子部品 W の平面位置を補正するための初期位置に位置させる。かかる平行移動動作を終えると、1 ピッチでの動作が完了する。

[0061] このように、電子部品 W の平面位置の補正を、位置補正部 20 の回転搬送テーブル 220 の回転ピッチの間に行うことで、効率よく電子部品 W のアライメント処理を実施することができる。

[0062] [2-2. 動作パターン 2]

次に、図 5 に基づいて、搬送装置 1 の動作パターンの一例として、第 1 の受け渡し位置 Q1 での電子部品 W の受け渡しと第 2 の受け渡し位置 Q2 での電子部品 W の受け渡しとを異なるタイミングで行う場合（動作パターン 2）について説明する。図 5 は、動作パターン 2 における搬送装置 1 の動作を示すタイミングチャートである。

[0063] 図 5 も、図 4 と同様に、第 1 の回転搬送部 11 の動作として、円軌道 C1 に沿って移動する回転移動動作及び進退動作を示し、第 2 の回転搬送部 12 の動作として、円軌道 C2 に沿って移動する回転移動動作及び進退動作を示す。また、位置補正部 20 の動作として、円軌道 C0 に沿って吸着保持部 210 を移動させる回転移動動作及び平行駆動部 230 による平行移動動作を図 5 に示す。

[0064] 動作パターン 2 においては、搬送装置 1 は、第 1 の回転搬送部 11 の回転

ピッチと、第2の回転搬送部12の回転ピッチと、 $1/2$ ピッチずらして、第1の受け渡し位置Q1での電子部品Wの受け渡しのタイミングと、第2の受け渡し位置Q2での電子部品Wの受け渡しのタイミングとをずらしている。位置補正部20の回転搬送テーブル220は、第1の回転搬送部11の回転移動動作及び第2の回転搬送部12の回転移動動作、それぞれに同期して動作する。

[0065] 図5に示すように、第1の回転搬送部11が回転体101を回転移動させて、第1の保持部110を1ピッチ分移動させるとき、同一のタイミングで、位置補正部20の回転搬送テーブル220が1ピッチ分移動される。このとき、位置補正部20の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、位置補正部20の平行移動動作を行う。この平行移動動作では、1つ前のタイミングで第2の受け渡し位置Q2で第2の保持部120に渡された電子部品Wの平面位置を補正するために移動された回転搬送テーブル220を、原点位置へ移動させる。これにより、回転搬送テーブル220を、次に第2の受け渡し位置Q2で吸着保持部210と第2の保持部120との間で受け渡す電子部品Wの平面位置を補正するための初期位置に位置させる。位置補正部20は、回転搬送テーブル220の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、回転搬送テーブル220を平行移動させて原点位置に位置させる。

[0066] 第1の回転搬送部11の回転移動動作、及び、位置補正部20の回転移動動作と、位置補正部20の平行移動動作が終わると、第1の受け渡し位置Q1で電子部品Wの受け渡しが行われる。第1の受け渡し位置Q1での進退動作は、動作パターン1と同様、まず、電子部品Wを吸着保持した第1の保持部110の吸着コレット111を位置補正部20の吸着保持部210へ近づけて、吸着保持部210の吸着コレット211に電子部品Wを吸着保持させる。その後、吸着コレット111は電子部品Wの吸着保持を解放して元の位置まで退避する。

[0067] 第1の保持部110の進退動作を終えると、第2の回転搬送部12が回転

体102を回転移動させて、第2の保持部120を1ピッチ分移動させる。第2の回転搬送部12の回転移動動作と同一のタイミングで、位置補正部20の回転搬送テーブル220が1ピッチ分移動される。このとき、位置補正部20の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、位置補正部20の平行移動動作を行う。この平行移動動作では、第2の受け渡し位置Q2にて位置補正部20の吸着保持部210から第2の保持部120へ受け渡す電子部品Wの平面位置を補正する。かかる平行移動動作は、動作パターン1と同様に、制御部70は、撮像部250により撮像された画像を用いて電子部品Wの原点位置からのX方向及びY方向の補正量を算出し、位置補正部20による回転搬送テーブル220の回転移動動作が開始してから停止するまでの間に、回転搬送テーブル220を平行移動させて、第2の受け渡し位置Q2における電子部品Wの平面位置を補正する。

