

明 細 書

発明の名称 : 移載装置

技術分野

[0001] 本発明は、一方の収容体から電子部品を取り出して他方の収容体に搭載する移載装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、収容体から電子部品を取り出して搬送経路に載せつつ、搬送経路上に設定された各加工点で電子部品に加工を施し、最後に他の収容体に搭載する移載装置が提案され、電子部品の製造工程で実際に使用されている。

[0003] 電子部品は、電気製品に使用される部品であり、半導体素子が含まれ、半導体素子としてはトランジスタやLEDや集積回路、その他には抵抗やコンデンサ等を挙げることができる。収容体は、例えば、ウェハシート、リードフレーム、有機系基板、無機系基板、粘着性のトレイ、基板、パーツフィーダ、或いはポケットが形成されたテープ、トレイ、分類ビン等の梱包容器である。各加工点における電子部品の加工としては、外観検査、接着剤塗布、姿勢確認、分類、不良品の強制排出、基板への実装、電気特性検査、加熱又は冷却といった温度調整、電子部品から延びる端子の形状加工、姿勢の矯正、マーキング等、様々である。

[0004] 特に、ウェハシート、トレイ、テープ、又はパーツフィーダから半導体素子を取り出して、表裏を反転させ、リードフレーム又は実装基板に接着剤を介して接着する移載装置は、ダイボンダー装置と呼ばれている。

[0005] このような移載装置としては、複数のロータリーテーブルやロータリーピックアップを有し、ロータリーピックアップで電子部品を供給して、ロータリーテーブルに設けられた保持部が一直線上に並ぶ位置で電子部品を受け渡すことで、1つの搬送経路を形成するタイプが知られている（例えば、特許文献1乃至3参照。）。

[0006] ここで、ロータリーテーブルとロータリーピックアップの違いを明確にし

ておく。ロータリーテーブルは、第１に、例えばタレットテーブルでありメイン搬送経路として用いられ、第２に、電子部品の加工点が多く配置すべくロータリーピックアップと比べて大型で大重量であり、第３に、加工点には電子部品を加工する処理ユニットが下方に配置されるため、電子部品を保持する保持手段をテーブル平面と直交するように垂れ下げて備える。一方、ロータリーピックアップは、第１に、メイン搬送経路に対して電子部品を供給する供給用であり、従来はメイン搬送経路を形成することはなく、第２に、ロータリーテーブルと比べて小型で軽量であり、第３に、電子部品を保持する保持手段を回転平面と平行に配置し、保持手段の先端を常に外方を向ける。つまり、ロータリーピックアップは、電子部品をロータリーテーブルへ供給する供給用であり、ロータリーテーブルは、電子部品のメイン搬送経路を形成し、これらは用途、種類、大きさが異なる。

[0007] 特許文献１の移載装置は、ピックアップユニットとロータリーヘッドを有する。ピックアップユニットとロータリーヘッドは、それぞれ円周に沿って複数本のノズルを円周平面と直交する方向に延ばして配置している。これらピックアップユニットとロータリーヘッドは、外周の一部を重ねるように上下に配置し、重なり部分で電子部品を受け渡す。ピックアップユニットは、水平回転とともに、ノズルを１８０度反転させることができ、下方で電子部品を受け取って、上方のロータリーヘッドに電子部品を受け渡すことで反転処理が成立する。

[0008] また、特許文献２の移載装置においては、大きさの異なる３以上のロータリーテーブルが水平に設置され、保持部が円周平面と直交する方向に延びている。この移載装置もロータリーテーブルが上下に配置され、外周の一部に重なり部分を有する。

[0009] 特許文献３の移載装置においては、大型のロータリーテーブルである保持装置が水平に配置される一方で、小型のロータリーピックアップである吸着装置が垂直に配置されている。この移載装置においても、吸着装置は、電子部品を保持装置へ供給する供給用であり、保持装置は、供給装置から電子部

品を受け取って、電子部品のメイン搬送経路を形成し、これらは用途、種類、大きさが異なる。但し、この移載装置も保持装置と吸着装置とを上下に配置し、外周の一部に重なり部分を有する。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2000-315856公報

特許文献2：特許第2667712号公報

特許文献3：特開2011-66277公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 従来の移載装置において、複数のロータリーテーブルを有し、ロータリーテーブルに設けられた保持部が一直線上に並ぶ位置で電子部品を受け渡すことで、1つの搬送経路を形成するタイプは、互いのロータリーテーブルに重なりが発生してしまう。

[0012] 移載装置においては、多種の加工を施す必要があり、多くの加工点を搬送経路上に設置することを望む場合がある。しかしながら、ロータリーテーブルの重なり合った部分には、他のロータリーテーブルやモータ等が物理的な障害となり、加工点の設置は困難である。そこで、多くの加工点の設置を試みれば、ロータリーテーブルの大型化が避けられなかった。そうすると、移載装置を設置するために広いスペースが必要となる。

[0013] ロータリーテーブルが大型化してしまうと、ロータリーテーブルの一定以上の回転速度を達成するには、大きなモータが必要となる。そのため、移載装置を設置するために必要なスペースは益々広がっていく。また、大きなモータを用いなければ、ロータリーテーブルの回転速度の低下は避けられない。

[0014] 以上のように、複数のロータリーテーブルを上下に重ねるように配置する移載装置では、小型化と加工点の増加とはトレードオフの関係にあった。本

発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、小型化と加工点の増加とを両立することのできる移載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

- [0015] 上記のような課題を解決するための移載装置は、一方の収容体から電子部品を取り出して他方の収容体に搭載する移載装置であって、前記電子部品の一面を先端で保持及び離脱させる保持部と、前記保持部を回転軸周りに複数配置し、前記先端が常に外方を向くように前記回転軸を中心に所定角度ずつ間欠回転させるN機（ $N \geq 2$ ）のロータリーピックアップと、を備え、前記N機のロータリーピックアップの連係によって前記一方の収容体から前記他方の収容体への前記電子部品のメイン搬送経路を形成し、隣り合う前記ロータリーピックアップは、互いに重ならないように、前記回転軸を平行にして同一平面上に隣接配置され、双方が有する前記保持部の先端が互いに向かい合う共通の停止位置を有し、その停止位置を受け渡し地点として、前記電子部品を受け渡すこと、を特徴とする。
- [0016] 前記ロータリーピックアップは、前記一方の収容体からタレットテーブルにより形成されるメイン搬送経路に対して前記電子部品を供給する供給用であり、前記タレットテーブルは排除され、前記ロータリーピックアップ自体でメイン搬送経路を形成し、前記一方の収容体から前記他方の収容体へ前記電子部品を搬送するようにしてもよい。
- [0017] 前記ロータリーピックアップは奇数機配置され、前記一方の収容体に対応して配置される前記ロータリーピックアップは、前記一方の収容体から取り出した前記電子部品の一面を保持させて前記受け渡し地点まで搬送し、前記他方の収容体に対応して配置される前記ロータリーピックアップは、前記受け渡し地点で前記電子部品の反対面を保持させて前記他方の収容体へ離脱させるようにしてもよい。
- [0018] 前記N機のロータリーピックアップは、全て縦置きされて垂直な回転面を有するようにしてもよい。

