

明 細 書

発明の名称：

異常接触検出方法、電子部品保持装置、及び電子部品搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品をユニットに対して受け渡す際の異常接触を検出する異常接触検出方法、その方法を利用した電子部品保持装置、及びこれを備える電子部品搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体素子等の電子部品は、ダイシング、マウンティング、ボンディング、及びシーリング等の各組み立て工程を経て個片に分離された後、各種検査等の工程が行われる。この工程は、一般的にはテストハンドラーと呼ばれる電子部品搬送装置で行われる。この電子部品搬送装置は電子部品保持装置を備え、電子部品保持装置の保持手段によって電子部品を保持しつつ、各工程処理ユニットに対して搬送して処理を行うものである。工程処理を終えた電子部品は、工程処理ユニットの一つであるテーピングユニットにてキャリアテープのポケットに収容される。

[0003] テーピングユニットにおいて、電子部品がポケットに対して異常接触した場合、電子部品の電極リード端子の曲がりやクラック等を引き起こすおそれが生じる。異常接触とは、ポケットの縁に電子部品が接触しながらポケットへの挿入工程が続行されることを指す。この異常接触は、一般的に、電子部品の保持手段、電子部品、又はキャリアテープのポケットの何れかにおいて位置ズレが発生していることが原因である。

[0004] そのため、テーピングユニットでは、キャリアテープのポケットに電子部品が適切な姿勢で収納されたか、電子部品のリード電極が異常に曲がっていたか、電子部品に傷があるか等の不良を検査する。電子部品の不良を検査する方法は、従来から各種提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] 例えば、電子部品のポケットへの挿入後、キャリアテープを所定ピッチ分

巻き取ることで、外観検査位置に電子部品を移動させ、撮像手段で撮像するとともに、画像解析により不良を検査する。不良が検出された場合には、不良製品が収納されているポケットを保持手段の直下に戻し、保持手段を用いて電子部品をポケットから取り除く。また、メインテーブルを1/2ピッチ逆回転させて保持手段を収容位置から退避させ、その収容位置に除去手段を移動させて電子部品を除去する手法も提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開 WO2010/089275号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] このように、提案されている手法の多くは、一度、電子部品をポケットに挿入した後に行われている。電子部品の不良を検出している。ポケットに挿入した後では、電子部品の外観検査可能な範囲は限られてくる。例えば、ポケットに挿入された電子部品を撮像手段によって上方から撮影し、画像解析により不良を検査する場合には、電子部品から延びる電極リード端子の微妙な曲がりを検出することは困難となる。また、そもそも電子部品の裏側は撮影できないため、電子部品の裏側で発生したクラックの検出も難しい。

[0008] そこで、電子部品の不良発生の一因となる異常接触を電子部品の受け渡し中に検出することで、不良が発生している可能性のある電子部品をキャリアテープのポケットに挿入しない技術が望まれる。尚、電子部品の受け渡し中における異常接触の検知技術を確立することができれば、電子部品の搬送工程においては、電子部品の異常接触が引き起こされる可能性のある受け渡し工程が多く存在するため、当該技術の応用範囲は広いものと予想される。

[0009] 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、電子部品の受け渡し中に電子部品の異常接触を検出できる異常接触検出方法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

[0010] 本発明に係る異常接触検出方法は、ボイスコイルモータに支持されたロッドと一緒に当該ロッドを介して電子部品の保持手段を降下させる昇降用モータを有する電子部品保持装置による前記電子部品の異常接触検出方法であって、前記昇降用モータによって、前記ロッドを介して前記保持手段へ降下力を作用させ、前記ボイスコイルモータによって、前記降下力に対する前記ロッドが受ける反作用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与し、

前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出し、前記ロッドの浮き上がりを検出したことを以て、前記降下途中で前記電子部品に対する異常接触を検出すること、を特徴とする。

[0011] 前記電子部品を保持した前記保持手段をキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、前記電子部品が前記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出し、前記ロッドの浮き上がりを検出したことを以て、前記降下途中での前記キャリアテープへの接触を検出するようにしてもよい。

[0012] 前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除くようにしてもよい。

[0013] 前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記キャリアテープへの降下途中における前記電子部品の接触を報知するようにしてもよい。

[0014] また、本発明に係る電子部品保持装置は、電子部品を受け渡しする電子部品保持装置であって、前記電子部品を保持しつつ、外力によって受渡箇所へ向けて昇降可能な保持手段と、前記保持手段の降下力を発生させる昇降用モータと、前記保持手段に対して昇降可能に設けられ、前記保持手段と当接して、前記昇降用モータが発生させた前記降下力を前記保持手段へ伝達するロッドと、前記保持手段に作用する降下力によって生じる前記ロッドへの反作

用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与するボイスコイルモータと、前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出する検出手段と、を備えること、を特徴とする。

[0015] 前記保持手段は、前記電子部品を保持しつつ、前記受渡箇所であるキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、前記検出手段は、前記電子部品が前記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出するようにしてもよい。

[0016] 前記保持手段は、前記検出手段により、前記ロッドの前記浮き上がりが検出されると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を再上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除くようにしてもよい。

[0017] 本発明に係る電子部品搬送装置は、電子部品を搬送経路上に並べられた各種の工程処理ユニットに搬送するとともに、前記工程処理ユニットに前記電子部品を受け渡しする電子部品搬送装置であって、前記電子部品を保持しつつ、外力によって昇降可能な保持手段と、前記保持手段を前記搬送経路に沿って周回させるとともに、前記保持手段を前記工程処理ユニットの受渡箇所上方に停止させる搬送用モータと、前記保持手段の降下力を発生させる昇降用モータと、前記受渡箇所上方に停止した保持手段の上方に昇降可能に設けられ、前記保持手段と当接して、前記昇降用モータが発生させた前記降下力を前記保持手段へ伝達するロッドと、前記保持手段に作用する前記降下力によって生じる前記ロッドへの反作用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与するボイスコイルモータと、前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出する検出手段と、を備えること、を特徴とする。