[0068] 第2の回転搬送部12の回転移動動作、及び、位置補正部20の回転移動動作と、位置補正部20の平行移動動作が終わると、第2の受け渡し位置Q2で電子部品Wの受け渡しが行われる。第2の受け渡し位置Q2での進退動作は、動作パターン1と同様、まず、第2の保持部120の吸着コレットを位置補正部20の吸着保持部210へ近づけて、位置補正部20の平行移動動作により平面位置が補正された、吸着保持部210が吸着保持する電子部品Wを吸着保持する。その後、吸着保持部210による電子部品Wの吸着保持が解放され、吸着コレットにより電子部品Wを吸着保持した第2の保持部120を元の位置まで退避する。

[0069] 第2の保持部120の進退動作を終えると、第1の受け渡し位置Q1での電子部品Wの受け渡しと、第2の受け渡し位置Q2での電子部品Wの受け渡しが、それぞれ1回ずつ完了する。動作パターン2では以上の動作を繰り返し行う。

[0070] このように、動作パターン2においても、電子部品Wの平面位置の補正を、位置補正部20の回転搬送テーブル220の回転ピッチの間に行うことで、効率よく電子部品Wのアライメント処理を実施することができる。動作パ

ターン２では、第１の受け渡し位置Ｑ１での電子部品Ｗの受け渡しのタイミングと、第２の受け渡し位置Ｑ２での電子部品Ｗの受け渡しのタイミングとをずらすことで、第１の回転搬送部１１の回転移動時に回転搬送テーブル２２０を平行移動させて原点位置に位置させる平行移動動作を行う。これにより、位置補正部２０の平行移動動作を効率よく行うことができ、搬送装置１による電子部品Ｗの搬送を高速化することが可能となる。

[0071] [３．変形例]

[３－１．構成要素の配置の変更]

本発明に係る搬送装置１において、第１の回転搬送部１１、第２の回転搬送部１２、及び、位置補正部２０を含む搬送装置１の各構成要素の配置は、図１に示した構成に限定されない。例えば、搬送装置１は、図６～図９に示すように構成してもよい。

[0072] (変形例１)

図６に示す搬送装置１は、図１に示す搬送装置１の構成と比較して、第３の回転搬送部１３の配置が異なり、第３の回転搬送部１３は回転軸Ａ３がＺ方向に沿うように設けられている。第３の回転搬送部１３は、第３の保持部１３０により、第３の受け渡し位置Ｑ３で電子部品Ｗを保持した第２の保持部１２０から電子部品Ｗを受け取り、円軌道Ｃ３に沿って電子部品Ｗを搬送する。そして、第３の保持部１３０は、搬送した電子部品Ｗを、例えば収納側のウェハシートＳと対向する供給位置Ｑ４でウェハシートＳに収納する。このように、搬送装置１は、第３の回転搬送部１３の配置の向きを変えて構成してもよい。

[0073] (変形例２)

図７に示す搬送装置１は、図１に示す搬送装置１の構成と比較して、第１の回転搬送部１１の配置が異なり、第１の回転搬送部１１は位置補正部２０の回転軸Ａ０に対して９０°回転された状態で配置されている。第１の回転搬送部１１の回転軸Ａ１はＸ方向に平行である。図７に示す搬送装置１を平面視して電子部品Ｗの搬送経路をみると、電子部品Ｗは、第１の回転搬送部

11によりY方向に沿って移動された後、位置補正部20により水平面(XY平面)を270°移動され、その後、第2の回転搬送部12によりX方向に沿って移動される。このように、位置補正部20の回転軸A0に対する第1の回転搬送部11と第2の回転搬送部12との位置を変化させることで、電子部品Wの搬送方向を変化させることができる。

[0074] 図7に示す搬送装置1では、平面視して第1の回転搬送部11と第2の回転搬送部12とが90°の角度で配置されている。このため、回転搬送テーブル220に吸着保持部210が20°の設置間隔で設けられている場合には、第1の受け渡し位置Q1での電子部品Wの受け渡しのタイミングと、第2の受け渡し位置Q2での電子部品Wの受け渡しのタイミングとを一致させることができない。このような場合には、搬送装置1は図5に示した動作パターン2のように、第1の受け渡し位置Q1での電子部品Wの受け渡しのタイミングと、第2の受け渡し位置Q2での電子部品Wの受け渡しのタイミングとをずらして動作させればよい。

