

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3227434号
(U3227434)

(45) 発行日 令和2年8月27日 (2020.8.27)

(24) 登録日 令和2年8月5日 (2020.8.5)

(51) Int.Cl.
GO 1 R 31/28 (2006.01)

F I
GO 1 R 31/28 Y

評価書の請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	実願2020-875 (U2020-875)	(73) 実用新案権者	390005175
(22) 出願日	令和2年3月12日 (2020.3.12)		株式会社アドバンテスト
			東京都千代田区丸の内1丁目6番2号
		(74) 代理人	110000486
			とこしえ特許業務法人
		(72) 考案者	小野澤 正貴
			東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 株
			式会社アドバンテスト内
		(72) 考案者	相澤 光範
			東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 株
			式会社アドバンテスト内
		(72) 考案者	菊池 有朋
			東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 株
			式会社アドバンテスト内

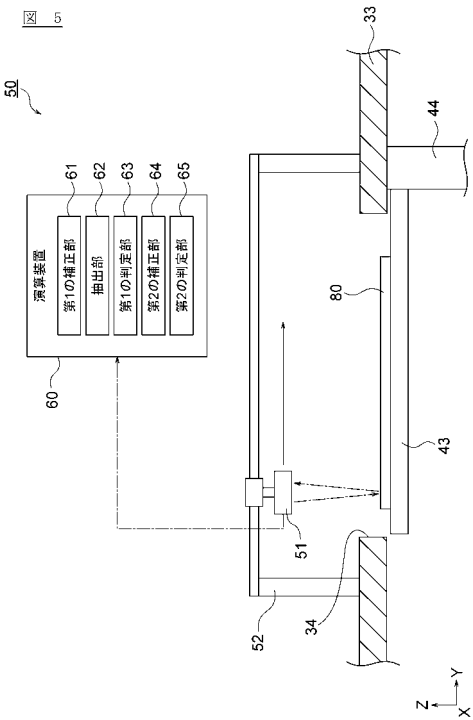
(54) 【考案の名称】 電子部品ハンドリング装置及び電子部品試験装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】稼働率の向上やDUTの破損の抑制を図ることが可能な電子部品ハンドリング装置を提供する。

【解決手段】DUTをハンドリングする電子部品ハンドリング装置は、DUTをそれぞれ収容可能な複数のポケットを有するカスタマトレイ80を保持するセットプレート43と、カスタマトレイ80の三次元の形状データを取得するセンサ51及び移動装置52と、セットプレート43の傾斜に基づいて、形状データを補正する第1の補正部61と、第1の補正部61が補正した形状データから、ポケット内においてDUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜を抽出する抽出部と、抽出部の抽出結果に基づいて、ポケット内におけるDUTの収容状態を判定する第1の判定部63と、を備えている。

【選択図】図5



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

DUTをハンドリングする電子部品ハンドリング装置であって、
前記DUTをそれぞれ収容可能な複数の収容部を有するDUT収容器を保持する保持手段と、

前記DUT収容器の三次元の形状データを取得する取得手段と、

前記保持手段の傾斜に基づいて、前記形状データを補正する第1の補正手段と、

前記第1の補正手段が補正した前記形状データから、前記収容部内において前記DUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段の抽出結果に基づいて、前記収容部内における前記DUTの収容状態を判定する第1の判定手段と、を備えた電子部品ハンドリング装置。 10

【請求項 2】

請求項1に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記第1の判定手段は、

前記所定領域の高さが、第1の閾値未満である場合に、前記DUTが前記収容部に収容されていないと判定し、

前記所定領域の高さが、前記第1の閾値よりも大きな第2の閾値よりも大きい場合に、複数の前記DUTが前記収容部に収容されていると判定し、

前記所定領域の高さが、前記第1の閾値以上であり、且つ、前記第2の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定する電子部品ハンドリング装置。 20

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記第1の判定手段は、

前記所定領域の傾斜が、第3の閾値よりも小さく、又は、前記第3の閾値よりも大きな第4の閾値よりも大きい場合に、前記DUTが前記収容部内で傾いていると判定し、

前記所定領域の傾斜が、前記第3の閾値以上であり、且つ、前記第4の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定する電子部品ハンドリング装置。 30

【請求項 4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記電子部品ハンドリング装置は、

前記収容部に隣接する他の収容部において前記DUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部における前記所定領域の高さ及び傾斜を補正する第2の補正手段と、

前記第2の補正手段が補正した前記所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部内における前記DUTの収容状態を再度判定する第2の判定手段と、を備え、