[0018] 前記保持手段は、前記電子部品を保持しつつ、前記受渡箇所であるキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、前記検出手段は、前記電子部品が前

記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出するようにしてもよい。

[0019] 電子部品の不良品排出手段を更に備え、前記保持手段は、前記検出手段により、前記ロッドの前記浮き上がりが検出されると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を再上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除き、前記不良品排出手段へ前記電子部品を移送するようにしてもよい。

[0020] 前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記キャリアテープへの降下途中における前記電子部品の接触を報知する報知手段を更に備えるようにしてもよい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、電子部品の不良発生の一因となる異常接触を電子部品の受け渡し中に検出でき、当該異常接触により不良が発生している可能性のある電子部品をより確実に除去することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施形態に係る電子部品保持装置の全体構成を示す側面図である。

[図2]ボイスコイルモータの内部構成を示す側面図である。

[図3]電子部品保持装置が備える検出部の外部構成を示す拡大側面図である。

[図4]検出部の全体構成を示す図である。

[図5]電子部品保持装置の制御部を示すブロック図である。

[図6]電子部品保持装置の制御部の制御動作を示すフローチャートである。

[図7]通常時の電子部品保持装置の各部に掛かる力を示す側面図である。

[図8]通常時の検出部の状態を示す側面図である。

[図9]電子部品がキャリアテープに接触した時の電子部品保持装置の各部に掛かる力を示す側面図である。

[図10]電子部品がキャリアテープに接触した時の検出部の状態を示す側面図である。

[図11]本実施形態に係る電子部品搬送装置の全体構成を示す上面図である。

[図12]本実施形態に係る電子部品搬送装置の全体構成を示す側面図である。

[図13]異常接触検出時における電子部品搬送装置の制御部の構成を示すブロック図である。

[図14]異常接触検出時における電子部品搬送装置の制御部の処理を示すフローチャートである。

[図15]パーツフィーダの部分拡大図である。

[図16]位置補正ユニットの部分拡大図である。

[図17]テストコンタクト装置の部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明に係る電子部品搬送装置の電子部品保持装置による異常接触検出方法の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0024] (電子部品保持装置)

図1は、電子部品保持装置1の全体構成を示す側面図である。図1に示す電子部品保持装置1は、電子部品Dを工程処理ユニット74(図11参照)に受け渡す装置である。工程処理ユニット74は、電子部品Dに工程処理を施す装置であり、テーピングユニット6が含まれる。テーピングユニット6は、電子部品Dを収納するポケット62がエンボス加工されたキャリアテープ61を間欠的に移送する。

[0025] テーピングユニット6に対して、電子部品保持装置1は、電子部品Dをポケット62内に挿入し、ポケット62内で電子部品Dを離脱させる。このとき、電子部品保持装置1は、電子部品Dがポケット62に適切に挿入されないことにより生じた不良製品が、そのままキャリアテープ61に梱包されることを防止する。すなわち、電子部品保持装置1は、ポケット62への挿入段階で電子部品Dの異常接触を検出する。異常接触検出方法は、キャリアテープ61と電子部品Dとが接触しつつ挿入工程が続行される際に生じる抵抗力を感知するものである。

[0026] この電子部品保持装置1は、主に保持部2と押圧体3と昇降用モータ4で

構成されている。保持部２は、電子部品Ｄを保持しつつ、外力によって昇降する。昇降用モータ４は、保持部２の下降力を発生させ、また保持部２の下降終点及び下降速度を制御している。押圧体３は、主に昇降用モータ４が発生させた下降力を保持部２に伝達する。

[0027] 保持部２は、例えば吸着ノズルである。この保持部２は、内部が中空のパイプであり、先端に開口を有する。後端に接続された継手２５を介してパイプ内部と空気圧回路とが連通しており、真空の発生により電子部品Ｄを先端で吸着し、真空破壊により電子部品Ｄを離脱させる。大気解放により電子部品Ｄを離脱させてもよいし、真空破壊と大気解放を順次切り替えて電子部品Ｄを離脱させるようにしてもよい。

[0028] この保持部２は、ポケット６２に対する高さが固定されたアーム２１に支持され、ポケット６２の上方に位置している。アーム２１は、ポケット６２の開口面に対して略平行に延びており、先端にポケット６２の開口面に対して垂直な軸受け２２が貫設されている。保持部２は、開口が設けられた先端をポケット６２に向けて軸受け２２に挿入され、摺動可能にアーム２１に支持されている。

[0029] アーム２１の軸受け２２上縁には、圧縮バネ２３が設けられている。圧縮バネ２３は、保持部２の突出部分に挿入されている。保持部２の突出部分は、軸受け２２の上縁から突出した部分である。保持部２の後端側には、フランジ２４が設けられており、圧縮バネ２３は、このフランジ２４を介して保持部２をポケット６２から離反させる方向に付勢している。保持部２に対するポケット６２に向かう外力が解除されると、保持部２は、ポケット６２から離反するように上昇する。

[0030] 押圧体３は、保持部２を押し下げる方向に摺動可能にリニアガイド３１に支持されている。リニアガイド３１のレール部分は、ポケット６２と垂直な方向に延び、高さは固定されている。押圧体３の下端には、ロッド３２が延設されている。ロッド３２は、保持部２の後端に向かい合わせて配置され、保持部２と軸線が共通する。押圧体３がリニアガイド３１を摺動して下降し

、ロッド３２の下端が保持部２の後端に当接することにより、保持部２に下降方向への外力が伝達される。

[0031] この押圧体３は、略コの字形状のフレーム３３を有する。押圧体３は、フレーム３３の背の部分でリニアガイド３１に支持され、フレーム３３の下腕３３ａにロッド３２を備えている。フレーム３３の下腕３３ａは、ポケット６２の開口面に対して水平に延び、その先端と保持部２の軸線とが交わる部分にロッド３２が取り付けられる。ロッド３２は、下腕３３ａの延び方向と直交して取り付けられ、下腕３３ａの上下から先端及び後端が突出している。