[0075] (変形例3)

図1に示す搬送装置1では、位置補正部20の吸着保持部210は、吸着面211aが常に水平面(XY平面)に平行となるように配置されているが、吸着面211aは、第2の受け渡し位置Q2において、対向する第2の保持部120の吸着面と平行であればよい。

[0076] 上述したように、第1の受け渡し位置Q1において第1の保持部110と位置補正部20の吸着保持部210とが電子部品Wの受け渡しを行う際、吸着保持部210は、電子部品Wのバンプと反対側の面を吸着保持する。このときバンプが吸着面211aの吸引孔に入り込むことがないため、吸着保持部210の吸着面211aに保持されるときに電子部品Wの姿勢は矯正される。すなわち、吸着保持部の吸着面211aに吸着保持された電子部品Wは傾きのない適正な姿勢となっている。したがって、第2の受け渡し位置Q2において、吸着保持部210の吸着面211aと第2の保持部120の吸着面とが平行であれば、電子部品Wの正しい姿勢を保持した状態でこれらの間

で電子部品Wを受け渡すことができる。

[0077] 例えば、図8に示すように、位置補正部20を、水平面(XY平面)に対して45°傾けて設置し、第1の受け渡し位置Q1では第1の保持部110の吸着面111aと吸着保持部210の吸着面211aとが水平方向に平行となり、第2の受け渡し位置Q2では第2の保持部120の吸着面と吸着保持部210の吸着面211aとが垂直方向に平行となるようにしてもよい。この場合、第1の受け渡し位置Q1において電子部品Wが吸着保持部210の吸着面211aに保持されるときに電子部品Wの姿勢が矯正される。そして、回転搬送テーブル220の回転により移動された電子部品Wは、第2の受け渡し位置Q2で、第2の保持部120の吸着面に吸着保持される。第2の受け渡し位置Q2では第2の保持部120の吸着面と吸着保持部210の吸着面211aとが平行であることから、電子部品Wの正しい姿勢を保持した状態で電子部品Wの受け渡しを行うことができる。

[0078] また、例えば図9に示すように、位置補正部20を、水平面(XY平面)に対して45°傾けて設置し、第1の受け渡し位置Q1では第1の保持部110の吸着面111aと吸着保持部210の吸着面211aとが垂直方向に平行となり、第2の受け渡し位置Q2では第2の保持部120の吸着面と吸着保持部210の吸着面211aとが水平方向に平行となるようにしてもよい。この場合にも、第1の受け渡し位置Q1において電子部品Wが吸着保持部210の吸着面211aに保持されるときに電子部品Wの姿勢が矯正される。そして、回転搬送テーブル220の回転により移動された電子部品Wは、第2の受け渡し位置Q2で、第2の保持部120の吸着面に吸着保持される。第2の受け渡し位置Q2では第2の保持部120の吸着面と吸着保持部210の吸着面211aとが平行であることから、電子部品Wの正しい姿勢を保持した状態で電子部品Wの受け渡しを行うことができる。

[0079] [3-2. 回転搬送部における電子部品の位置補正]

また、本発明に係る搬送装置1において、位置補正部20を設ける代わりに、第1の回転搬送部11と第3の回転搬送部13との間にある第2の回転

搬送部 1 2 に、電子部品 W の位置を補正する機能を設けてもよい。すなわち、第 2 の回転搬送部 1 2 を、上述の実施形態における位置補正部 2 0 として機能させる。

[0080] 図 1 0 及び図 1 1 に、本発明に係る搬送装置 1 の変形例として、第 2 の回転搬送部 1 2 に電子部品 W の位置を補正する位置補正機構 3 0 0 を設けた場合の搬送装置 1 の一構成例を示す。図 1 0 では、上側に搬送装置 1 を平面視した状態を示し、下側に搬送装置 1 を側面視した状態を示している。図 1 1 は、第 2 の回転搬送部 1 2 及び位置補正機構 3 0 0 を示す模式図であって、図 1 0 上側に示す状態を X 方向から見た状態を示している。