- [0019] 隣り合う前記ロータリーピックアップの何れか一方には、前記受け渡し地点に該当する前記停止位置に、当該停止位置で停止した前記保持部を前記回転軸から離れる半径方向外方へ進出させる進退駆動部が更に配置され、前記受け渡し地点で向かい合わせになった前記保持部の何れか一方が、受け渡し対象の電子部品を送り又は迎えにいくようにしてもよい。
- [0020] 前記進退駆動部は、前記保持部を進出させる推力を発生させるモータを備え、前記モータは、前記進出させる保持部の移動速度を、向かい合わせになった他方の保持部に近づくにしたがって減速させるようにしてもよい。
- [0021] 前記進退駆動部は、受け渡し対象の前記電子部品に対して前記進出させる保持部が与える荷重を制御するボイスコイルモータを備えるようにしてもよい。
- [0022] 前記ボイスコイルモータは、前記受け渡し対象の電子部品へ未達の状態の前記保持部から受ける抗力との拮抗推力を当該保持部に与え、前記受け渡し対象の電子部品と前記保持部との衝撃を吸収するようにしてもよい。
- [0023] 前記進退駆動部は、前記受け渡し対象の電子部品へ未達の状態の前記保持部から受ける抗力との拮抗推力を当該保持部に与えるボイスコイルモータを備え、前記受け渡し対象の電子部品と前記保持部との接触によって生じる前記ボイスコイルモータの挙動変化に基づき、前記保持部を進出させるための前記モータの回転量を決定するようにしてもよい。
- [0024] 前記N機のロータリーピックアップは、同一設計図をもとにした同一品であるようにしてもよい。
- [0025] 前記第1及び第2のロータリーピックアップの回転軸の位置を規制する1枚の共通のブラケットを更に備えるようにしてもよい。
- [0026] 前記N機のロータリーピックアップのうち、奇数番目に並ぶ一機及び偶数番目に並ぶ一機には、それぞれ電子部品の外観を撮影する撮影光学系が配置されているようにしてもよい。
- [0027] 一方の撮影光学系は、前記電子部品の前記一面以外の5面を撮影し、他方の撮影光学系は、前記電子部品の前記一面を撮影するようにしてもよい。ま

た、一方の撮影光学系は、前記電子部品の前記反対面以外の5面を撮影し、他方の撮影光学系は、前記電子部品の前記反対面を撮影するようにしてもよい。

[0028] 前記他方の収容体に対応して配置されるロータリーピックアップには、電子部品の姿勢を撮影する撮影光学系が配置され、前記他方の収容体を、撮影された姿勢に位置及び回転を合わせるように二次元方向移動及び回転させるようにしてもよい。

[0029] 前記一方の収容体及び前記他方の収容体は、ウェハシート、リードフレーム、有機系基板、無機系基板、粘着性のトレイ、基板、パーツフィード、或いはポケットが形成されたテープ、トレイ、分類ビンの何れか又は二種類の組み合わせであるようにしてもよい。

[0030] 前記他方の収容体に対応して配置されるロータリーピックアップには、前記電子部品に接着剤を塗布するペースト塗布装置が配置されているようにしてもよい。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、ロータリーピックアップに加工点が設置できない重なり部分は存在せず、より多くの加工点を設置できるとともに、径を大型化する必要がなく、省スペース化を実現できる。しかも、ロータリーピックアップの小型化により、ロータリーピックアップの縦置きが実現するし、モータの小型化を図ることもできる。そのため、更なる省スペース化に繋がる。更に、ロータリーピックアップを小型化できれば、ロータリーピックアップの回転速度を速めることもでき、電子部品の搬送速度が向上する。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本実施形態に係る移載装置の全体構成を示す正面図である。

[図2]ロータリーピックアップの正面図である。

[図3]ロータリーピックアップの側面図である。

[図4]ロータリーピックアップの上面図である。

[図5]進退駆動装置を示す斜視図である。

[図6]ブラケットを示す斜視図である。

[図7]移載装置の動作を示す説明図である。

[図8]電子部品を搭載している収容体の移動を示す斜視図である。

[図9]進退駆動装置の動作を示す模式図である。

[図10]電子部品が搭載される収容体の移動を示す上面図である。

[図11]移載装置の他の例を示す模式図である。

[図12]移載装置の更なる他の例を示す模式図である。

[0033] (1. 全体構成)

以下、本発明に係る移載装置の本実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る移載装置1の全体構成を示す正面図である。移載装置1は、一方の収容体5aから電子部品Wを取り出し、各種の加工点を経て他方の収容体5bに搭載する。

[0034] 電子部品Wは、電気製品に使用される部品であり、半導体素子、及び半導体素子以外の抵抗やコンデンサ等を挙げることができる。半導体素子としては、トランジスタ、ダイオード、LED、コンデンサ、及びサイリスタ等のディスクリート半導体、ICやLSI等の集積回路等を挙げることができる。収容体5a、5bは、例えば、ウェハシート、リードフレーム、有機系基板、無機系基板、粘着性のトレイ、基板、パーツフィーダ、或いはポケットが形成されたテープ、トレイ、分類ビン等の梱包容器である。本実施形態では、トレイから電子部品Wを取り出して基板に実装する。

[0035] この移載装置1は、設置面に対して垂直な回転面を有する2連のロータリーピックアップ2a、2bを備えている。このロータリーピックアップ2a、2bは間欠回転により電子部品Wを外周に沿って搬送する。2連のロータリーピックアップ2a、2bは、電子部品Wの搬送経路前半及び後半を分担しており、電子部品Wの受け渡しにより、一連の搬送経路を形成している。すなわち、この移載装置1は、メイン搬送経路に対して電子部品を供給する供給用であったロータリーピックアップ2a、2bをメイン搬送経路の形成のために備えている。

- [0036] 各ロータリーピックアップ2 a、2 bは、電子部品Wを先端で保持及び離脱させる複数の保持部2 1を備えている。この保持部2 1は、同一円周上に円周等配位置で設置され、その円周中心からの半径方向に沿って延び、その円周平面と平行に先端を外方に向けて配置されている。ロータリーピックアップ2 a、2 bは、電子部品Wを保持した保持部2 1を、その円周中心を通して該半径方向と直交する軸を回転中心として所定角度ずつ回転させる。
- [0037] 両ロータリーピックアップ2 a、2 bは、隣接配置されるが、保持部2 1を回転させる回転軸が平行であり、且つ保持部2 1の配置平面が同一となるように配置されている。換言すると、両ロータリーピックアップ2 a、2 bに重なりがない。そして、保持部2 1が互いに先端を向き合わせた位置が電子部品Wの受け渡し地点Aとなり、片方が保持していた電子部品Wを他方に渡すことで、搬送経路前半と搬送経路後半とが連続する。
- [0038] 受け渡し地点Aにおいて、渡し側の保持部2 1（2 1 a）は、その先端で電子部品Wの一面を保持している。つまり、電子部品Wの反対面Rを、受け渡し地点Aで対向する受け取り側の保持部2 1（2 1 b）に向けている。受け取り側の保持部2 1（2 1 b）は、その反対面Rを先端で保持し、ロータリーピックアップ2 bの回転に連れて、そのまま電子部品Wを他の収容体5 bまで保持する。すなわち、2連のロータリーピックアップ2 a、2 bは、一方の収容体5 aから他方の収容体5 bまでの一連の搬送路であるとともに、電子部品Wの表裏反転機構ともなっている。
- [0039] また、保持部2 1の受け渡し地点A以外の全ての停止位置は、ロータリーピックアップ2 a、2 bの重なりに起因する物理的障害がないため、それぞれ電子部品Wの加工点として設定可能となっている。
- [0040] 例えば、各ロータリーピックアップ2 a、2 bの一の加工点には、それぞれ一機ずつステージ装置4 a、4 bが配置されている。一方のステージ装置4 aは、電子部品Wが取り出される収容体5 aを載せながらXY方向に平行移動することで、収容体5 a内の各電子部品Wを一つずつピックアップ地点Bに位置させる。他方のステージ装置4 bは、電子部品Wを搭載予定の収容

体 5 b を載せながら X Y 方向に移動することで、電子部品 W の各搭載箇所を一カ所ずつ電子部品 W の離脱地点 C に位置させる。

[0041] ピックアップ地点 B は、搬送経路前半を担うロータリーピックアップ 2 a が備える保持部 2 1 の収容体 5 a からの最寄り停止位置であり、離脱地点 C は、搬送経路後半を担うロータリーピックアップ 2 b が備える保持部 2 1 の収容体 5 b からの最寄り停止位置である。本実施形態では、両ロータリーピックアップ 2 a、2 b は縦置きされ、保持部 2 1 の回転軌跡が設置面に対して垂直となり、両ロータリーピックアップ 2 a、2 b のそれぞれの直下がピックアップ地点 B 及び離脱地点 C となっている。