前記他の収容部は、前記第1の判定手段により前記DUTの収容状態が正常と判定された収容部である電子部品ハンドリング装置。 40

【請求項 5】

請求項4に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記第2の判定手段は、

補正後の前記所定領域の高さが、第5の閾値未満である場合に、前記DUTが前記収容部に収容されていないと判定し、

補正後の前記所定領域の高さが、前記第5の閾値よりも大きな第6の閾値よりも大きい場合に、複数の前記DUTが前記収容部に収容されていると判定し、

補正後の前記所定領域の高さが、前記第5の閾値以上であり、且つ、前記第6の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定し、

前記第5の閾値と前記第6の閾値との間の間隔は、前記第1の閾値と前記第2の閾値との間の間隔よりも狭い電子部品ハンドリング装置。 50

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の電子部品ハンドリング装置であって、
前記第 2 の判定手段は、

補正後の前記所定領域の傾斜が、第 7 の閾値よりも小さく、又は、第 8 の閾値よりも大きい場合に、前記 D U T が前記収容部内で傾いていると判定し、

補正後の前記所定領域の傾斜が、前記第 7 の閾値以上であり、且つ、前記第 8 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定し、

前記第 7 の閾値と前記第 8 の閾値との間の角度は、前記第 3 の閾値と前記第 4 の閾値との間の角度よりも狭い電子部品ハンドリング装置。

【請求項 7】

10

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記 D U T 収容器は、前記 D U T をそれぞれ収容可能な複数の凹状のポケットを有するトレイである電子部品ハンドリング装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記取得手段は、前記保持手段に保持された治具の特定の位置、又は、前記保持手段の特定の位置を計測することで、前記保持手段の傾斜を事前に取得する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 9】

20

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記取得手段は、光切断法により前記 D U T 収容器の三次元の形状データを取得するセンサを含み、

前記第 1 の補正手段は、前記センサを用いて取得された前記保持手段の傾斜に基づいて、前記 D U T 収容器が実質的に水平になるように、前記形状データを補正する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 10】

D U T を試験する電子部品試験装置であって、

前記 D U T が電氣的に接続されるソケットを有するテストヘッドと、

前記 D U T を移動させて前記ソケットに押し付ける請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置と、

30

前記テストヘッドに電氣的に接続されたテストと、を備えた電子部品試験装置。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、半導体集積回路素子等の被試験電子部品（D U T : Device Under Test）を試験するために当該 D U T をハンドリングする電子部品ハンドリング装置、及び、その電子部品ハンドリング装置を備えた電子部品試験装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

40

電子部品ハンドリング装置では、未試験の D U T が収容されたカスタムトレイをセットプレートにより保持して窓部を介してハンドラのメインベースから露出させ、ピックアンドプレース装置により当該カスタムトレイから D U T を取り上げて搬送している（例えば特許文献 1 参照）。また、この電子部品ハンドリング装置では、D U T の試験が完了したら、ピックアンドプレース装置により当該 D U T を移動させて、セットプレートに保持されているカスタムトレイに収容することで、試験結果に応じた分類が行われている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】国際公開第 2008 - 044305 号

【考案の概要】

50

【考案が解決しようとする課題】**【0004】**

上記の電子部品ハンドリング装置において、DUTが収容されていないポケットがカスタマトレイに存在すると、このポケットによりピックアップブレース装置が停止してしまう場合がある。また、カスタマトレイのポケットにDUTが傾いた状態で収容されていたり、一つのポケットに2つのDUTが重なって収容されている場合には、ピックアップブレース装置がDUTを破損してしまう場合がある。

【0005】

本考案の目的は、稼働率の向上やDUTの破損の抑制を図ることが可能な電子部品ハンドリング装置、及び、その電子部品ハンドリング装置を備えた電子部品試験装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

[1] 本考案に係る電子部品ハンドリング装置は、DUTをハンドリングする電子部品ハンドリング装置であって、前記DUTをそれぞれ収容可能な複数の収容部を有するDUT収容器を保持する保持手段と、前記DUT収容器の三次元の形状データを取得する取得手段と、前記保持手段の傾斜に基づいて、前記形状データを補正する第1の補正手段と、前記第1の補正手段が補正した前記形状データから、前記収容部内において前記DUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜を抽出する抽出手段と、前記抽出手段の抽出結果に基づいて、前記収容部内における前記DUTの収容状態を判定する第1の判定手段と、を備えた電子部品ハンドリング装置である。

20

【0007】

[2] 上記考案において、前記第1の判定手段は、前記所定領域の高さが、第1の閾値未満である場合に、前記DUTが前記収容部に収容されていないと判定し、前記所定領域の高さが、前記第1の閾値よりも大きな第2の閾値よりも大きい場合に、複数の前記DUTが前記収容部に収容されていると判定し、前記所定領域の高さが、前記第1の閾値以上であり、且つ、前記第2の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定してもよい。