[0081] 図 1 0 に示す搬送装置 1 は、第 1 の回転搬送部 1 1 と、第 2 の回転搬送部 1 2 と、第 3 の回転搬送部 1 3 とを有する。第 1 の回転搬送部 1 1、第 2 の回転搬送部 1 2、及び、第 3 の回転搬送部 1 3 は、図 1 0 上側に示すように X 方向に沿って並列されており、図 1 0 下側に示すように Y 方向に平行な駆動部 6 1、6 2、6 3 の回転軸 A 1、A 2、A 3 を中心として回転する。第 1 の回転搬送部 1 1、第 2 の回転搬送部 1 2、及び、第 3 の回転搬送部 1 3 の構成は、図 1 の搬送装置 1 と同様である。

[0082] 本変形例における第 2 の回転搬送部 1 2 は、第 1 の回転搬送部 1 1 の第 1 の保持部 1 1 0 から受け取った電子部品 W の位置を補正して第 3 の回転搬送部 1 3 の第 3 の保持部 1 3 0 へ受け渡すため、位置補正機構 3 0 0 を備えている。位置補正機構 3 0 0 は、第 2 の回転搬送部 1 2 を平行移動させる機構である。位置補正機構 3 0 0 による第 2 の回転搬送部 1 2 の平行移動は、第 1 の保持部 1 1 0 から第 2 の保持部 1 2 0 へ電子部品 W を受け渡す第 1 の受け渡し位置 Q 1、または、第 2 の保持部 1 2 0 から第 3 の保持部 1 3 0 へ電子部品 W を受け渡す第 2 の受け渡し位置 Q 2 で、第 2 の保持部 1 2 0 の吸着面と平行な面内で行われる。

[0083] 例えば、図 1 0 に示す搬送装置 1 では、第 1 の受け渡し位置 Q 1 及び第 2 の受け渡し位置 Q 2 において、第 2 の保持部 1 2 0 の吸着面は、Y Z 平面と平行となる。このため、図 1 1 に示す位置補正機構 3 0 0 は、第 2 の回転搬

送部 1 2 を回転軸に平行な方向である Y 方向に移動させる第 1 駆動部 3 1 0 と、第 2 の回転搬送部 1 2 を回転軸に直交する方向である Z 方向に移動させる第 2 駆動部 3 2 0 とを有している。

[0084] なお、第 2 の回転搬送部 1 2 は、当該第 2 の回転搬送部 1 2 が設置される支持基台 3 0 5 に対して、モータ支持板 6 2 a、ブラケット 7 2、及び、位置補正機構 3 0 0 を介して取り付けられている。モータ支持板 6 2 a は、回転体 1 0 2 を回転させるモータ等の駆動部 6 2 に固定されており、第 2 の回転搬送部 1 2 とともに Y Z 平面を平行移動する。ブラケット 7 2 は、X Y 平面に平行な第 1 面 7 2 a と Z X 平面に平行な第 2 面 7 2 b とからなる L 字型の部材である。ブラケット 7 2 は、第 2 の回転搬送部 1 2 とともに Y 方向へ移動する。

[0085] 第 1 駆動部 3 1 0 は、支持基台 3 0 5 に固定されている。第 1 駆動部 3 1 0 は、モータ 3 1 1 と、ボールねじ 3 1 3 と、一对のガイド 3 1 5 と、スライド部 3 1 7 a、3 1 7 b とを有する。モータ 3 1 1 は、支持基台 3 0 5 にモータブラケット 3 1 2 を用いて固定されている。ボールねじ 3 1 3 は、モータ 3 1 1 の回転運動を直線運動に変換する。一对のガイド 3 1 5 は、支持基台 3 0 5 上に Y 方向に平行な状態で固定されている。スライド部 3 1 7 a、3 1 7 b は、ボールねじ 3 1 3 の直線運動により、一对のガイド 3 1 5 に沿って Y 方向に移動する。

[0086] スライド部 3 1 7 a、3 1 7 b には、ブラケット 7 2 の第 1 面 7 2 a が固定されている。したがって、ブラケット 7 2 は、スライド部 3 1 7 a、3 1 7 b とともに Y 方向に移動する。ブラケット 7 2 の Y 方向への移動に伴い、モータ支持板 6 2 a と後述する第 2 駆動部 3 2 0 を介してブラケット 7 2 に支持されている第 2 の回転搬送部 1 2 も Y 方向へ移動する。