[0032] フレーム３３の上腕３３ｂには、その上面にカムフォロア３４が設置されている。このカムフォロア３４は、昇降用モータ４の回転力を伝達し、押圧体３を押し下げるために設置されている。昇降用モータ４は、例えばサーボモータである。昇降用モータ４の回転軸には、円筒カム４１が固定されている。円筒カム４１とカムフォロア３４とは当接しており、カムフォロア３４は、円筒カム４１のカム面に沿って従動する。

[0033] 昇降用モータ４の回転力は、この円筒カム４１とカムフォロア３４とによってリニアガイド３１に沿った直線方向の力に変換され、押圧体３は、保持部２を押し出しながら降下する。保持部２を下降させる際、昇降用モータ４は、ロッド３２と一緒に保持部２を所定速度で下降させる回転速度及びトルクで回転軸を回転させる。また、保持部２が所定の下降終点に到達するように設定された回転量だけ回転軸を回転させる。保持部２の下降終点は、電子部品Ｄがポケット６２の底面に到達する地点又は底面から一定距離離間した上方地点である。昇降用モータ４の回転速度、トルク、及び回転量は、昇降用モータ４に対する電力供給で制御される。

[0034] ここで、押圧体３は、キャリアテープ６１と電子部品Ｄとが接触しつつ挿入工程が続行されることで生じる抵抗力を感知する検出機構を更に備えている。この検出機構は、ロッド３２の摺動機構、ロッド３２に推力を与えるボイスコイルモータ３７、及びロッド３２のボイスコイルモータ３７に対する

相対的な浮き上がりを検出する検出部 38 である。尚、ボイスコイルモータ 37 に対する相対的な浮き上がりは、言い換えると、ボイスコイルモータ 37 へのロッド 32 の埋入である。

[0035] 具体的には、フレーム 33 の下腕 33 a には、ポケット 62 の開口面に対して垂直な軸受け 35 が貫設されている。ロッド 32 は、この軸受け 35 に挿入されており、ロッド 32 の軸線方向に摺動可能となっている。尚、フレーム 33 の下腕 33 a の下面には、ロッド 32 をボイスコイルモータ 37 から進出させる付勢力を有する圧縮バネ 36 が設けられており、ボイスコイルモータ 37 の推力を補助している。

[0036] ボイスコイルモータ 37 は、フレーム 33 の上腕 33 b の下面に固定されている。このボイスコイルモータ 37 は、ロッド 32 の後端側を支持し、ロッド 32 を進出及び後退させる。ボイスコイルモータ 37 は、電流と推力とが比例関係にあるリニアモータであり、図 2 に示すように、磁石 37 a 及び環状コイル 37 b を有する。環状コイル 37 b とロッド 32 とは連結されており、ロッド 32 は、環状コイル 37 b と連動する。磁石 37 a は環状コイル 37 b に近接して磁場を与えている。環状コイル 37 b が通電すると、環状コイル 37 b は電磁場内に置かれることとなり、環状コイル 37 b にローレンツ力が生じる。これにより、環状コイル 37 b に連結されたロッド 32 には、保持部 2 に向かう方向に推力を与えられることとなる。

[0037] ボイスコイルモータ 37 は、ロッド 32 が保持部 2 に下降力 F_r を伝達することによって生じる当該ロッド 32 への反作用力 F_{cr} と同等な対抗推力 F_{opp} を発生させる。すなわち、ボイスコイルモータ 37 は、ロッド 32 の平衡状態を保つ静推力を発生させ、過不足のない力でロッド 32 のボイスコイルモータ 37 に対する位置を維持させる。

[0038] 検出部 38 は、図 3 に示すように、空気口 38 a と該空気口 38 a を開閉する蓋部 38 b とにより構成される。空気口 38 a は、ロッド 32 の進退方向と直交する開口であり、フレーム 33 の下腕 33 a の上面に設けられている。蓋部 38 b は、空気口 38 a の真上に位置し、ロッド 32 と連動して移

動するようにロッド 32 の周面から突設されている。突設位置は、ロッド 32 が保持部 2 に当接していない状態において、蓋部 38b が空気口 38a を被覆する高さである。空気口 38a は、図 4 に示すように、空気圧回路 38e に接続されたパイプ 38c の一端となっており、パイプ 38c 内部には流量計 38d が設けられる。流量計 38d としては、例えば、パイプ内に突出するオリフィスと、オリフィスが区切る 2 つの領域の差圧を検出する差圧検出部である。

[0039] この検出部 38 は、空気口 38a を通じた空気の流入又は流出を検出することにより、ロッド 32 がボイスコイルモータ 37 に対して相対的に浮き上がったことを検出する。ロッド 32 が浮き上がれば、蓋部 38b が空気口 38a から離れるからである。

[0040] 図 5 は、このような機械的な構成を有する電子部品保持装置 1 の制御部 5 を示すブロック図である。この制御部 5 は、モータ制御部 51 と、VCM（ボイスコイルモータ）制御部 52 と、異常接触判定部 53 とを備える。

[0041] モータ制御部 51 は、昇降用モータ 4 のトルク、回転速度、及び回転量を制御する。昇降用モータ 4 がサーボモータである場合には、モータ制御部 51 は、エンコーダやトルク検出器を有する。VCM 制御部 52 は、ボイスコイルモータ 37 の推力を制御する。異常接触判定部 53 は、検出部 38 からの信号に基づき、電子部品 D のポケット 62 に対する異常接触を判定する。尚、この制御部 5 は、電子部品保持装置 1 の構成の一部として設けられていてもよいし、後述する電子部品搬送装置 7 の制御部 75 の一部として設けられていてもよい。

[0042] 図 6 は、この制御部 5 の制御動作を示すフローチャートであり、以下、制御部 5 の制御動作とともに電子部品保持装置 1 の状態を説明する。

[0043] まず、キャリアテープ 61 に電子部品 D を挿入する段階では、予め、保持部 2 の軸線がポケット 62 の底面中心を通るように、保持部 2 とポケット 62 の位置決めがなされている。具体的には、保持部 2 はテーピングユニット 6 の設置位置で停止し、テーピングユニット 6 はキャリアテープ 61 を巻出