【0008】

[3] 上記考案において、前記第1の判定手段は、前記所定領域の傾斜が、第3の閾値よりも小さく、又は、前記第3の閾値よりも大きな第4の閾値よりも大きい場合に、前記DUTが前記収容部内で傾いていると判定し、前記所定領域の傾斜が、前記第3の閾値以上であり、且つ、前記第4の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定してもよい。

30

【0009】

[4] 上記考案において、前記電子部品ハンドリング装置は、前記収容部に隣接する他の収容部において前記DUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部における前記所定領域の高さ及び傾斜を補正する第2の補正手段と、前記第2の補正手段が補正した前記所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部内における前記DUTの収容状態を再度判定する第2の判定手段と、を備え、前記他の収容部は、前記第1の判定手段により前記DUTの収容状態が正常と判定された収容部であってもよい。

40

【0010】

[5] 上記考案において、前記第2の判定手段は、補正後の前記所定領域の高さが、第5の閾値未満である場合に、前記DUTが前記収容部に収容されていないと判定し、補正後の前記所定領域の高さが、前記第5の閾値よりも大きな第6の閾値よりも大きい場合に、複数の前記DUTが前記収容部に収容されていると判定し、補正後の前記所定領域の高さが、前記第5の閾値以上であり、且つ、前記第6の閾値以下である場合に、前記DUTが前記収容部に正常に収容されていると判定し、前記第5の閾値と前記第6の閾値との間の間隔は、前記第1の閾値と前記第2の閾値との間の間隔よりも狭くてもよい。

【0011】

50

〔 6 〕 上記考案において、前記第 2 の判定手段は、補正後の前記所定領域の傾斜が、第 7 の閾値よりも小さく、又は、第 8 の閾値よりも大きい場合に、前記 D U T が前記収容部内で傾いていると判定し、補正後の前記所定領域の傾斜が、前記第 7 の閾値以上であり、且つ、前記第 8 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定し、前記第 7 の閾値と前記第 8 の閾値との間の角度は、前記第 3 の閾値と前記第 4 の閾値との間の角度よりも狭くてもよい。

【 0 0 1 2 】

〔 7 〕 上記考案において、前記 D U T 収容器は、前記 D U T をそれぞれ収容可能な複数の凹状のポケットを有するトレイであってもよい。

【 0 0 1 3 】

〔 8 〕 上記考案において、前記取得手段は、前記保持手段に保持された治具の特定の位置、又は、前記保持手段の特定の位置を計測することで、前記保持手段の傾斜を事前に取得してもよい。

【 0 0 1 4 】

〔 9 〕 上記考案において、前記取得手段は、光切断法により前記 D U T 収容器の三次元の形状データを取得するセンサを含み、前記第 1 の補正手段は、前記センサを用いて取得された前記保持手段の傾斜に基づいて、前記 D U T 収容器が実質的に水平になるように、前記形状データを補正してもよい。

【 0 0 1 5 】

〔 1 0 〕 本考案に係る電子部品試験装置は、D U T を試験する電子部品試験装置であって、前記 D U T が電氣的に接続されるソケットを有するテストヘッドと、前記 D U T を移動させて前記ソケットに押し付ける上記の電子部品ハンドリング装置と、前記テストヘッドに電氣的に接続されたテストと、を備えた電子部品試験装置である。

【考案の効果】

【 0 0 1 6 】

本考案によれば、取得手段が D U T 収容器の三次元の形状データを取得し、抽出手段が形状データから所定領域の高さ及び傾斜を抽出し、第 1 の判定手段がその抽出結果に基づいて D U T の収容状態を判定する。

【 0 0 1 7 】

このため、本考案では、ピックアップブレース装置が収容部に接近する前に、D U T の収容状態が異常な収容部を事前に検出することができるので、電子部品ハンドリング装置の稼働率や D U T の破損の抑制を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、本考案では、第 1 の補正手段が保持手段の傾斜に基づいて D U T 収容器の形状データを補正し、抽出手段が補正後の形状データから所定領域の高さ及び傾斜を抽出するので、D U T の収容状態の判定精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】 図 1 は、本考案の実施形態における電子部品試験装置を示す概略断面図である。

【図 2】 図 2 は、本考案の実施形態で用いられるカスタムトレイを示す平面図である。

【図 3】 図 3 は、図 2 の III 部の拡大図である。

【図 4】 図 4 は、図 3 の IV-IV 線に沿った断面図である。

【図 5】 図 5 は、本考案の実施形態における収容状態判定装置の構成を示す図である。

【図 6】 図 6 は、本考案の実施形態における収容状態判定装置による判定方法を示すフローチャートである。

【図 7】 図 7 は、本考案の実施形態において用いられる治具を示す平面図である。

【図 8】 図 8 (a) ~ 図 8 (d) は、図 6 のステップ S 4 0 の第 1 の判定処理を示す図であり、図 8 (a) は、D U T の収容状態が正常である状態を示す図であり、図 8 (b) ~ 図 8 (d) は、D U T の収容状態が異常である状態を示す図である。