[0087] 第 2 駆動部 3 2 0 は、ブラケット 7 2 に固定されている。第 2 駆動部 3 2 0 は、モータ 3 2 1 と、ボールねじ 3 2 3 と、一对のガイド 3 2 5 と、スライド部 3 2 7 a、3 2 7 b とを有する。モータ 3 2 1 は、ブラケット 7 2 の第 1 面 7 2 a にモータブラケット 3 2 2 を用いて固定されている。ボールね

じ３２３は、モータ３２１の回転運動を直線運動に変換する。一对のガイド３２５は、ブラケット７２の第２面７２ｂにＺ方向に平行な状態で固定されている。スライド部３２７ａ、３２７ｂは、ボールねじ３２３の直線運動により、一对のガイド３２５に沿ってＺ方向に移動する。

[0088] スライド部３２７ａ、３２７ｂには、モータ支持板６２ａが固定されており、スライド部３２７ａ、３２７ｂとともにＺ方向に移動する。ここで、ブラケット７２の第２面７２ｂには、駆動部６２が挿通可能な大きさの貫通孔が設けられており、駆動部６２は、ブラケット７２には直接固定されていない。したがって、モータ支持板６２ａは、スライド部３２７ａ、３２７ｂとともにブラケット７２に対して相対的にＺ方向に移動することができる。モータ支持板６２ａのＺ方向への移動に伴い、モータ支持板６２ａに固定されている第２の回転搬送部１２もＺ方向へ移動する。

[0089] 位置補正機構３００は、第１駆動部３１０及び第２駆動部３２０により、第２の回転搬送部１２をＹＺ平面内で平行移動させる。これにより、第２駆動部３２０の第２の保持部１２０によって吸着保持される電子部品Ｗの平面位置を調整する。なお、第２の回転搬送部１２には、第１の受け渡し位置Ｑ１と第２の受け渡し位置Ｑ２との間の電子部品Ｗの搬送経路において、搬送する電子部品Ｗの位置を確認するための画像を撮像する撮像部（図示せず。）を設けてもよい。これにより、例えば、搬送装置１を制御する制御部（図示せず。）は、撮像部により撮像された画像に基づき位置補正機構３００を制御して、電子部品Ｗの平面位置を調整することができる。

[0090] 図１０に示す搬送装置１は、まず、第１の回転搬送部１１により、例えばウェハシートＳに貼り付けられている電子部品Ｗを１つずつ吸着保持し、第２の回転搬送部１２へ搬送する。第１の回転搬送部１１は、回転体１０１を一方方向（例えば、図１０下側に示すように側面視した状態では反時計回り）に回転させ、ピックアップ位置Ｑ０で第１の保持部１１０によりウェハシートＳから電子部品Ｗを１つ吸着保持する。電子部品Ｗのピックアップは、図１に示した搬送装置１と同様に、例えば、ウェハシートＳに張り付けられて

いる電子部品Wを突き出し装置30により第1の回転搬送部11側へ突き出し、第1の保持部110の吸着面111aに吸着させてもよい。図10に示す搬送装置1において、突き出し方向は水平方向(X方向)である。

[0091] 電子部品Wを保持した第1の保持部110は、回転体101の回転により円軌道C1に沿って垂直面内を移動する。電子部品Wを保持した第1の保持部110は、第1の受け渡し位置Q1で、第2の回転搬送部12の第2の保持部120と電子部品Wの受け渡しを行う。第1の受け渡し位置Q1では、第1の保持部110の吸着面111aと第2の保持部120の吸着面121aとは平行となる。これにより、第2の保持部120の吸着面121aは、第1の保持部110から受け取った電子部品Wを傾くことなく正しい姿勢で保持することができる。

[0092] ウェハシートSに貼り付けられている電子部品Wは、バンプ(電極)と反対側の平坦な面がウェハシートSに接している。このため、第1の保持部110はバンプ側の面を吸着面111aに吸着保持し、バンプと反対側の面が外部に向いている。したがって、第1の受け渡し位置Q1において第1の保持部110と第2の保持部120とが電子部品Wの受け渡しを行う際、第2の保持部120は、電子部品Wのバンプと反対側の平坦な面を吸着保持する。このため、電子部品のサイズが小さい場合にも当該電子部品のバンプが吸着面121aの吸引孔に入り込むことはなく、第2の保持部120の吸着面121aに保持されるときに電子部品Wの姿勢は矯正される。第1の保持部110の吸着面111aがピックアップ位置Q0で電子部品Wを吸着保持した際に、バンプが吸引孔に入り込んで電子部品Wに傾きが生じていたとしても、第1の受け渡し位置Q1では、第2の保持部120は電子部品Wのバンプと反対側の平坦な面を吸着面121aにて保持するため、生じていた傾きは矯正される。