[0042] 電子部品 W が搭載される収容体 5 b がリッドフレーム或いは基板である場合、移載装置 1 は、はんだや樹脂ペースト等の接着剤を電子部品 W に塗布しておく。この移載装置 1 は、搬送経路後半のロータリーピックアップ 2 b の一の加工点にペースト塗布装置 3 を備えている。

[0043] また、移載装置 1 は、一方の収容体 5 a から他方の収容体 5 b へ電子部品 W を移載する最中に、その移載中である電子部品 W の 6 面を外観検査する。この移載装置 1 は、各ロータリーピックアップ 2 a、2 b の一の加工点に、電子部品の外観を撮影する撮影光学系 6 が各々配置されている。

[0044] 一方のロータリーピックアップ 2 a に配置される撮影光学系 6 1 は、電子部品 W の 5 面の像をカメラに導く。他の 1 面は、ロータリーピックアップ 2 a の保持部 2 1 に保持されており、回転中心側に向いている。他方のロータリーピックアップ 2 b に配置される撮影光学系 6 2 は、表裏反転されることで、保持部 2 1 から解放された他の 1 面の像をカメラに導く。

[0045] 更に、移載装置 1 は、他方の収容体 5 b への搭載直前で電子部品 W の姿勢をチェックし、電子部品 W が適正な姿勢で其の収容体 5 b に搭載されるように、その収容体 5 b の姿勢を調整する。すなわち、電子部品 W を搭載予定の収容体 5 b を X Y 方向に移動させるステージ装置 4 b は、X Y 平面内で θ 回転も可能となっており、また、この収容体 5 b に電子部品 W を搭載するロータリーピックアップ 2 b の一の加工点には、電子部品 W の姿勢を撮影する撮

影光学系 6 3 が配置されている。

[0046] (2. 詳細構成)

(ロータリーピックアップ)

図 2 は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の正面図であり、図 3 は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の側面図である。図 4 は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の上面図である。図 2 乃至 4 に示すように、両ロータリーピックアップ 2 a、2 b は、同一設計図をもとに同一部品で組み立てられた同一品であり、同じ形状、構造、大きさを有する。受け渡し地点 A で保持部 2 1 の先端を同一線上に精度よく並べるためである。このロータリーピックアップ 2 a、2 b は小型であるために縦置き可能となっており、その半径は約 5 c m ～ 3 0 c m である。

[0047] このロータリーピックアップ 2 a、2 b は、保持部 2 1 の先端が常に外方へ向くように軸フレーム 2 2 の軸周りに円周等配位置で配置しており、モータ 2 3 で軸フレーム 2 2 を間欠的に軸回転させることで、保持部 2 1 を一斉に各回転角度で停止させる。保持部 2 1 は、可動機構 2 4 を介して軸フレーム 2 2 に設置されており、ロータリーピックアップ 2 の半径方向に沿って外方、換言すると、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の中心から離れる方向に進出及び退入可能となっている。また、保持部 2 1 の幾つかの停止箇所には、保持部 2 1 に対して進出及び退入の推進力を与える進退駆動装置 2 5 が配置されている。幾つかの停止箇所とは、ピックアップ地点 B、受け渡し地点 A、及び離脱地点 C である。

[0048] 保持部 2 1 は、例えば、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径方向に沿った軸を有する吸着ノズルである。吸着ノズルは、ノズル先端が開口した中空状の筒であり、ノズル先端をピックアップの半径方向外方に向けており、またノズル内部は真空発生装置の空気圧回路とチューブを介して連通している。この吸着ノズルは、真空発生装置による負圧の発生によって電子部品 W を吸着し、真空破壊又は正圧の発生によって電子部品 W を離脱させる。

[0049] 軸フレーム 2 2 は、一端に略円盤状に拡がった円筒であり、保持部 2 1 の

支持体であるとともに、モータ 23 と接続されて回転軸となる。軸フレーム 22 の円筒部分がモータ 23 の回転軸に同軸固定される。具体的には、モータ 23 の回転軸が軸フレーム 22 の円筒部分に嵌め込まれてボルト等で締結される。

[0050] モータ 23 は、回転軸を有する例えばサーボモータであり、一定角度の回転と一定時間の停止を交互に繰り返す。このモータ 23 は、何れかの保持部 21 を真下のピックアップ地点 B 及び離脱地点 C に位置させ、また何れかの保持部 21 を真横の受け渡し地点 A に位置させる。

[0051] モータ 23 の回転角度は、保持部 21 の設置角度と等しい。保持部 21 は例えば 8 本が円周等配位置に配置されており、保持部 21 の設置角度には整数倍に 90 度が含まれるように配設される。これにより、保持部 21 は、真下のピックアップ地点 B、離脱地点 C、及び真横の受け渡し地点 A に停止する。

[0052] また、モータ 23 の回転が停止する時間は、電子部品 W のピックアップ時間、接着剤の塗布時間、外観を撮影する時間、不良品を排出する時間、姿勢に合わせたステージの移動を含む搭載時間のうちの最長時間に対応する。

[0053] 可動機構 24 は、軸フレーム 22 の円盤部分の周囲に延設されたステイに固定されたスリーブ 24 a に、ピックアップの半径方向に摺動可能となるようにスライドシャフト 24 b を貫通させ、そのスライドシャフト 24 b のピックアップの半径方向外方端にアーム 24 c が固定されて成る。保持部 21 は、このアーム 24 c に固定されている。アーム 24 c は、スライドシャフト 24 b と直交して固定され、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の回転軸と平行に延びており、一端は軸フレーム 22 の円盤表面から突出して延び、他端は軸フレーム 22 の円盤裏側に及んで延びている。保持部 21 は、軸フレーム 22 の円盤表面から突出したアーム 24 c の一端に、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径方向に沿って延設される。

[0054] (進退駆動装置 25)

進退駆動装置 25 は、ピックアップ地点 B、離脱地点 C、及び受け渡し地

点Aに設置され、アーム24cの円盤裏面に及ぶ箇所に推進力を与えるべく、軸フレーム22の円盤裏側に配置されている。受け渡し地点Aにおいては、進退駆動装置25は、片方のロータリーピックアップ2bにのみ設置される。すなわち、受け渡し地点Aにおいて一方の保持部21(21b)が他方の保持部21(21a)へ向かって電子部品Wの受け渡しのために一方的に迎えに行く構成となる。また、少なくとも受け渡し地点Aにおいては、保持部21(21b)の進出速度を電子部品Wに近づくにしがって減速させ、更に電子部品Wに対する荷重をゼロに近づけるように低減する制御を行う。

[0055] この進退駆動装置25は、ロータリーピックアップ2a、2bの半径方向外方へ保持部21を進出させる推力、半径方向中心に向けて保持部21を後退させるための推力を与える。より詳細には、保持部21が固定されているアーム24cを半径方向外方へ押し出すことで、そのアーム24cに固定されている保持部21を進出させる。また、アーム24cに対する推力の付与を解除し、可動機構24のスライドシャフト24bを半径方向中心に戻す付勢力を発揮させることで、スライドシャフト24bに固定されているアーム24c及び保持部21を後退させる。

[0056] 具体的には、図5に示すように、進退駆動装置25は、ピックアップの半径方向に移動可能なスライド部材250を備えている。このスライド部材250はL字状の板部材である。L字を形成する一方の平板は、その板面がピックアップの半径方向に拡がる側面板251であり、他方の平板は、ロータリーピックアップ2a、2bの回転軸方向に拡がる天井板252である。天井板252が側面板251よりもピックアップの半径方向中心側に位置している。

[0057] このスライド部材250は、ピックアップの半径方向に移動可能となっている。また、スライド部材250の天井板252には、バネ25bを介して一枚の突起支持板253が互いの面を対向させるように接続されている。突起支持板253は天井板252よりもピックアップの半径方向外方に位置し、ピックアップの半径方向外方の面には、突起部25cが設けられている。

この突起部 25 c は、アーム 24 c の軸フレーム 22 の裏面まで延びた部分の直上に位置している。

[0058] このような進退駆動装置 25 において、スライド部材 250 がピックアップの半径方向外方に移動することで、突起部 25 c がアーム 24 c に当接し、アーム 24 c を介して保持部 21 をピックアップの半径方向外方に進出させることができる。また、突起支持板 253 をピックアップの半径方向外方へ移動可能とすることで、保持部 21 の先端が及ぼす電子部品 W への荷重を調整することができる。