【図 9】 図 9 は、図 6 のステップ S 6 0 の第 2 の補正処理を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 10】図 10 は、図 6 のステップ S 60 の第 2 の補正処理とステップ S 70 の第 2 の判定処理を説明するための図である。

【考案を実施するための形態】

【0020】

以下、本考案の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】

図 1 は本実施形態における電子部品試験装置を示す概略断面図であり、図 2 は本実施形態で用いられるカスタムトレイを示す平面図であり、図 3 は図 2 のIII部の拡大図であり、図 4 は図 3 のIV-IV線に沿った断面図であり、図 5 は本実施形態における収容状態判定装置の構成を示す図である。

10

【0022】

本実施形態における電子部品試験装置 1 は、DUT 90 に高温又は低温の熱ストレスを印加した状態（或いは常温の状態）で当該 DUT 90 の電気的特性を試験し、その試験結果に応じて DUT 90 を分類する装置である。試験対象である DUT 90 の具体例としては、SoC（System on a chip）やロジック系のデバイスを例示することができる。なお、電子部品試験装置 1 の試験対象である DUT 90 は、電子部品であれば特に上記に限定されず、例えば、メモリ系のデバイスであってもよい。

【0023】

この電子部品試験装置 1 は、図 1 に示すように、テストヘッド 10 と、テスト（メインフレーム）20 と、ハンドラ 30 と、を備えている。テストヘッド 10 は、テスト時に DUT 90 が電氣的に接続されるソケット 15 を有している。このテストヘッド 10 には、ケーブル 25 を介して、テスト 20 が接続されている。テスト 20 は、テストヘッド 10 を介して DUT 90 に対して試験信号を送出し、当該 DUT 90 のテストを実行する。また、テストヘッド 10 は、ハンドラ 30 の下部に形成された空間 31 に交換可能に配置されており、ソケット 15 は、ハンドラ 30 に形成された開口 32 を介して、ハンドラ 30 の内部に入り込んでいる。

20

【0024】

ハンドラ 30 は、ピックアンドプレイス装置 41 によりカスタムトレイ 80 から未試験の DUT 90 を取り上げてテストヘッド 10 上に順次搬送し、コンタクトアーム 42 により当該 DUT 90 をソケット 15 に押し付けて、DUT 90 をソケット 15 に電氣的に接続する。この状態でテスト 20 が DUT 90 の試験を実行する。

30

【0025】

ここで、カスタムトレイ 80 は、JEDEC（Joint Electron Device Engineering Council）規格に準拠したトレイであり、図 2～図 4 に示すように、複数のポケット 81 を有する板状のトレイである。それぞれのポケット 81 は、DUT 90 を収容することが可能な凹部である。カスタムトレイ 80 には、こうした複数のポケット 91 がマトリクス状に形成されている。このカスタムトレイ 80 は、例えば、樹脂材料から構成されているため、撓みが生じている場合がある。

【0026】

未試験の DUT 90 が収容されたカスタムトレイ 80 は、ストッカ（不図示）に収容された状態で、ハンドラ 30 のメインベース（装置基板）33（図 1 参照）の下側にセットされる。そして、トレイ移送アーム（不図示）によってカスタムトレイ 80 はストッカからセットプレート 43 に搬送される。図 1 に示すように、ハンドラ 30 のメインベース 33 に窓部 34 が形成されており、昇降装置 44 によってセットプレート 43 が上昇することで、当該カスタムトレイ 80 がメインベース 33 から露出してハンドラ 30 のローダ部に位置している。ローダ部のピックアンドプレイス装置 41 は、このセットプレート 43 に保持されているカスタムトレイ 80 から試験前の DUT 90 を取り上げて搬送する。

40

【0027】

また、DUT 90 の試験が完了したら、ハンドラ 30 は、コンタクトアーム 42 によって試験済みの DUT 90 をテストヘッド 10 上から搬出し、アンローダ部のピックアンド

50

ブレース装置により試験済みのDUT90をカスタムトレイ80に收容することで、試験結果に応じてDUT90を分類する。この試験済みのDUT90を收容するカスタムトレイ80も、セットプレートに保持されてハンドラ30のアンローダ部に位置している。

【0028】

図1及び図5に示すように、本実施形態におけるハンドラ30は、カスタムトレイ80のポケット81にDUT90が正常に收容されているか否かを判定する收容状態判定装置50を備えている。この收容状態判定装置50は、センサ51と、移動装置52と、演算装置60と、を備えている。なお、図1及び図5には、ハンドラ30のローダ部に設けられた收容状態判定装置50が図示されているが、ハンドラ30のアンローダ部にも同様の構成を有する收容状態判定装置が設けられている。