すことで、空のポケット 6 2 を保持部 2 の停止位置に移動させている。また、保持部 2 のパイプ内部には負圧が発生しており、保持部 2 の先端には電子部品 D が吸着されている。

[0044] 挿入段階では、ステップ S 0 1 において、モータ制御部 5 1 は、昇降用モータ 4 の駆動を開始させる。モータ制御部 5 1 は、保持部 2 がロッド 3 2 と一緒に当該ロッド 3 2 を介して下降する力を昇降用モータ 4 に発生させる。

[0045] この昇降用モータ 4 の駆動により、円筒カム 4 1 は回転し、円筒カム 4 1 のカム面に当接しているカムフォロア 3 4 は、ポケット 6 2 に向かう推力を受ける。ポケット 6 2 に向かう推力は、保持部 2 へ向かう押圧体 3 の移動力となり、押圧体 3 は、リニアガイド 3 1 に沿って下降する。押圧体 3 が下降すると、ロッド 3 2 が保持部 2 の後端に当接する。モータ制御部 5 1 が昇降用モータ 4 を更に駆動させることにより、押圧体 3 は、保持部 2 を押し下げる。保持部 2 は、圧縮バネ 2 3 の押し上げ付勢力に抗して下降を開始する。

[0046] このとき、図 7 に示すように、保持部 2 はロッド 3 2 から下降力 F_r を受けており、ロッド 3 2 は、その反作用力 F_{cr} を受けることとなる。この反作用力 F_{cr} は、保持部 2 を押し上げる圧縮バネ 2 3 が設けられている場合には、伸び方向に付勢された圧縮バネ 2 3 の弾性力に対する抗力に等しい。また、ロッド 3 2 を押し下げる圧縮バネ 3 6 が設けられている場合には、ロッド 3 2 が受ける反作用力 F_{cr} は、この圧縮バネ 3 6 の弾性力を保持部 2 の圧縮バネ 2 3 の弾性力から差し引いた力に対する抗力に等しい。

[0047] また、挿入段階では、ステップ S 0 2 において、VCM 制御部 5 2 は、ボイスコイルモータ 3 7 の駆動を開始させ、ロッド 3 2 に反作用力 F_{cr} と同等の対抗推力 F_{opp} を発生させる。このボイスコイルモータ 3 7 の駆動開始は、昇降用モータ 4 の推力発生と同時、若しくは、ロッド 3 2 が保持部 2 に当接する直前である。反作用力 F_{cr} と同等の対抗推力は F_{opp} 、反作用力 F_{cr} と大きさは同じであるが、向きが反対の推力である。厳密には、圧縮バネ 2 3 が圧縮されるに従って、反作用力 F_{cr} は増大するが、VCM 制御部 5 2 により、対抗推力 F_{opp} を反作用力 F_{cr} に比例して増大する

ように制御してもよい。

[0048] このとき、図7に示すように、ロッド32は、反作用力 F_{cr} を受けているが、ボイスコイルモータ37から対抗推力 F_{opp} を受けているため、ロッド32に作用する力は釣り合い、ロッド32は平衡状態を維持し、ボイスコイルモータ37に対して進退しない。また、図8に示すように、ロッド32の平衡状態が維持されている場合には、蓋部38bは空気口38aに被さっており、空気口38aからは空気の流入又は流出はない。

[0049] 次に、ステップS03において、異常接触判定部53は、検出部38がロッド32の浮き上がりを検出したかを判定する。

[0050] ロッド32が平衡状態を維持している際には、ロッド32によるボイスコイルモータ37に対する相対的な浮き上がりはないため、蓋部38bは空気口38aに被さったままである。そのため、流量計の値に変化はなく、検出部38は不変値を異常接触判定部53に出力する。異常接触判定部53は、予め記憶している閾値と検出部38の出力値とを比較することで、当該出力値が不変値であることを確認し、当該確認を以てロッド32の浮き上がりが検出されていないこととする。

[0051] 一方、保持部2の位置、電子部品Dの保持姿勢、若しくはポケット62の位置の何れかが位置ズレしているために、図9に示すように、保持部2の下降途中に電子部品Dとキャリアテープ61とが接触している場合がある。このとき、ロッド32には、キャリアテープ61を歪ませながら電子部品Dと保持部2が下降し続ける際の抵抗力 F_d が掛かる。

[0052] ボイスコイルモータ37は、ロッド32に対して $|F_{cr}| = |F_{opp}|$ となる対抗推力 F_{opp} のみを与えているため、 $|F_{opp}| < |F_{cr} + F_d|$ となり、ロッド32に対して浮き上がり力 F_f が発生し、平衡状態は崩れる。そのため、ロッド32は、ボイスコイルモータ37に対して相対的に浮き上がり、ポケット62とは逆の方向に移動する。

[0053] 図10に示すように、ロッド32が浮き上がると、空気口38aを被覆していた蓋部38bは、空気口38aから離れる。蓋部38bから開放された

空気口 38 a には、空気が流入又は流出し、流量計 38 d の値は変化する。異常接触判定部 53 は、閾値と検出部 38 の出力値とを比較することで、当該出力値が変化値であることを確認し、当該確認を以てロッド 32 の浮き上がりが検出されたこととする。

[0054] ロッド 32 の浮き上がりが検出されれば（ステップ S03, Yes）、それは電子部品 D がポケット 62 に異常接触していることを示す。そのため、ステップ S04 において、次に説明する電子部品搬送装置 7 によって処置動作が実施される。