[0059] スライド部材 250 を移動させるための推進発生源としては、回転モータ 25 d と円筒カム 25 e とカムフォロア 25 f を備えている。また、突起支持板 253 に荷重をかけるための推力発生源としては、ボイスコイルモータ 25 g を備えている。

[0060] カムフォロア 25 f は、円筒部材であり、スライド部材 250 の側面板 251 に立設されることで、ピックアップの回転軸方向に延びている。円筒カム 25 e は、ピックアップの回転軸方向に延びる軸を有し、この軸が位置固定の回転モータ 25 d に軸支され、周面をカム面とし、ピックアップの半径方向中心側からカムフォロア 25 f の周面にカム面を当接させている。カム面には、円筒カム 25 e の径を拡大する膨出部分が一部に形成されている。

[0061] 従って、回転モータ 25 d を駆動させると円筒カム 25 e が回転し、カムフォロア 25 f が円筒カム 25 e の膨出部分を通過するころには、円筒カム 25 e の回転中心とカムフォロア 25 f との距離が広がる。円筒カム 25 e はカムフォロア 25 f に対してピックアップの半径方向中心側から当接しているため、円筒カム 25 e の回転中心とカムフォロア 25 f とは、ピックアップの半径方向外方へ距離を広げる。よって、カムフォロア 25 f は、円筒カム 25 e によってピックアップの半径方向外方へ押し下げられる。カムフォロア 25 f は、スライド部材 250 と固定関係にあるため、スライド部材 250 もピックアップの半径方向外方に押し下げられる。やがて、突起部 25 c は、アーム 24 c と当接して保持部 21 を進出させる。

- [0062] ボイスコイルモータ 25 g は、電流と推力とが比例関係にあるリニアモータであり、磁石、環状コイル、及び環状コイルに接続されたロッドを有する。通電された環状コイルと磁石の電磁相互作用により環状コイルにローレンツ力を生じさせ、ロッドをモータ筐体から進出させる。このボイスコイルモータ 25 g は、天井板 25 2 に固定されており、天井板 25 2 と突起支持板 25 3 との間に配置される。ロッドは、ピックアップの半径方向外方側に延び、先端がピックアップの半径方向中心側から突起支持板 25 3 に接続されている。
- [0063] ボイスコイルモータ 25 g を駆動させ、バネ 25 b の縮小力とアーム 24 c から受ける反力との合計に抗する推力をロッドにかけると、その推力が突起支持板 25 3、突起部 25 c、アーム 24 c、保持部 21 の先端を経て電子部品 W に加わる。また、保持部 21 が電子部品 W へ未到達の状態ではロッドが受ける抗力と拮抗する推力をロッドにかけると、保持部 21 の電子部品 W への到達の際に発生する衝撃がロッドの埋没により吸収されるため、電子部品 W へゼロに近い荷重を加えることができる。
- [0064] 次に、進退駆動装置 25 は、保持部 21 が後退するための推力発生源として、アーム 24 c を介して保持部 21 を固定しているスライドシャフト 24 b を、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径方向中心に向けて付勢するバネ部 25 h を備える。このバネ部 25 h は、図 2 に示すように、可動機構 24 が備えるスリーブ 24 a の縁を座面として一端が固定されている。バネ部 25 h が固定されるスリーブ 24 a の縁は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径方向中心側の一端である。また、スライドシャフト 24 b は、スリーブ 24 a から半径方向中心側にも突出しており、突出部分にフランジ 24 d が形成されている。バネ部 25 h の他端は、このフランジ 24 d に固定されている。
- [0065] そのため、スライドシャフト 24 b がロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径方向外方へ移動すると、バネ部 25 h は、スリーブ 24 a の縁とスライドシャフト 24 b のフランジ 24 d とのギャップ縮小によって圧縮される

。進出方向への推力が解除されると、バネ部 25 h は、この圧縮により蓄積した付勢力を解放して、アーム 24 c 及びスライドシャフト 24 b を介してロータリーピックアップ 2 a、2 b のピックアップの半径方向中心へ保持部 21 を後退させる。

[0066] (3. 組み付け調整)

(ブラケット)

両ロータリーピックアップ 2 a、2 b は、設置面から垂直に延びる共通のブラケット 7 にモータ 23 の回転軸が拘束されるように嵌め込まれることで、位置決めされながら組み付けられる。受け渡し地点 A で保持部 21 の先端を同一線上に精度よく並べるためである。

[0067] 図 6 は、ブラケット 7 を示す斜視図である。ブラケット 7 は、両ロータリーピックアップ 2 a、2 b の位置関係を拘束する平板である。このブラケット 7 は、裏面に各ロータリーピックアップ 2 a、2 b のモータ 23 の一面を面合わせにして締結する締結領域が形成されている。また、ブラケット 7 には表裏を貫く 2 つの貫通孔 71 が形成されている。貫通孔 71 は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b のモータ軸と概略同寸法を有する軸受けである。

[0068] 両ロータリーピックアップ 2 a、2 b は、モータ軸を対応の貫通孔 71 に通し、締結領域にモータ 23 を固定した上で、保持部 21 が取り付けられる軸フレーム 22 をブラケット 7 の表面側からモータ軸に嵌め込むことで、位置決め固定される。

[0069] 尚、貫通孔 71 は、同一の高さに規定の間隔で穿設される。規定の間隔は、ロータリーピックアップ 2 a、2 b の半径の 2 倍に、保持部 21 の予定される進出距離と電子部品 W の厚みを加えた長さである。これにより、両ロータリーピックアップ 2 a、2 b は、真横で停止した保持部 21 同士がノズル開口を精度よく突き合わせるように、位置決め支持される。

[0070] (保持部進出量調整)

回転モータ 25 d による保持部 21 の進出量は、エンコーダで管理されるが、電子部品 W に保持部 21 の先端が当接するポイント、すなわち保持部 2

1の停止ポイントは、ボイスコイルモータ25gによるロッドが受ける抗力を検出することで予め設定される。この保持部21の進出量調整により、保持部21を高速で移動させることができるとともに、電子部品Wに過剰な荷重をかけずに済む。

[0071] すなわち、両ロータリーピックアップ2a、2bを組み付けた後に、受け渡し地点Aにおいて保持部21bをピックアップの半径方向外方へ進出させる。保持部21bの進出時には、ロッドにバネ25bの圧縮力とアーム24cから受ける抗力の合計に拮抗する推力をロッドに与えておく。保持部21aと21bで電子部品Wを挟み込むと、ロッドは電子部品Wから新たな抗力を受けて埋没方向に移動しようとする。新たな抗力とは、ロッドの重量及び埋没の摩擦力に対応する。この埋没方向の移動の瞬間を検出し、検出時の回転モータ25dの回転量を、向き合う保持部21aと21bの組み合わせ情報、又は受け渡し地点A等の停止ポイント情報に紐付けて記憶しておく。尚、進出量調整においては、実際の電子部品Wを用いる必要はなく、その模擬体を用いて行ってもよい。

[0072] (4. 動作)

この移送装置1の動作は次の通りである。まず、この動作例で示す移送装置1は、図7に示すように、各ロータリーピックアップ2a、2bは8本の保持部21を円周等配位置に配置し、搬送経路前半のロータリーピックアップ2aの直下に、電子部品Wを収容した収容体5aを載せたステージ装置4aが配置され、搬送経路後半のロータリーピックアップ2bの直下に、電子部品Wを搭載予定の収容した収容体5bを載せたステージ装置4bが配置される。

[0073] 両ロータリーピックアップ2a、2bは、反時計回りに回転する。すなわち、電子部品Wの搬送経路は、ピックアップ地点Bから反時計回りに受け渡し地点Aまで延び、受け渡し位置から更に反時計回りに離脱地点Cまで延びる。