10

【0029】

センサ51は、セットプレート43に保持されているカスタムトレイ80の三次元形状を非接触で計測するセンサである。非接触方式の三次元形状の計測手法の具体例としては、例えば光切断法を例示することができる。このセンサ51は、例えば、測定対象に対して線状のレーザ光LB(図2及び図7参照)を照射して測定対象の表面に線状の光切断線を形成する光照射部と、この光切断線を撮像する撮像部と、を備えている。なお、カスタムトレイ80の三次元形状を計測する手法は、上記の光切断法に限定されず、例えば、縞投影法やレーザ変位計等の他の手法を用いてカスタムトレイ80の三次元形状を計測してもよい。

【0030】

20

移動装置52は、センサ51を図中Y方向に沿って移動させる装置である。この移動装置52は、窓部34を跨ぐようにメインベース33上に設けられており、セットプレート43に保持されているカスタムトレイ80に対してセンサ51を相対的に移動させることが可能となっている。この移動装置52によりカスタムトレイ80に対してセンサ51を相対移動させながら、当該センサ51によりカスタムトレイ80に対してレーザ光LBを照射してカスタムトレイ80の表面に形成された光切断線を撮像することで、カスタムトレイ80の表面の三次元の形状データを取得することができる。

【0031】

センサ51により取得されたカスタムトレイ80の三次元の形状データは、演算装置60に送信される。この演算装置60は、例えば、CPU, ROM, RAM等を備えたコンピュータから構成されている。本実施形態の演算装置60は、第1の補正部61、抽出部62、第1の判定部63、第2の補正部64、及び、第2の判定部65を機能的に備えている。これらの機能61~65は、演算装置60を構成する上記のコンピュータにインストールされたソフトウェアによって実現される。

30

【0032】

以下に、演算装置60が有する各部61~65の機能について、收容状態判定装置50によるDUT90の收容状態の判定手順の説明も交えて、図6~図10を参照しながら説明する。

【0033】

図6は本実施形態における收容状態判定装置による判定方法を示すフローチャートであり、図7は本実施形態において用いられる治具を示す平面図であり、図8(a)~図8(d)は図6のステップS40の第1の判定処理を示す図であり、図9は図6のステップS60の第2の補正処理を説明するための図であり、図10は図6のステップS60の第2の補正処理とステップS70の第2の判定処理を説明するための図である。

40

【0034】

收容状態判定装置50は、先ず、図6のステップS10において、センサ51によりカスタムトレイ80の表面の形状を計測しながら、移動装置52によりセンサ51を当該カスタムトレイ80に対して相対移動させる。これにより、セットプレート43に保持されているカスタムトレイ80全体の三次元の形状データ(点データ群)を取得する。このカスタムトレイ80の形状データは、センサ51から演算装置60に送信される。

50

【 0 0 3 5 】

次いで、図 6 のステップ S 2 0 において、セットプレート 4 3 の傾きによる影響を排除するために、演算装置 6 0 の第 1 の補正部 6 1 が、セットプレート 4 3 の傾斜補正量に基づいて、カスタムトレイ 8 0 の形状データを補正する。具体的には、第 1 の補正部 6 1 は、セットプレート 4 3 の傾斜補正量をキャンセルするようにカスタムトレイ 8 0 の形状データを補正して、カスタムトレイ 8 0 の形状データを実質的に水平にする。

【 0 0 3 6 】

ここで、セットプレート 4 3 の傾斜補正量は、電子部品試験装置 1 による D U T 9 0 の試験を開始する前に、収容状態判定装置 5 0 により以下の要領で事前に取得されている。

【 0 0 3 7 】

すなわち、先ず、カスタムトレイ 8 0 に代えて、図 7 に示す治具 7 0 をセットプレート 4 3 上にセットする。この治具 7 0 は、図 7 に示すように、カスタムトレイ 8 0 と実質的に同一の外形を有するプレートである。この治具 7 0 は、図中の上下端近傍に 2 つの凸部 7 1 , 7 2 を有している。次いで、上述のステップ S 1 0 と同様の要領で、セットプレート 4 3 に保持されている治具 7 0 全体の三次元の形状データをセンサ 5 1 により取得する。この形状データはセンサ 5 1 から演算装置 6 0 に送信される。そして、演算装置 6 0 は、治具 7 0 の形状データから 2 つの凸部 7 1 , 7 2 の位置データを抽出し、これらの位置データから治具 7 0 の傾斜を算出して、この傾斜をセットプレート 4 3 の傾斜補正量として予め記憶しておく。