[0055] 一方、ロッド 32 の浮き上がりが検出されなければ（ステップ S03, No）、ステップ S05 において、モータ制御部 51 は、保持部 2 の下降量が設定値に達したかを判定する。設定値は、電子部品 D のポケット 62 の底面への到達に対応する。保持部 2 の下降量が設定値に達していなければ（ステップ S05, No）、異常接触判定部 53 は、保持部 2 が下降終点に達するまで（ステップ S05, Yes）、検出器がロッド 32 の浮き上がりを検出したかを判定する（ステップ S03）。

[0056] ロッド 32 の浮き上がりが検出されず（ステップ S03, No）、且つ保持部 2 の下降量が設定値に達すれば（ステップ S05, Yes）、異常接触検出処理は終了し、電子部品保持装置 1 は、電子部品 D をポケット 62 へ収納させる残りの動作を実施する。すなわち、保持部 2 に電子部品 D を離脱させ、保持部 2 を上昇させる。具体的には、保持部 2 のパイプ内部における真空を破壊して電子部品 D を離脱させる。そして、円筒カム 41 を更に回転させることで、カムフォロア 34 を介した押圧体 3 の押し込みを解除し、それにより保持部 2 をロッド 32 から解放して、圧縮バネ 23 の付勢力により、保持部 2 を上昇させる。

[0057] （電子部品搬送装置 7）

次に、このような電子部品保持装置 1 が搭載され、異常接触が検出された場合の処置を行う電子部品搬送装置 7 について説明する。図 11 は、電子部品搬送装置 7 の全体構成を示す上面図であり、図 12 は側面図である。

- [0058] 電子部品搬送装置 7 は、電子部品 D の搬送経路 7 1 を形成し、その搬送経路 7 1 に沿って並べられた各工程処理ユニット 7 4 に対して順番に電子部品 D を搬送する。この搬送経路 7 1 は、ターンテーブル 7 2 と電子部品保持装置 1 とにより形成されている。ターンテーブル 7 2 は、中心が搬送用モータ 7 3 の回転軸で支持されており、搬送用モータ 7 3 の駆動に従って間欠的に所定角度回転する。搬送用モータ 7 3 は、例えばダイレクトドライブモータである。
- [0059] 電子部品保持装置 1 は、このターンテーブル 7 2 の外周縁に円周等配位置となるように複数設置されている。具体的には、ターンテーブル 7 2 の外周縁にアーム 2 1 が固定され、保持部 2 は、このアーム 2 1 に支持されている。また、リニアガイド 3 1 は、ターンテーブル 7 2 の外周縁上方に固定され、押圧体 3 は、そのリニアガイド 3 1 に支持されることにより、ターンテーブル 7 2 の上方に位置し、昇降用モータ 4 は、リニアガイド 3 1 を固定する不動のブロックに設置されている。
- [0060] テーピングユニット 6 を含む各工程処理ユニット 7 4 は、ターンテーブル 7 2 の外周縁に沿って並べられている。その他の工程処理ユニット 7 4 としては、パーツフィーダ、位置補正ユニット、テストコンタクト装置、マーキングユニット、外観検査装置、分類ソート機構、不良品排出装置 7 4 a 等のうちの一又は複数種類が選択的に配置される。
- [0061] 本実施形態では、テーピングユニット 6 の後段、すなわちターンテーブル 7 2 の回転方向においてテーピングユニット 6 の一つ下流に、梱包されなかった電子部品 D を電子部品検査装置から排出する不良品排出装置 7 4 a が設置される。
- [0062] 保持部 2 の配置間隔は、ターンテーブル 7 2 の 1 ピッチの回転角度と等しい。換言すると、ダイレクトドライブモータは、保持部 2 の配置間隔と同一のピッチでターンテーブル 7 2 を間欠回転させる。押圧体 3 は、保持部 2 の停止位置と一致する箇所に設けられている。また、処理ユニットも保持部 2 の停止位置と一致する箇所に設けられている。尚、保持部 2 の停止位置の数

≧搬送処理ユニットの数であれば、これらの数は同数でなくともよく、搬送処理ユニットが配置されていない保持部２の停止位置が存在していてもよい。

[0063] このような電子部品搬送装置７において、電子部品Ｄを保持した保持部２は、ターンテーブル７２の間欠回転に従って、順に円周等配位置に設定された停止位置に移動する。保持部２が停止位置に位置すると、保持部２の上方に存在する駆動部は、保持部２を下降させる。保持部２の下降先には、工程処理ユニット７４が存在しており、電子部品Ｄは、下降先の工程処理ユニット７４により、工程処理が施される。工程処理が終了すると、押圧体３は保持部２を上昇させ、ターンテーブル７２は、次の停止位置に保持部２を移動させる。

[0064] キャリアテープ６１以外の工程処理ユニット７４に対して電子部品Ｄを受け渡す際には、ボイスコイルモータ３７は、電子部品Ｄを工程処理ユニット７４のステージに押し付け、その押し付け荷重を所定値にコントロールする。

[0065] 図１３は、このような電子部品搬送装置７における異常接触検出時の制御部７５の構成を示すブロック図である。電子部品搬送装置７は、ターンテーブル７２、電子部品保持手段、及び各工程処理ユニット７４を制御する制御部７５を有している。この制御部７５は、異常接触検出時において、異常接触を報知する報知部７５ａと、不良製品を排出する排出制御部７５ｂとを備える。

[0066] 報知部７５ａは、異常接触を報知する。この報知部７５ａは、通信回線で接続されたディスプレイ、スピーカ、プリンタ、又はパトランプ等の人間の五感に伝達可能な装置であれば、何れでもよい。また、報知部７５ａは、データを記憶するメモリを有し、異常接触がされたことをメモリに記録し、ユーザによる閲覧要求が発生したときに異常接触を報知するようにしてもよい。

[0067] 排出制御部７５ｂは、ポケット６２に異常接触した電子部品Ｄをキャリア

テープ61に梱包せずに、不良品排出装置74aに当該不良製品を排出させる。図14は、この排出制御部75bの動作を示すフローチャートである。

[0068] 異常接触判定部53において電子部品Dが異常接触したと判定されると、ステップS11において、報知部75aは、異常接触を報知する。具体的には、異常接触を示すデータをメモリに書き込み、当該データをディスプレイやプリンタに出力する。また、スピーカに警告音を発生させ、パトランプを点灯させる。