[0074] ピックアップ地点Bを第1番目として、搬送経路順に各停止位置を数えて

5 番目には、電子部品Wの5面についての外観検査を行う撮影光学系6 1が配置される。7 番目が受け渡し地点Aとなり、8 番目には電子部品Wの他の1面についての外観検査を行う撮影光学系6 2が配置される。搬送経路後半のロータリーピックアップ2 bの頂点に位置する9 番目には、電子部品Wに接着剤を塗布するペースト塗布装置3が配置される。11 番目には、電子部品Wの姿勢を撮影する撮影光学系6 3が配置される。離脱地点Cの1つ手前に位置する12 番目には、不良品が排出される排出容器8が配置される。そして、13 番目が離脱地点Cとなる。

[0075] 第1 番目のピックアップ地点Bでは、ステージ装置4 aが電子部品Wをピックアップ地点Bに運び、ロータリーピックアップ2 aの第1 番目に位置した保持部2 1が其の電子部品Wを保持する。図8に示すように、ステージ装置4 aは、ステージをXY方向に移動させる。電子部品Wをピックアップ地点Bに移動させる順番は、制御装置（不図示）に従う。

[0076] 例えば、収容体5 aに2次元状に電子部品Wが収容されている場合、X列に電子部品Wが残っている場合には、X方向移動機構はステージを一方方向に1ピッチ移動させ、Y方向移動機構はステージを移動させない。X列の電子部品Wを全て取り切った場合には、次のY行について電子部品Wを順次移動させるべく、X方向移動機構はステージを逆方向に全列分移動させ、Y方向移動機構はステージを一方方向に1ピッチ移動させる。

[0077] また、進退駆動装置2 5は、保持部2 1をロータリーピックアップ2 aの半径方向に沿ってピックアップ地点Bに存在する電子部品Wに向けて降下させる。保持部2 1は、可動機構2 4によってピックアップの半径方向に案内される。保持部2 1が電子部品Wの一面に当接すると、真空発生装置によりノズル内に負圧が発生し、これにより保持部2 1は電子部品の一面を保持する。保持部2 1が電子部品Wを保持すると、進退駆動装置2 5は、保持部2 1を進出させる推進力を解除する。そして、バネ部2 5 hによって、電子部品Wを保持した保持部2 1を上方に戻す。

[0078] 第5 番目の外観検査地点Dでは、保持部2 1で保持されている電子部品W

の 1 面を除いた 5 面について、その外観を撮影し、良品又は不良品に分別する。撮影光学系 6 1 は、5 面の像をカメラに導く各プリズムを、第 5 番目に停止している電子部品 W の周りに配置し、プリズムから出射した光学系の延長線上に CMOS 等の画像素子を有したカメラを配置している。また、撮影光学系 6 1 は、電子部品 W に対する光源を有している。光源は、例えば LED を環状に配置しており、穴部を光線が通過する。カメラで撮像された電子部品 W の画像は、画像処理部（不図示）にて画像解析され、キズの有無等が判断され、判断結果に応じて良品又は不良品を示す情報が紐付けられる。

[0079] 第 7 番目の受け渡し地点 A では、搬送経路後半を担うロータリーピックアップ 2 b の保持部 2 1 b が電子部品 W を迎えに行く。電子部品 W を保持している保持部 2 1 a は、真空破壊又はブローにより電子部品 W を離脱させ、迎えに行った保持部 2 1 b は、真空発生装置によりノズル内に負圧が発生し、電子部品 W のピックアップの半径方向外方に向いている反対面 R を保持する。

[0080] このとき、保持部 2 1 b を進出させている進退駆動装置 2 5 は、保持部 2 1 b の進出速度と、保持部 2 1 b が電子部品 W にかかる荷重を制御する。すなわち、進退駆動装置 2 5 の回転モータ 2 5 d は、進出させている保持部 2 1 b が、電子部品 W を保持している保持部 2 1 a に近づくにつれて回転数を落とし、保持部 2 1 b の進出速度を減速し、電子部品 W に保持部 2 1 b の先端が当接する際には進出速度をゼロにする。減速は直線的であっても、段階的であってもよい。また、進退駆動装置 2 5 の回転モータ 2 5 d は、保持部 2 1 b が電子部品 W に当接すると、ボイスコイルモータ 2 5 g の推力を調節して、電子部品 W にかかる荷重をゼロに近づける。

[0081] 具体的には、図 9 に示すように、進退駆動装置 2 5 は、回転モータ 2 5 d の駆動により、円筒カム 2 5 e を回転させる。カムフォロア 2 5 f にカム面の膨出部分を通らせ、カムフォロア 2 5 f が取り付けられたスライド部材 2 5 0 を半径方向外方へ押し出す。スライド部材 2 5 0 に接続されている突起支持板 2 5 3 の突起部 2 5 c は、ある時点で、アーム 2 4 c と当接し、保持

部 2 1 b をアーム 2 4 c ごと押し出す。保持部 2 1 b は、可動機構 2 4 によって案内されて、待ち受けている保持部 2 1 a が保持している電子部品 W に向けて進出する。

[0082] このとき、進退駆動装置 2 5 の回転モータ 2 5 d は、保持部 2 1 b の先端が電子部品 W の直前に到達するまでは、保持部 2 1 b を高速移動させるように高回転数で回転し、直前に到達すると、保持部 2 1 b を低速移動させるように低回転数で回転し、電子部品 W との当接位置に達するころには速度をゼロにする。また、電子部品 W への到達前後でトルク制限に違いを設ける。保持部 2 1 b の先端が電子部品 W の直前に到達してからは、最大トルクを引き下げるように制限を厳しくする。この速度やトルク制御では、向き合う保持部 2 1 a と 2 1 b の組み合わせ情報又は受け渡し地点 A 等の停止ポイント情報に紐付けされた回転モータ 2 5 d の回転量を参照する。これにより、電子部品 W に対して大きな荷重をかけてしまうことを未然に防止する。

[0083] また、ボイスコイルモータ 2 5 g は、電子部品 W へ未達の保持部 2 1 b を進出させる際にロッド 2 5 i が受ける抗力 F_1 と突起支持板 2 5 3 を支持するバネ 2 5 b の圧縮力 F_2 との合計に拮抗させた推力 F をロッド 2 5 i にかけておく。これにより、ロッド 2 5 i は進出もしないし、ボイスコイルモータ 2 5 g の筐体に埋没もしない。

[0084] 但し、保持部 2 1 b の先端が電子部品 W に当接し、電子部品 W から新たな抗力 F_3 を受けるとロッド 2 5 i は、ボイスコイルモータ 2 5 g に埋没する。すなわち、ボイスコイルモータ 2 5 g は、ロッド 2 5 i の筐体への没入によって保持部 2 1 b と電子部品 W との接触に伴う衝撃を吸収する。従って、保持部 2 1 b が電子部品 W に対して与える荷重はかなり低減される。

[0085] そのため、位置決め誤差によっては保持部 2 1 a、2 1 b の位置が受け渡し地点 A でズレてしまい、一点が支点、他点が力点となって、電子部品 W に回転モーメントを生じさせてしまうことがある。しかし、この進退駆動装置 2 5 では、電子部品 W にかかる荷重がゼロに近づいているため、電子部品 W の姿勢がズレてしまったり、最悪の場合、電子部品 W が横転してしまったり

することは避けることができる。

[0086] 更に、両ロータリーピックアップ2 a、2 bは、同一品であり、また共通のブラケット7に組み付けられている。そのため、ブラケット7に両ロータリーピックアップ2 a、2 bを組み付けるだけで、両ロータリーピックアップ2 a、2 bの位置合わせが完了し、受け渡し地点Aにおいて、向かい合う保持部2 1 a、2 1 bが精度よく一直線上に並ぶようになっている。そのため、向かい合う保持部2 1 a、2 1 bの位置がズレてしまう事態でさえ極力防止されている。

[0087] 動作説明に戻り、保持部2 1 bが電子部品Wを保持すると、進退駆動装置2 5は、回転モータ2 5 dの駆動により円筒カム2 5 eを逆回転させ、カムフォロア2 5 fがカム面の膨出部分から脱出していくと、アーム2 4 cへの推進力は解除される。バネ部2 5 hは、可動機構2 4が有するスライドシャフト2 4 bの進出により圧縮されており、アーム2 4 cへの推進力が解除されると、元に戻ろうとする付勢力が発揮され、スライドシャフト2 4 bを半径方向中心に戻す。スライドシャフト2 4 bが半径方向中心に戻ると、アーム2 4 cを介してスライドシャフト2 4 bに固定されていた保持部2 1 bは、電子部品Wを保持したまま、ロータリーピックアップ2 bの中心方向に戻す。