[0093] このように、第2の保持部120の吸着面121aに吸着保持された電子部品Wは、傾きのない適正な姿勢となる。第1の受け渡し位置Q1で電子部品Wの姿勢が矯正されているため、第2の受け渡し位置Q2において、第2

の保持部 120 の吸着面 121 a と第 3 の保持部 130 の吸着面 131 a とが平行であれば、電子部品 W の正しい姿勢を保持した状態でこれらの間で電子部品 W を受け渡すことができる。

[0094] 電子部品 W を保持した第 2 の保持部 120 は、回転体 102 の回転により円軌道 C2 に沿って、垂直面内を第 1 の受け渡し位置 Q1 から第 2 の受け渡し位置 Q2 まで移動する。第 2 の保持部 120 の移動中に位置補正機構 300 により第 2 の回転搬送部 12 を平行移動して、第 2 の保持部 120 が吸着保持する電子部品 W の平面位置を補正する。そして、電子部品 W を保持した第 2 の保持部 120 は、第 2 の受け渡し位置 Q2 で、第 3 の回転搬送部 13 の第 3 の保持部 130 と電子部品 W の受け渡しを行う。

[0095] 第 2 の受け渡し位置 Q2 では、第 2 の保持部 120 の吸着面 121 a と第 3 の保持部 130 の吸着面 131 a とは平行となっている。これにより、第 3 の保持部 130 の吸着面 131 a は、第 2 の保持部 120 の吸着面 121 a から電子部品 W を傾くことなく正しい姿勢で吸着保持することができる。第 3 の回転搬送部 13 は、例えば、キャリアテープ（図示せず。）を収容するテーピングユニット 50 へ電子部品 W を搬送し、供給位置 Q4 で吸着保持していた電子部品 W を解放する。

[0096] 図 10 及び図 11 に示した搬送装置 1 では、第 2 の回転搬送部 12 を上述の実施形態における位置補正部 20 として機能させ、第 2 の回転搬送部 12 において、吸着保持する電子部品 W の平面位置を位置補正機構 300 によって補正する。このような搬送装置 1 によっても、上述の実施形態の搬送装置 1 と同様、第 1 の受け渡し位置 Q1 において電子部品 W が第 2 の保持部 120 の吸着面 121 a に保持されるときに電子部品 W の姿勢が矯正される。そして、第 2 の回転搬送部 12 の回転体 102 の回転により移動された電子部品 W は、第 2 の受け渡し位置 Q2 で、第 3 の保持部 130 の吸着面 131 a に吸着保持される。第 2 の受け渡し位置 Q2 では第 2 の保持部 120 の吸着面 121 a と第 3 の保持部 130 の吸着面 131 a とが平行であることから、電子部品 W の正しい姿勢を保持した状態で電子部品 W の受け渡しを行うこ

とができる。

[0097] [4. まとめ]

以上、本発明の一実施形態に係る搬送装置 1 の構成とその動作について説明した。本実施形態に係る搬送装置 1 は、電子部品 W の搬送経路上において第 1 の回転搬送部 1 1 と第 2 の回転搬送部 1 2 との間に、第 1 の保持部 1 1 0 から受け取った電子部品 W の位置を補正して第 2 の保持部 1 2 0 へ受け渡す位置補正部 2 0 と、を備える。位置補正部 2 0 は、回転搬送テーブル 2 2 0 の回転中に平行駆動部 2 3 0 により回転搬送テーブル 2 2 0 を平行移動して、吸着保持部 2 1 0 が吸着保持する電子部品 W の平面位置を補正する。これにより、電子部品 W のアライメント処理を効率よく実施することができる。また、第 2 の受け渡し位置 Q 2 において、対向する吸着保持部 2 1 0 の吸着面 2 1 1 a と第 2 の保持部 1 2 0 の吸着面とが平行となるようにする。これにより、第 1 の受け渡し位置 Q 1 で吸着保持部 2 1 0 が電子部品 W を吸着した際に矯正された電子部品 W の正しい姿勢を保持した状態で電子部品 W の受け渡しを行うことができる。