[0069] また、異常接触判定部53において電子部品Dが異常接触したと判定されると、排出制御部75bは、ポケット62に電子部品Dを挿入しようとしている電子部品保持装置1の動作を中止させる。すなわち、ステップS12において、昇降用モータ4の回転を停止させることで、保持部2の下降を途中停止させる。そして、ステップS13において、押圧体3を上昇させて圧縮バネ23の付勢力を解放することで、保持部2を電子部品Dの保持状態のまま上昇させる。

[0070] 更に、排出制御部75bは、異常接触した電子部品Dを電子部品搬送装置7から排出させる。すなわち、ステップS14において、ターンテーブル72を1ピッチだけ回転させ、異常接触した電子部品Dを保持している保持部2を不良品排出装置74aの上方に位置させる。そして、ステップS15において、保持部2を下降させて電子部品Dを離脱させることにより、異常接触した電子部品Dを不良品排出装置74aに渡す。

[0071] 最後に、ステップS16において、排出制御部75bは、不良品排出装置74aを制御して、異常接触した電子部品Dを電子部品搬送装置7から排出させる。

[0072] (効果)

以上説明したように、本実施形態の異常接触検出方法は、昇降用モータ4によってロッド32を介して保持部2へ降下力 F_r を作用させ、ボイスコイルモータ37によって降下力 F_r に対してロッド32が受ける反作用力 F_{cr} と同等な対抗推力 F_{opp} をロッド32に付与する。そして、電子部品D

がキャリアテープ61に接触しながら降下する際に生じる抵抗力 F_d に応答した、ロッド32のボイスコイルモータ37に対する相対的な浮き上がりを検出し、ロッド32の浮き上がりを検出したことを以て、降下途中でのキャリアテープ61への接触を検出する。

[0073] 当該方法は、ボイスコイルモータ37を異常接触検出の一構成として機能させている。すなわち、ロッド32が受ける反作用力 F_{cr} と同等な対抗推力 F_{opp} をロッド32に掛けることで、ロッド32に掛かる総合的な荷重を0ニュートンとし、電子部品Dがキャリアテープ61に接触しながら降下する際に生じる抵抗力 F_d を感知している。

[0074] ロッド32に掛かる総合的な荷重を0ニュートンとするのは、ボイスコイルモータ37が好適である。ボイスコイルモータ37は、電流値に比例した推力を発生させることができ、その推力は他のモータと比べて微小ピッチで調節可能である。そのため、反作用力 F_{cr} と対抗推力 F_{opp} とを精度よく合わせることが容易であり、キャリアテープ61といった柔らかい素材からの小さい抵抗力 F_d を検出可能となる。

[0075] これにより、電子部品Dの不良発生の一因となるキャリアテープ61との異常接触を極めて簡単且つ精度よく検出することができ、当該異常接触により不良が発生している可能性のある電子部品Dをより確実に除去することが可能となる。更には、その他の工程処理ユニット74における工程処理において適切な荷重を電子部品Dに与えることに利用されていたボイスコイルモータ37を転用又は併用でき、特別な機械的構成は必要としない。

[0076] また、従来は、ポケット62に電子部品Dを挿入した後、そのポケット62を検査ポジションに移動させ、不良製品であると確認されると、ポケット62を保持部2の位置に戻し、保持部2により不良製品をピックアップさせていた。また、そのために保持部2を備えるターンテーブル72を逆回転させるという工程も必要とされていた。

[0077] 一方、本実施形態の異常接触検出方法では、ロッド32の浮き上がりが生じると、電子部品Dのポケット62への挿入を中止し、保持部2を上昇させ

ることにより、ポケット 6 2 から電子部品 D を取り除くようにしてもよい。この異常接触検出方法によれば、電子部品 D の異常接触が発生したときは、この従来の電子部品 D の排除工程を経る必要がなくなる。

[0078] そのため、異常接触に関する不良製品の排除工程については必要時間を飛躍的に短縮できる。また、搬送経路 7 1 を巡る他の電子部品 D に対して、異常接触に関する不良製品を排除する工程が与える時間的影響をかなり減らすことができる。

[0079] 尚、異常接触以外の要因で電子部品 D に不良が発生する場合もあるため、この従来の検査態様は併用することができる。また、ロード 3 2 の浮き上がりが生じると、キャリアテープ 6 1 への降下途中における電子部品 D の接触を報知し、ユーザにより電子部品 D を取り除かせるようにしてもよい。

[0080] (他の工程処理ユニット 7 4)

このように、キャリアテープ 6 1 といった柔らかい素材からの小さい抵抗 F_d を検出可能となった本実施形態に係る異常接触検出方法は、キャリアテープ 6 1 への梱包時における電子部品 D の異常接触を検出する事に非常に好適である。但し、他の工程処理ユニットへの電子部品 D の受け渡し時においても当然に適用可能である。

[0081] 例えば、図 1 5 は、パーツフィーダの部分拡大図である。図 1 5 に示すパーツフィーダは、電子部品 D を電子部品搬送装置 7 に供給するユニットである。このパーツフィーダは、搬送経路 8 1 と中継台 8 2 とを備えている。

[0082] 搬送経路 8 1 は、その延び方向に対する斜めの方向に揺動し、その揺動作用によって電子部品 D を終端まで移動させる。中継台 8 2 は、搬送経路 8 1 上の電子部品 D を保持部 2 へ中継するエスケープ機構であり、電子部品 D を搬送経路 8 1 から受け取って、平行移動により電子部品 D を保持部 2 の停止位置に位置させる。この中継台 8 2 は、搬送経路 8 1 の終端と向かい合わせて配置されている。中継台 8 2 の先端には、電子部品 D の載置面 8 2 a が形成されている。中継台 8 2 には、載置面 8 2 a に面するように、載置面 8 2 a よりも一段高い障壁 8 2 b が形成されている。