【 0 0 3 8 】

なお、治具 7 0 に代えて、セットプレート 4 3 の表面に上述の凸部 7 1 , 7 2 のような特徴を形成しておき、この特徴を用いることで、セットプレート 4 3 の傾斜補正量を直接求めてもよい。

【 0 0 3 9 】

次いで、図 6 のステップ S 3 0 において、演算装置 6 0 の抽出部 6 2 が、第 1 の補正部 6 1 により補正されたカスタムトレイ 8 0 の形状データに所定領域 9 1 を設定し、その所定領域 9 1 の高さ H と傾斜 を抽出する。この所定領域 9 1 は、カスタムトレイ 8 0 のポケット 8 1 内において D U T 9 0 に対応した領域である。本実施形態では、この所定領域 9 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、カスタムトレイ 8 0 のポケット 8 0 に収容された D U T 9 0 の中央部分に対応した矩形状の領域であり、ポケット 8 1 の底部に形成された開口 8 2 と同程度の領域に設定されている。

【 0 0 4 0 】

具体的には、この抽出部 6 2 は、所定領域 9 1 内の点データ群の高さの平均値を算出することで、所定領域 9 1 の高さ H を求める。また、この抽出部 6 2 は、所定領域 9 1 内の点データ群から平面を作成し、この平面の鉛直方向に対する傾斜を算出することで、所定領域 9 1 の傾斜 を求める。

【 0 0 4 1 】

次いで、図 6 のステップ S 4 0 において、演算装置 6 0 の第 1 の判定部 6 3 が、抽出部 6 2 により抽出された所定領域 9 1 の高さ H と傾斜 を用いて、ポケット 8 1 内における D U T 9 0 の収容状態を判定する。

【 0 0 4 2 】

具体的には、図 8 (a) に示すように、ポケット 8 1 内の所定領域 9 1 の高さ H が、第 1 の閾値 $T h 1$ 以上第 2 の閾値 $T h 2$ 以下であり ($T h 1 \leq H \leq T h 2$)、且つ、当該所定領域 9 1 の傾斜 が第 3 の閾値 $T h 3$ 以上第 4 の閾値 $T h 4$ 以下である場合 ($T h 3 \leq \text{傾斜} \leq T h 4$) に、第 1 の判定部 6 3 は、D U T 9 0 がポケット 8 1 に正常に収容されていると判定する。

【 0 0 4 3 】

ここで、第 1 ~ 第 4 の閾値 $T h 1 \sim T h 4$ は、D U T 9 0 の収容状態を判定するために演算装置 6 0 に予め記憶されている閾値である。第 1 の閾値 $T h 1$ は、いわゆる「デバイス無し」を判定するための閾値であり、ポケット 8 1 内に正常に収容されている D U T 9

10

20

30

40

50

0の表面よりも低い高さである。一方、第2の閾値 Th_2 は、いわゆる「二重置き」を判定するための閾値であり、ポケット81内に正常に収容されているDUT90の表面よりも高い高さであり、第1の閾値 Th_1 よりも大きな閾値である。

【0044】

また、第3及び第4の閾値 Th_3 、 Th_4 は、ポケット81内におけるDUT90の傾斜状態を判定するための閾値であり、第3の閾値 Th_3 は、鉛直方向に対するDUT90の傾斜の下限値であり、第4の閾値 Th_4 は、鉛直方向に対するDUT90の傾斜の上限値である。

【0045】

これに対し、図8(b)に示すように、ポケット81内の所定領域91の高さ H が、第1の閾値 Th_1 未満である場合($H < Th_1$)には、第1の判定部63は、DUT90がポケット81に収容されていない(デバイス無し)と判定する。すなわち、第1の判定部63は、所定領域91の高さ H が第1の閾値 Th_1 未満である場合、ポケット81内のDUT90の収容状態が異常であると判定する。

【0046】

また、図8(c)に示すように、ポケット81内の所定領域91の高さ H が、第2の閾値 Th_2 よりも大きい場合($H > Th_2$)には、2つのDUT90が一つのポケット81に収容されている(二重置き)と判定する。すなわち、第1の判定部63は、この場合にも、ポケット81内のDUT90の収容状態が異常であると判定する。

【0047】

さらに、図8(d)に示すように、ポケット81内の所定領域91の傾斜 θ が、第4の閾値 Th_4 よりも大きい場合($\theta > Th_4$)に、第1の判定部63は、DUT90がポケット81内で傾いていると判定する。また、特に図示しないが、ポケット81内の所定領域91の傾斜 θ が、第3の閾値 Th_3 よりも小さい場合($\theta < Th_3$)にも、第1の判定部63は、DUT90がポケット81内で傾いていると判定する。すなわち、第1の判定部63は、これらの場合にも、ポケット81内のDUT90の収容状態が異常であると判定する。