[0098] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0099] 例えば、上記実施形態では、搬送装置は搬送する電子部品の平面位置を補正したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、搬送装置は搬送する電子部品の平面位置の補正に加えて回転補正を行ってもよい。電子部品の回転補正は、電子部品を吸着保持する吸着コレットを吸着面に対して垂直な軸周りに回転させることにより行うことができる。電子部品の回転補正は、第 1 の回転搬送部、第 2 の回転搬送部、または、位置補正部のいずれかで行えばよい。

符号の説明

[0100] : 1 : 搬送装置、 : 11 : 第1の回転搬送部、 : 12 : 第2の回転搬送部、
: 13 : 第3の回転搬送部、 : 20 : 位置補正部、 : 30 : 突き出し装置、
: 35 : ピン、 : 50 : テーピングユニット、 : 70 : 制御部、 : 101、
102、103 : 回転体、 : 110 : 第1の保持部、 : 111 : 吸着コレット、
: 111a、121a、131a : 吸着面、 : 112 : 進退駆動機構、
: 113 : シャフト、 : 114 : 接続部材、 : 120 : 第2の保持部、 : 1
30 : 第3の保持部、 : 210 : 吸着保持部、 : 211 : 吸着コレット、 :
211a : 吸着面、 : 213 : 固定部材、 : 220 : 回転搬送テーブル、 :
221 : テーブル、 : 223 : 回転駆動部、 : 230 : 平行駆動部、 : 23
1 : 基台、 : 233 : 第1駆動機構、 : 233a、235a : ガイド、 : 2
33b、235b : スライド部、 : 233c : 天板、 : 235 : 第2駆動機
構、 : 250 : 撮像部、 : Q0 : ピックアップ位置、 : Q1 : 第1の受け渡
し位置、 : Q2 : 第2の受け渡し位置、 : Q3 : 第3の受け渡し位置、 : Q
4 : 供給位置、 : S : ウェハシート、 : W : 電子部品

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品を吸着面で吸着保持する第1の保持部を有し、前記第1の保持部を円軌道に沿って移動させる第1の回転搬送部と、
- 前記電子部品を吸着面で吸着保持する第2の保持部を有し、前記第2の保持部を円軌道に沿って移動させる第2の回転搬送部と、
- 前記電子部品の搬送経路上において前記第1の回転搬送部と前記第2の回転搬送部との間に設けられ、前記第1の保持部から受け取った前記電子部品の位置を補正して前記第2の保持部へ受け渡す位置補正部と、
- を備え、
- 前記位置補正部は、
- 前記電子部品を吸着保持する吸着面を有し、第1の受け渡し位置において前記第1の保持部と前記電子部品の受け渡しを行い、第2の受け渡し位置において前記第2の保持部と前記電子部品の受け渡しを行う吸着保持部と、
- 前記吸着保持部が設けられ、回転軸を中心とする円軌道に沿って前記吸着保持部を移動させる回転搬送テーブルと、
- 前記回転搬送テーブルを平行移動させ、前記吸着保持部が吸着保持する電子部品の平面位置を補正する平行駆動部と、
- を有し、
- 前記第2の受け渡し位置において、対向する前記吸着保持部の吸着面と前記第2の保持部の吸着面とは平行である、搬送装置。
- [請求項2] 前記回転搬送テーブルは、前記第1の受け渡し位置と前記第2の受け渡し位置とで停止しながら、所定の回転ピッチで間欠移動し、
- 前記平行駆動部は、前記回転搬送テーブルの回転中に前記回転搬送テーブルを平行移動して、前記吸着保持部が吸着保持する電子部品の平面位置を補正する、請求項1に記載の搬送装置。
- [請求項3] 前記第1の受け渡し位置において前記第1の保持部から前記吸着保

持部へ電子部品を受け渡すタイミングと、前記第２の受け渡し位置において前記吸着保持部から前記第２の保持部へ電子部品を受け渡すタイミングとは、一致する、請求項２に記載の搬送装置。

[請求項４]

前記第１の受け渡し位置において前記第１の保持部から前記吸着保持部へ電子部品を受け渡すタイミングと、前記第２の受け渡し位置において前記吸着保持部から前記第２の保持部へ電子部品を受け渡すタイミングとは、異なる、請求項２に記載の搬送装置。