- [0083] このパーツフィーダにおいて、障壁 8 2 b は、載置面 8 2 a に載置された電子部品 D の姿勢を揃える機能を一つに有するが、搬送経路 8 1 と中継台 8 2 との電子部品 D の受け渡し時や、中継台 8 2 の平行移動時に、電子部品 D が障壁 8 2 b に乗り上げてしまったり、立て掛けられてしまったりする場合も稀に発生する。
- [0084] このとき、電子部品 D の最高部は、電子部品 D が障壁 8 2 b に乗り上げずに適正に載置面 8 2 a に載置されているときと比べて高くなる。そのため、載置面 8 2 a に適正に載置されていることを前提に降下してきた保持部 2 は、降下途中に電子部品 D と異常接触する。
- [0085] そこで、電子部品保持装置 1 では、保持部 2 の降下中に生じた当該異常接触による抵抗力 R に応答して、ロッド 3 2 がボイスコイルモータ 3 7 に対して相対的に浮き上がり、当該浮き上がりが検出部 3 8 によって検出される。このため、電子部品 D と保持部 2 との衝突が検出され、この衝突により不良となり得る電子部品 D を抽出可能となる。
- [0086] また、図 1 6 は、位置補正ユニットの部分拡大図である。この位置補正ユニットは、電子部品 D の姿勢を補正するガイド部材 8 3 を備えている。ガイド部材 8 3 には、底部に近づくほど窄まる角錐台状の穴 8 3 a が形成されている。保持部 2 によって電子部品 D をガイド部材 8 3 の穴 8 3 a に挿入すると、電子部品 D の姿勢が穴 8 3 a の内壁形状に合わせて変化する。この姿勢変化を起こさせることによって、位置補正ユニットは、電子部品 D を所望の姿勢に補正している。
- [0087] このガイド部材 8 3 に電子部品 D を挿入する際には、予め電子部品 D を挿入する深さが調整されている。換言すると、電子部品 D の大きさに合わせて保持部 2 の下降量が予め決定されている。但し、電子部品 D の大きさや厚みのバラツキや、電子部品 D が保持部 2 に保持されている姿勢のバラツキ等によって、ガイド部材 8 3 と電子部品 D とが異常接触することが稀に発生する。
- [0088] このとき、電子部品 D が其の大きさよりも狭い穴径に挿入されようとする

ために、ガイド部材 83 の内壁を用いた姿勢変化時に生じる通常の抵抗力よりも大きな異常な抵抗力 R が発生する。

[0089] そこで、電子部品保持装置 1 では、昇降用モータ 4 によって、ロッド 32 を介して保持部 2 へ降下力を作用させておく。この降下力には、ガイド部材 83 の内壁を用いた姿勢変化時に生じる通常の抵抗力を加味しておく。また、ボイスコイルモータ 37 によって、この降下力に対するロッド 32 が受ける反作用と同等な対抗推力をロッド 32 に付与しておく。

[0090] そして、保持部 2 の降下中に生じた異常接触による抵抗力 R に応答して、ロッド 32 がボイスコイルモータ 37 に対して相対的に浮き上がり、当該浮き上がりが検出部 38 によって検出される。このため、電子部品 D とガイド部材 83 との衝突が検出され、この衝突により不良となり得る電子部品 D を抽出可能となる。

[0091] また、図 17 は、テストコンタクト装置の部分拡大図である。テストコンタクト装置は、電子部品 D を通電させて電気特性をテストする装置であり、内部に通電用の電極が露出したソケット 84 を備えている。

[0092] このテストコンタクト装置において、ソケット 84 内に電子部品 D を挿入した時に、電子部品 D がソケット 84 の内側壁に乗り上げてしまったり、立て掛けられてしまったりする場合も稀に発生する。

[0093] このとき、電子部品 D の最高部は、ソケット 84 内に適正に挿入されているときと比べて高くなる。そのため、ソケット 84 に適正に挿入されていることを前提に降下してきた保持部 2 は、降下途中に電子部品 D と異常接触する。

[0094] そこで、電子部品保持装置 1 では、保持部 2 の降下中に生じた当該異常接触による抵抗力 R に応答して、ロッド 32 がボイスコイルモータ 37 に対して相対的に浮き上がり、当該浮き上がりが検出部 38 によって検出される。このため、電子部品 D と保持部 2 との衝突が検出され、この衝突により不良となり得る電子部品 D を抽出可能となる。

[0095] （他の実施形態）

以上のように本発明の実施形態を説明したが、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。そして、この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、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。

[0096] 例えば、本実施形態では、昇降用モータ4としてサーボモータを用いる場合を例に説明したが、モータとしては、ステッピングモータ等公知の何れも適用が可能である。また、保持部2として吸着ノズルを例に採り説明したが、静電吸着方式、ベルヌーイチャック方式、又は電子部品Dを機械的に挟持するチャック機構を配してもよい。

[0097] 更に、圧縮バネ23、36の両方を備えることも、何れか一方を備えることも、両方を備えないものであってもよく、その態様に応じてロッド32が受ける反作用力 F_{cr} と同等な対抗推力 F_{opp} を発生させればよい。すなわち、降下力 F_r とは、圧縮バネ23、36のない保持部2のみを降下させる力、圧縮バネ23に抗して保持部2のみを降下させる力、又は圧縮バネ23、36の弾性力の差分に抗して保持部2のみを降下させる力を含み、反作用力 F_{cr} は、その降下力 F_r に対応する意である。

[0098] また、電子部品保持装置1の制御部5は、電子部品保持装置1が備えていてもよいし、電子部品搬送装置7が備える制御部75に同様の処理を行わせるようにしてもよい。

[0099] 更に、一つのターンテーブル72に各種の工程処理ユニット74を配置する場合を例に挙げたが、搬送機構としては、直線搬送方式であってもよく、また複数のターンテーブル72で一の搬送経路71を構成するようにしてもよい。各種の工程処理ユニット74は、上記した種類に限られず、各種の工程処理ユニット74と置き換えることが可能であり、配置順序も適宜変更可能である。