【0048】

演算装置60の抽出部62及び第1の判定部63は、カスタマトレイ80の全てのポケット81に対して上記のステップS30、S40の処理を実行する(図6のステップS50においてNO)。そして、全てのポケット81に対してステップS30、S40の処理が完了したら(ステップS50においてYES)、図6のステップS60において、カスタマトレイ80自体の撓みにより影響を排除するために、演算装置60の第2の補正部64が、ポケット81の所定領域91の高さ H 及び傾斜 θ を補正する。

【0049】

この第2の補正部64による補正処理は、カスタマトレイ80に撓みが生じていたとしても狭い範囲では撓み量が小さいことに着目して、対象となるポケット81Aと、その対象ポケット81Aに隣接するポケット81Bと、を比較することで、対象ポケット81Aの所定領域91の高さ H 及び傾斜 θ を補正する。

【0050】

具体的には、図9に示すように、第2の補正部64は、対象ポケット81Aの周囲の8つの隣接ポケット81Bの所定領域91の高さ H の中央値を算出し、対象ポケット81Aの所定領域91の高さ H をこの中央値に対する相対値に変換する。すなわち、第2の補正部64は、対象ポケット81Aの所定領域91の高さを絶対値 H から相対値 H' に変換することで、当該対象ポケット81Aの所定領域91の高さを補正する。

【0051】

例えば、図10(a)に示すように、カスタマトレイ80に中央部が盛り上がるような撓みが生じている場合に、上記の第2の補正部64による補正処理を行うことで、図10(b)に示すように、カスタマトレイ80の形状データからその撓みをカットすることができる。

10

20

30

40

50

【0052】

同様に、第2の補正部64は、対象ポケット81Aの周囲の8つの隣接ポケット81Bの所定領域81の傾斜の中央値を算出し、対象ポケット81Aの所定領域91の傾斜をこの中央値に対する相対値に変換する。すなわち、第2の補正部64は、対象ポケット81Aの所定領域91の傾斜を絶対値から相対値に変換することで、当該対象ポケット81Aの所定領域91の傾斜を補正する。

【0053】

なお、対象ポケット81Aに周囲に存在する隣接ポケット81Bの数は、特に上記に限定されない。例えば、対象ポケット81Aがカスタムトレイ81の角部に位置するポケットである場合には、隣接ポケット81Bは3つしか存在しない。また、隣接ポケット81Bは、第1の判定部63によりDUT90の収容状態が正常と判定されたポケット81に限定され、第1の判定部63によりDUT90の収容状態が異常と判定されたポケット81は、隣接ポケット81Bからは除外される。

【0054】

次いで、図6のステップS70において、演算装置60の第2の判定部65が、第2の補正部64により補正された所定領域91の高さ H' と傾斜を用いて、ポケット81内のDUT90の収容状態を再度判定する。

【0055】

具体的には、上述の第1の判定部63と同様に、ポケット81内の所定領域91の高さ H' が、第5の閾値 $Th5$ 以上第6の閾値 $Th6$ 以下であり($Th5 \leq H' \leq Th6$)、且つ、当該所定領域91の傾斜が第7の閾値 $Th7$ 以上第8の閾値 $Th8$ 以下である場合($Th7 \leq \text{傾斜} \leq Th8$)に、第2の判定部65は、DUT90がポケット81に正常に収容されていると判定する。

【0056】

ここで、第5～第8の閾値 $Th5 \sim Th8$ は、DUT90の収容状態を判定するために演算装置60に予め記憶されている閾値である。第5の閾値 $Th5$ は、いわゆる「デバイス無し」を判定するための閾値である。一方、第6の閾値 $Th6$ は、いわゆる「二重置き」を判定するための閾値であり、第5の閾値 $Th5$ よりも大きな閾値である。図10(a)及び図10(b)に示すように、DUT90の収容状態を精密に判定するために、この第5の閾値 $Th5$ と第6の閾値 $Th6$ との間の間隔は、上述の第1の閾値 $Th1$ と第2の閾値 $Th2$ との間の間隔よりも狭くなっている。

【0057】

また、第7及び第8の閾値 $Th7$ 、 $Th8$ は、ポケット81内におけるDUT90の傾斜状態を判定するための閾値である。第7の閾値 $Th7$ は、鉛直方向に対するDUT90の傾斜の下限値であり、第8の閾値 $Th8$ は、鉛直方向に対するDUT90の傾斜の上限値である。特に図示しないが、DUT90の収容状態を精密に判定するために、この第7の閾値 $Th7$ と第8の閾値 $Th8$ との間の角度は、第3の閾値 $Th3$ と第4の閾値 $Th4$ との間の角度よりも狭くなっている。