[0088] 第8番目の外観検査地点Dでは、搬送経路前半で撮影することのできなかった電子部品Wの反対面Rについて、その外観を撮影し、良品又は不良品に分別する。搬送経路前半を担うロータリーピックアップ2 aにおいては、一面が保持部2 1によって保持され、またロータリーピックアップ2 aの回転中心側を向いているため、外観撮影が困難であった。一方、搬送経路後半のロータリーピックアップ2 bでは、受け渡しによって電子部品Wが自動的に表裏反転されることになるため、撮影できなかった反対面Rが外方に向き、撮影可能となる。

[0089] 第9番目の塗布地点Eでは、電子部品Wの外方を向く面に接着剤を塗布する。ペースト塗布装置3は、第9番目の塗布地点Eの直上にスタンピングピ

ン31の先端を向けて待機している。スタンプングピン31は、先端が先細りした棒状部材である。

[0090] このペースト塗布装置3は、接着剤が貯留された受け皿32を備えており、予め、スタンプングピン31を受け皿内に移動させて、スタンプングピン31の先端を接着剤に漬けておき、その後、第9番目の塗布地点Eに待機させる。塗布地点Eに電子部品Wが運ばれてくると、スタンプングピン31を下降させ、塗布地点Eに停止している電子部品Wに接着剤を塗布する。

[0091] 第11番目の姿勢確認地点Fでは、電子部品Wの姿勢を確認し、電子部品のX-Y θ 方向のズレを検出する。この姿勢確認地点Fにも、第8番目の外観検査地点Dと同じ撮影光学系63が配置され、電子部品Wの画像からズレを算出する。ズレは、画像の一点を基準にした電子部品の各点までの距離を測定することで行われる。X-Y θ 方向のズレ量の情報は、電子部品Wと紐付けて記憶しておく。

[0092] 第12番目の排出地点Gでは、不良品と判断された電子部品を強制排出する。この第12番目の排出地点Gでは、落下方向に開口をかまえた排出容器8が配置されている。外観検査において、不良品を示す情報と紐付けられた電子部品が排出地点Gに運ばれてくると、真空発生装置は、保持部21のノズル内部に正圧を発生させて、保持していた電子部品を吹き飛ばし、排出容器8内に落下させる。

[0093] 第13番目の離脱地点Cでは、スタンプ装置4bが搭載箇所を離脱地点Cに運び、ロータリーピックアップ2bの第13番目に位置した保持部21が電子部品を離脱させる。図10に示すように、スタンプ装置4bは、スライジをX-Y方向に移動させ、また θ 方向に回転させる。X方向への移動は、X列に空の搭載箇所が残存する場合には、一方方向への1ピッチ分に、記憶されているX方向のズレ量を加えた分である。Y方向への移動は、X列に空の搭載箇所がなくなっている場合には、一方方向への1ピッチ分に、記憶されているY方向のズレ量を加えた分である。更に、 θ 回転は、記憶されている θ 方向のズレ量に相当する。

[0094] 予め、ステージをX Y方向及び θ 方向に移動させておき、その移動が終了すると、第13番目の離脱地点Cに位置した保持部21を進退駆動装置25が下降させ、搭載箇所へ電子部品Wを離脱させる。ステージ装置4bに載せられている収容体5bが基板Pの場合には、接着剤が塗布されている面が基板Pに向き、接着剤を介して電子部品Wと基板Pとが接着される。このとき、進退駆動装置25は、回転モータ25dやボイスコイルモータ25gを制御して電子部品Wに一定の荷重を付与し、電子部品Wと基板Pとの接着を促進させる。

[0095] (5. 作用効果)

以上のように、本実施形態の移載装置1は、2連のロータリーピックアップ2a、2bを搬送経路として備えるようにした。両ロータリーピックアップ2a、2bは、保持部21の先端が常にピックアップの半径方向外方を向くように回転軸を中心に所定角度ずつ間欠回転する。ロータリーピックアップ2a、2bは、互いに重ならないように、回転軸を平行にして同一平面上に隣接配置される。そして、両ロータリーピックアップ2a、2bは、双方が有する保持部21aと21bの先端が互いに向かい合う共通の停止位置を有し、その停止位置を受け渡し地点Aとして、電子部品Wを受け渡すようにした。

[0096] このように、ロータリーピックアップ2a、2bが、互いに重ならないように、回転軸を平行にして同一平面上に隣接配置されることで、ロータリーピックアップ2a、2bの周囲に多くの加工点を設けることができる。加工点は、電子部品Wに外観検査や接着剤塗布や姿勢確認等の各種の加工を施す箇所である。

[0097] すなわち、ロータリーピックアップ2a、2bが一部重ねられている場合、その両ロータリーピックアップ2a、2bの重なり部分とその近傍には、加工点を設置できない。一方のロータリーピックアップ2a、2bやモータ23等が物理的な障害となるためである。しかしながら、本実施形態の移載装置1は、そのような重なり部分がなく、ロータリーピックアップ2a、2

bの受け渡し地点Aを除く全てに加工点を設置することができる。

[0098] また、この移載装置1では、多くの加工点を設けることができるので、ピックアップの径を大型化する必要がなく、省スペース化を実現できる。しかも、ロータリーピックアップ2の小型化により、ロータリーピックアップ2の縦置きが実現するし、モータ23の小型化を図ることもできる。そのため、更なる省スペース化に繋がる。

[0099] また、ロータリーピックアップ2a、2bを小型化できれば、ロータリーピックアップ2a、2bの回転速度を速めることもできる。そのため、電子部品Wの搬送速度が向上する。2連のロータリーピックアップ2a、2bでは、電子部品Wの受け渡し処理が電子部品Wの反転処理ともなるため、受け渡し処理に別途反転処理を加える必要がなく、電子部品Wを反転することができる。そのため、電子部品Wの搬送速度が更に向上する。

[0100] このような2連のロータリーピックアップ2a、2bは高度な位置合わせが必要となる。この点、本実施形態の移載装置1では、ロータリーピックアップ2a、2bを同一設計図をもとにした同一品とし、ロータリーピックアップ2a、2bの回転軸の位置を規制する1枚の共通のブラケット7を用いた。

[0101] これにより、ロータリーピックアップ2a、2bをブラケット7に嵌め込むだけで両ロータリーピックアップ2a、2bの高精度な位置決めが完了し、簡便な位置決め作業で、受け渡し地点Aで先端を向かい合わせにする保持部21が精度よく同一直線上に並ぶ。そのため、このようなロータリーピックアップ2a、2b同士で電子部品Wを受け渡す構造を有していても、電子部品Wの歩留まりは良好であり、装置として実効性に富む。

[0102] 更に、この移載装置1では、受け渡し地点Aで向かい合わせになった保持部21の何れか一方が、受け渡し対象の電子部品Wを送り又は迎えに行くようにし、進退駆動装置25は、進出させる保持部21の移動速度を、向かい合わせになった他方の保持部21に近づくにしたがって減速させ、更に、進出させる保持部21における、受け渡し対象の電子部品Wにかかる荷重を制

御するようにした。

[0103] これにより、万一、組み付け精度等によって受け渡し地点Aで保持部21の並びにズレが生じたとしても、電子部品Wの表裏において荷重のかかっているポイントがズレることにより発生する電子部品Wに対する回転モーメントは極めて小さくなり、受け渡しによって電子部品Wの姿勢が変わってしまったり、電子部品Wが横転して受け取りミスが発生してしまうことはない。従って、この点においても電子部品Wの歩留まりは良好となり、装置として実効性に富む。

[0104] (6. 変形例)