符号の説明

- [0100] 1 電子部品保持装置
2 保持部

- 2 1 アーム
- 2 2 軸受け
- 2 3 圧縮バネ
- 2 4 フランジ
- 2 5 継手
- 3 押圧体
- 3 1 リニアガイド
- 3 2 ロッド
- 3 3 フレーム
- 3 3 a 下腕
- 3 3 b 上腕
- 3 4 カムフォロア
- 3 5 軸受け
- 3 6 圧縮バネ
- 3 7 ボイスコイルモータ
- 3 7 a 磁石
- 3 7 b 環状コイル
- 3 8 検出部
- 3 8 a 空気口
- 3 8 b 蓋部
- 3 8 c パイプ
- 3 8 d 流量計
- 3 8 e 空気圧回路
- 4 昇降用モータ
- 4 1 円筒カム
- 5 制御部
- 5 1 モータ制御部
- 5 2 VCM制御部

- 5 3 異常接触判定部
- 6 テーピングユニット
 - 6 1 キャリアテープ
 - 6 2 ポケット
- 7 電子部品搬送装置
 - 7 1 搬送経路
 - 7 2 ターンテーブル
 - 7 3 搬送用モータ
 - 7 4 工程処理ユニット
 - 7 4 a 不良品排出装置
 - 7 5 制御部
 - 7 5 a 報知部
 - 7 5 b 排出制御部
- 8 1 搬送経路
- 8 2 中継台
 - 8 2 a 載置面
 - 8 2 b 障壁
- 8 3 ガイド部材
 - 8 3 a 穴
- 8 4 ソケット
- D 電子部品

請求の範囲

- [請求項1] ボイスコイルモータに支持されたロッドと一緒に当該ロッドを介して電子部品の保持手段を降下させる昇降用モータを有する電子部品保持装置による前記電子部品の異常接触検出方法であって、
- 前記昇降用モータによって、前記ロッドを介して前記保持手段へ降下力を作用させ、
- 前記ボイスコイルモータによって、前記降下力に対する前記ロッドが受ける反作用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与し、
- 前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出し、
- 前記ロッドの浮き上がりを検出したことを以て、前記降下途中で前記電子部品に対する異常接触を検出すること、
- を特徴とする異常接触検出方法。
- [請求項2] 前記電子部品を保持した前記保持手段をキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、
- 前記電子部品が前記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出し、
- 前記ロッドの浮き上がりを検出したことを以て、前記降下途中での前記キャリアテープへの接触を検出すること、
- を特徴とする請求項 1 記載の異常接触検出方法。
- [請求項3] 前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除くこと、
- を特徴とする請求項 2 に記載の異常接触検出方法。
- [請求項4] 前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記キャリアテープへの降下途中における前記電子部品の接触を報知すること、
- を特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の異常接触検出方法。

- [請求項5] 電子部品を受け渡しする電子部品保持装置であって、
 前記電子部品を保持しつつ、外力によって受渡箇所へ向けて昇降可能な保持手段と、
 前記保持手段の降下力を発生させる昇降用モータと、
 前記保持手段に対して昇降可能に設けられ、前記保持手段と当接して、前記昇降用モータが発生させた前記降下力を前記保持手段へ伝達するロッドと、
 前記保持手段に作用する降下力によって生じる前記ロッドへの反作用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与するボイスコイルモータと、
 前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出する検出手段と、
 を備えること、
 を特徴とする電子部品保持装置。
- [請求項6] 前記保持手段は、
 前記電子部品を保持しつつ、前記受渡箇所であるキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、
 前記検出手段は、
 前記電子部品が前記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出すること、
 を特徴とする請求項5記載の電子部品保持装置。
- [請求項7] 前記保持手段は、
 前記検出手段により、前記ロッドの前記浮き上がりが検出されると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を再上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除くこと、
 を特徴とする請求項6に記載の電子部品保持装置。

[請求項8] 電子部品を搬送経路上に並べられた各種の工程処理ユニットに搬送するとともに、前記工程処理ユニットに前記電子部品を受け渡しする電子部品搬送装置であって、

前記電子部品を保持しつつ、外力によって昇降可能な保持手段と、

前記保持手段を前記搬送経路に沿って周回させるとともに、前記保持手段を前記工程処理ユニットの受渡箇所上方に停止させる搬送用モータと、

前記保持手段の降下力を発生させる昇降用モータと、

前記受渡箇所上方に停止した保持手段の上方に昇降可能に設けられ、前記保持手段と当接して、前記昇降用モータが発生させた前記降下力を前記保持手段へ伝達するロッドと、

前記保持手段に作用する前記降下力によって生じる前記ロッドへの反作用と同等な対抗推力を前記ロッドに付与するボイスコイルモータと、

前記保持手段の降下中に生じた異常な抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出する検出手段と、

を備えること、

を特徴とする電子部品搬送装置。

[請求項9] 前記保持手段は、

前記電子部品を保持しつつ、前記受渡箇所であるキャリアテープのポケットへ向けて降下させ、

前記検出手段は、

前記電子部品が前記キャリアテープに接触しながら降下する際に生じる抵抗力に応答した、前記ロッドの前記ボイスコイルモータに対する相対的な浮き上がりを検出すること、

を特徴とする請求項8記載の電子部品搬送装置。

[請求項10] 電子部品の不良品排出手段を更に備え、

前記保持手段は、

前記検出手段により、前記ロッドの前記浮き上がりが検出されると、前記電子部品の前記ポケットへの挿入を中止し、前記保持手段を再上昇させることにより、前記ポケットから前記電子部品を取り除き、前記不良品排出手段へ前記電子部品を移送すること、

を特徴とする請求項 9 に記載の電子部品搬送装置。

[請求項11]

前記ロッドの前記浮き上がりが生じると、前記キャリアテープへの降下途中における前記電子部品の接触を報知する報知手段を更に備えること、

を特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の電子部品搬送装置。