例えば、この移載装置1は、ロータリーピックアップ2a、2bを互いに重ならないように、回転軸を平行にして同一平面上に隣接配置すれば、多くの加工点を設けることができ、ロータリーピックアップ2a、2bを設置面と水平になるように横置きするようにしてもよい。

[0105] 加工点としては、本実施形態で挙げた外観検査、接着剤塗布、姿勢確認、不良品の強制排出、基板への実装の他、電気特性検査、加熱又は冷却といった温度調整、電子部品Wから延びる端子の形状加工、姿勢の矯正、マーキング、その他各種を設けることができる。

[0106] 保持部21に関しては、真空の発生及び破壊又は正圧の発生により電子部品Wを吸着及び離脱させる吸着ノズルの他、静電吸着方式、ベルヌーイチャック方式、又は電子部品Wを機械的に挟持するチャック機構を配してもよい。

[0107] また、ロータリーピックアップ2a、2bに設置する保持部21は、1種類に限らず、2種類を配置することもできる。例えば、1つおきに同種の保持部21が並ぶように、奇数番目と偶数番目で別種類の保持部21を設置し、第1品種の電子部品Wが供給された場合には奇数番目の保持部21で保持し、第2品種の電子部品Wが供給された場合には偶数番目の保持部21で保持する。同一品種が連続して供給される場合にはロータリーピックアップ2a、2bを2ピッチずつ回転させるようにし、異なる品種が供給された場合

にはロータリーピックアップ2a、2bを1ピッチ回転させて、その異なる品種を保持する。多品種少量生産において、品種交換が頻繁に発生する場合には、品種によって保持部21を交換する手間が省けるため、また生産効率が向上する。

[0108] 更に、本実施形態では、受け渡し地点Aにおいては、搬送経路後半を担うロータリーピックアップ2bの保持部21bが電子部品Wを迎えにいく方式を採用したが、搬送経路前半を担うロータリーピックアップ2aの保持部21aが電子部品Wを渡しにいく方式を採用することもできる。更に、双方が中間地点まで互いに移動する方式であってもよい。この場合、搬送経路前半を担うロータリーピックアップ2aに対して受け渡し地点Aに進退駆動装置25を配置してもよいし、両ロータリーピックアップ2a、2bに進退駆動装置25を配置するようにしてもよい。

[0109] 一枚の共通のフラット7を用いずとも、手作業等により位置決め作業を行うことも可能である。また、例えば、ペースト塗布装置3としては、スタンプングピンを用いたピン転写方式を採用したが、シリンジに封入された液体を空気圧又は機械圧力でノズルの先端から吐出させるダイスペンス方式を適用することもできる。

[0110] また、本実施形態では、一方の収容体5aをトレイとし、他方の収容体5bを実装基板としたが、これに限られることなく、トレイ、基板、ウエハシート、ポケットが形成されたテープの何れか又は2種類の組み合わせの何れをも採用することができる。更には、外観検査の撮影光学系6の1つは、5面を一度に撮影する方式を採用したが、何面かに分割し、他の停止位置に配置することも可能である。

[0111] 例えば、図11は、移載装置1の他の例を示す模式図である。この移載装置1において一方の収容体5はウエハシートである。搬送経路の前半を担うロータリーピックアップ2aの受け渡し位置とは反対の真横停止位置を第1番目とし、両ロータリーピックアップ2a、2bは、第1番目から反時計回りに回転する。

- [0112] 真横位置である第 1 番目の停止位置には、ステージの代わりにリングホルダ 50 が配置される。第 3 番目には、搬送経路前半を担うロータリーピックアップ 2 a において半径方向外方を向く電子部品 W の一面を撮影する撮影光学系 6 が配置される。第 5 番目が受け渡し地点 A となる。第 1 番目よりも時計回り方向に 2 つ離れた停止位置には、排出管 80 が配置されている。この排出管 80 には、第 5 番目の受け渡し地点 A で受け渡しに失敗した電子部品 W が排出される。保持部 21 が電子部品 W を保持したままであると、第 1 番目のピックアップ地点 B で電子部品 W を 2 枚重ねにしてしまうからである。
- [0113] 第 6 番目には、第 7 番目に設置されるペースト塗布装置 3 による接着剤の塗布のために、電子部品 W の接着剤塗布面を撮影する撮影光学系 6 が配置される。この撮影光学系 6 で電子部品 W の X Y θ 方向のズレ量を検出し、そのズレ量に合わせてスタンピングピン 31 の位置を修正する。
- [0114] 第 8 番目の停止位置には、接着剤塗布面に対する外観検査を行うための撮影光学系 6 が配置される。この撮影光学系 6 では、接着剤塗布面及び接着剤の塗布態様を検査する。第 9 番目の停止位置には、電子部品 W の側方 4 面に対する外観検査を行うための撮影光学系 6 が配置される。
- [0115] 第 10 番目の停止位置には、排出管の代わりに、分類管 82 が設けられている。この分類管 82 は、不良品とは言えないがグレードの低い電子部品 W を収容する。各外観検査では、電子部品 W の良品の程度に応じたランク付けがなされ、規定のランクが紐付けられた電子部品 W は、保持部 21 がブローアとなって分類管 82 に排出する。
- [0116] 第 11 番目の停止位置は、リードフレーム等の実装基板を載せたステージが配置される。第 10 番目の分類管 82 及び第 11 番目のステージで離脱せなかった不良品は、第 12 番目に設けられた排出管 81 に投棄される。隣が受け渡し地点 A であり、保持部 21 が電子部品 W を保持したままであると、受け渡し地点 A で電子部品 W を 2 枚重ねにしてしまうからである。
- [0117] また、本実施形態においては、移載装置 1 が 2 機のロータリーピックアップ 2 で搬送経路を形成することを前提としたが、搬送経路を形成するロータ

リーピックアップ2の数は2機に限られず、3機、4機・・・N機（ $N \geq 2$ ）と連続させるようにしてもよい。

[0118] 図12は、3機のロータリーピックアップ2a、2b、2cを並べることで搬送経路を形成した移載装置1を示す。ロータリーピックアップ2a、2b、2cは、同一垂直平面に沿って縦置きで接続配置される。両端のロータリーピックアップ2a、2bの高さは同一であり、真ん中のロータリーピックアップ2cは、両端のロータリーピックアップ2a、2bに対して斜め上方に配置される。3機のロータリーピックアップ2a、2b、2cの並び長さを短縮するためである。

[0119] ロータリーピックアップ2aは、一方のウェハホルダ50aが保持するウェハリングから電子部品Wを1つずつ取り上げる。真ん中のロータリーピックアップ2cは、ロータリーピックアップ2aから電子部品Wを受け取って、ロータリーピックアップ2cに渡す。ロータリーピックアップ2bは、他方のウェハホルダが保持するウェハリング50bに電子部品Wを貼り付ける。

[0120] この移載装置1は、電子部品Wの外観を検査するための検査装置としても用いられ、ロータリーピックアップ2a、2b、2cが形成する搬送経路上の複数の加工点には、電子部品Wに対する撮影光学系64～67が配置される。

[0121] 第1の撮影光学系64は、ロータリーピックアップ2aの傍であって、一方のリングホルダ50aから取り上げられて電子部品Wが最初に停止する第1の停止箇所に配置される。この第1の撮影光学系64は、ミラーとカメラにより構成され、電子部品Wの良品・不良品を判定する。不良品と判定された電子部品Wは、搬送経路から早々に離脱させる。

[0122] 第2の撮影光学系65は、ロータリーピックアップ2cの傍であって、ロータリーピックアップ2aから受け取った電子部品Wが最初に停止する第2の停止箇所に配置される。この第2の撮影光学系65は、プリズムとカメラにより構成され、電子部品Wの位置補正のために予め電子部品Wに位置ズレ

を測定しておく。第2の停止箇所の直後の停止箇所にて、測定した位置ズレに基づいて電子部品Wの位置を補正する。

[0123] 第3の撮影光学系66は、ロータリーピックアップ2bの傍であって、ロータリーピックアップ2cから受け取った電子部品Wが最初に停止する第3の停止箇所に配置される。この第3の撮影光学系66も、プリズムとカメラにより構成され、電子部品Wの搬送経路中でキズ等がついていないか判定する。キズ等が存在する不良品と判定された電子部品Wは、他方のリングホルダ50bにおいてウェハリングに貼り付けられることなく、搬送経路から離脱させる。

[0124] そして、第4の撮影光学系67は、ロータリーピックアップ2b上であって、他方のリングホルダ50bに貼り付ける直前で電子部品Wが最後に停止する第4の停止箇所に配置される。この第4の撮影光学系67は、ミラーとカメラにより構成され、電子部品Wのウェハリングへの貼り付け位置補正のために予め電子部品Wに位置ズレを測定しておく。測定された位置ズレを基にリングホルダ50bが平行移動し、電子部品Wの貼り付け位置を調整する。

[0125] (その他の実施形態)

以上のように本発明の各実施形態及び変形例を説明したが、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、組み合わせを行うことができる。そして、これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0126] 1 移載装置

2 ロータリーピックアップ

2a ロータリーピックアップ

2b ロータリーピックアップ

2c ロータリーピックアップ

- 2 1 保持部
- 2 2 軸フレーム
- 2 3 モータ
- 2 4 可動機構
 - 2 4 a スリーブ
 - 2 4 b スライドシャフト
 - 2 4 c アーム
 - 2 4 d フランジ
- 2 5 進退駆動装置
 - 2 5 0 スライド部材
 - 2 5 1 側面板
 - 2 5 2 天井板
 - 2 5 3 突起支持板
 - 2 5 b バネ
 - 2 5 c 突起部
 - 2 5 d 回転モータ
 - 2 5 e 円筒カム
 - 2 5 f カムフォロア
 - 2 5 g ボイスコイルモータ
 - 2 5 h バネ部
 - 2 5 i ロッド
- 3 ペースト塗布装置
 - 3 1 スタンピングピン
 - 3 2 受け皿
- 4 ステージ装置
- 5 収容体
 - 5 0 リングホルダ
 - 5 0 a リングホルダ

5 0 b リングホルダ

6 撮影光学系

6 1 撮影光学系

6 2 撮影光学系

6 3 撮影光学系

6 4 撮影光学系

6 5 撮影光学系

6 6 撮影光学系

6 7 撮影光学系

7 ブラケット

7 1 貫通孔

8、8 0、8 1 排出管

8 2 分類管

A 受け渡し地点

B ピックアップ地点

C 離脱地点

D 外観検査地点

E 塗布地点

F 姿勢確認地点

G 排出地点

W 電子部品

P 基板

F ボイスコイルモータの推力

F 1 ロッドが受ける抗力

F 2 圧縮力

F 3 新たな抗力

請求の範囲

[請求項1] 一方の収容体から電子部品を取り出し、他方の収容体に搭載する移

載装置であって、

前記電子部品の一面を先端で保持及び離脱させる保持部と、

前記保持部を回転軸周りに複数配置し、前記先端が常に外方を向く

ように前記回転軸を中心に所定角度ずつ間欠回転させるN機（ $N \geq 2$

）のロータリーピックアップと、

を備え、

前記N機のロータリーピックアップの連係によって前記一方の収容

体から前記他方の収容体への前記電子部品のメイン搬送経路を形成し

、

隣り合う前記ロータリーピックアップは、

互いに重ならないように、前記回転軸を平行にして同一平面上に隣

接配置され、

双方が有する前記保持部の先端が互いに向かい合う共通の停止位置

を有し、その停止位置を受け渡し地点として、前記電子部品を受け渡

すこと、

を特徴とする移載装置。

[請求項2]

前記ロータリーピックアップは、前記一方の収容体からタレット

機構により形成されるメイン搬送経路に対して前記電子部品を供給

する供給用であり、

前記タレット機構は排除され、

前記ロータリーピックアップ自体でメイン搬送経路を形成し、前記

一方の収容体から前記他方の収容体へ前記電子部品を搬送すること、

を特徴とする請求項1記載の移載装置。

[請求項3]

前記ロータリーピックアップは奇数機配置され、
前記一方の収容体に対応して配置される前記ロータリーピックッ

プは、

前記一方の収容体から取り出した前記電子部品の一面を保持させて前記受け渡し地点まで搬送し、

前記他方の収容体に対応して配置される前記ロータリーピックアップは、

前記受け渡し地点で前記電子部品の反対面を保持させて前記他方の収容体へ離脱させること、

を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の移載装置。

[請求項4] 前記N機のロータリーピックアップは、全て縦置きされて垂直な回転面を有すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の移載装置。

[請求項5] 隣り合う前記ロータリーピックアップの何れか一方には、
前記受け渡し地点に該当する前記停止位置に、当該停止位置で停止した前記保持部を前記回転軸から離れる半径方向外方へ進出させる進退駆動部が更に配置され、

前記受け渡し地点で向かい合わせになった前記保持部の何れか一方が、受け渡し対象の電子部品を送り又は迎えに行くこと、

を特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の移載装置。

[請求項6] 前記進退駆動部は、
前記保持部を進出させる推力を発生させるモータを備え、
前記モータは、
前記進出させる保持部の移動速度を、向かい合わせになった他方の保持部に近づくにしがって減速させること、

を特徴とする請求項 5 記載の移載装置。

[請求項7] 前記進退駆動部は、
受け渡し対象の前記電子部品に対して前記進出させる保持部が与える荷重を制御するボイスコイルモータを備えること、

を特徴とする請求項 5 又は 6 記載の移載装置。

[請求項8] 前記ボイスコイルモータは、

前記受け渡し対象の電子部品へ未達の状態で前記保持部から受ける抗力との拮抗推力を当該保持部に与え、

前記受け渡し対象の電子部品と前記保持部との衝撃を吸収すること、
、
を特徴とする請求項 7 記載の移載装置。

[請求項9] 前記進退駆動部は、

前記受け渡し対象の電子部品へ未達の状態で前記保持部から受ける抗力との拮抗推力を当該保持部に与えるボイスコイルモータを備え、

前記受け渡し対象の電子部品と前記保持部との接触によって生じる前記ボイスコイルモータの挙動変化に基づき、前記保持部を進出させるための前記モータの回転量を決定すること、

を特徴とする請求項 5 又は 6 記載の移載装置。

[請求項10] 前記 N 機のロータリーピックアップは、同一設計図をもとにした同一品であること、

を特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の移載装置。

[請求項11] 前記第 1 及び第 2 のロータリーピックアップの回転軸の位置を規制する 1 枚の共通のブラケットを更に備えること、

を特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れかに記載の移載装置。

[請求項12] 前記 N 機のロータリーピックアップのうち、奇数番目に並ぶ一機及び偶数番目に並ぶ一機には、それぞれ電子部品の外観を撮影する撮影光学系が配置されていること、

を特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れかに記載の移載装置。

[請求項13] 一方の撮影光学系は、前記電子部品の前記一面以外の 5 面を撮影し、

他方の撮影光学系は、前記電子部品の前記一面を撮影すること、

を特徴とする請求項 12 記載の移載装置。

[請求項14] 一方の撮影光学系は、前記電子部品の前記反対面以外の 5 面を撮影し、

他方の撮影光学系は、前記電子部品の前記反対面を撮影すること、
を特徴とする請求項 1 2 記載の移載装置。

[請求項15] 前記他方の収容体に対応して配置されるロータリーピックアップには、電子部品の姿勢を撮影する撮影光学系が配置され、
前記他方の収容体を、撮影された姿勢に位置及び回転を合わせるように二次元方向移動及び回転させること、
を特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の何れかに記載の移載装置。

[請求項16] 前記一方の収容体及び前記他方の収容体は、ウェハシート、リードフレーム、有機系基板、無機系基板、粘着性のトレイ、基板、パーツフィーダ、或いはポケットが形成されたテープ、トレイ、分類ビンの何れか又は二種類の組み合わせであること、
を特徴とする請求項 1 乃至 1 5 の何れかに記載の移載装置。

[請求項17] 前記他方の収容体に対応して配置されるロータリーピックアップには、前記電子部品に接着剤を塗布するペースト塗布装置が配置されていること、
を特徴とする請求項 1 乃至 1 6 記載の移載装置。