【0058】

これに対し、特に図示しないが、ポケット81内の所定領域91の高さ H' が、第5の閾値 $Th5$ 未満である場合($H' < Th5$)には、第2の判定部65は、DUT90がポケット81に収容されていない(デバイス無し)と判定する。すなわち、第2の判定部65は、所定領域91の高さ H' が第5の閾値 $Th5$ 未満である場合、ポケット81内のDUT90の収容状態が異常であると判定する。

【0059】

また、特に図示しないが、ポケット81内の所定領域91の高さ H' が、第6の閾値 $Th6$ よりも大きい場合($H' > Th6$)には、2つのDUT90が一つのポケット81に収容されている(二重置き)と判定する。すなわち、第2の判定部65は、この場合にも、ポケット81内のDUT90の収容状態が異常であると判定する。

【0060】

また、特に図示しないが、ポケット 8 1 内の所定領域 9 1 の傾斜 θ が、第 7 の閾値 T_{h7} よりも小さく ($\theta < T_{h7}$)、又は、第 8 の閾値 T_{h8} よりも大きい場合 ($\theta > T_{h8}$) に、第 2 の判定部 6 5 は、DUT 9 0 がポケット 8 1 内で傾いていると判定する。すなわち、第 2 の判定部 6 5 は、この場合にも、ポケット 8 1 内の DUT 9 0 の収容状態が異常であると判定する。

【0061】

演算装置 6 0 の第 2 の補正部 6 4 及び第 2 の判定部 6 5 は、カスタムトレイ 8 0 の全てのポケット 8 1 に対して上記のステップ S 6 0, S 7 0 の処理を実行する (図 6 のステップ S 8 0 において NO)。そして、全てのポケット 8 1 に対してステップ S 6 0, S 7 0 の処理が完了したら (ステップ S 8 0 において YES)、演算装置 6 0 は、例えば、DUT 9 0 の収容状態が異常なポケット 8 1 に関する情報をピックアップブレース装置 4 1 の制御装置 (不図示) に出力する。

【0062】

これにより、ピックアップブレース装置 4 1 は、DUT 9 0 の収容状態が異常なポケット 8 1 に接近する前に、当該異常なポケット 8 1 を事前に認識することができる。このため、本実施形態では、「デバイス無し」や「二重置き」のポケット 8 1 がカスタムトレイ 8 0 に存在していたり、カスタムトレイ 8 0 のポケット 8 1 に DUT 9 0 が傾いた状態で収容されていても、ピックアップブレース装置 4 1 はこれらのポケット 8 1 をスキップする等の処理を行うことができ、電子部品ハンドリング装置の稼働率や DUT の破損の抑制を図ることができる。

【0063】

また、セットプレート 4 3 が傾いていると、当該セットプレート 4 3 に保持されているカスタムトレイ 8 0 も傾いてしまう。このため、セットプレート 4 3 が傾いていない場合と比べて、当該カスタムトレイ 8 0 に収容されている DUT 9 0 の高さや傾斜も変わってしまい、DUT 9 0 の収容状態を誤検出してしまう場合がある。

【0064】

これに対し、本実施形態では、演算装置 6 0 第 1 の補正部 6 1 がセットプレート 4 3 の傾斜に基づいてカスタムトレイ 8 0 の形状データを補正し、抽出部 6 2 が補正後の形状データから所定領域 9 1 の高さ H 及び傾斜 θ を抽出する。このため、本実施形態では、セットプレート 4 3 の傾斜の影響を除外することができ、DUT 9 0 の収容状態の判定精度の向上を図ることができる。

【0065】

さらに、本実施形態では、演算装置 6 0 の第 2 の補正部 6 4 が、隣接ポケット 8 1 B の所定領域 9 1 の高さ及び傾斜に基づいて、対象ポケット 8 1 A の所定領域 1 9 の高さ H 及び傾斜 θ を補正し、第 2 の判定部 6 5 が、補正後の所定領域 1 9 の高さ H' 及び傾斜 θ' に基づいて、DUT 9 0 の収容状態を再度判定する。このため、本実施形態では、カスタムトレイ 8 0 自体に生じている撓みの影響も除外することができ、DUT 9 0 の収容状態の判定精度の更なる向上を図ることができる。

【0066】

なお、以上説明した実施形態は、本考案の理解を容易にするために記載されたものであって、本考案を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本考案の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0067】

上述の実施形態では、図 6 のステップ S 4 0, S 7 0 の 2 つの判定処理を実行しているが、特にこれに限定されない。例えば、図 6 のステップ S 4 0 の 1 つのみの判定処理を実行してもよく、すなわち、この場合には、図 6 のステップ S 6 0 以降の処理を省略してもよい。

【0068】

また、上述の実施形態では、いわゆるロジックハンドラに本考案を適用した例について

説明したが、特にこれに限定されず、いわゆるメモリハンドラに本考案を適用してもよい。

【 0 0 6 9 】

また、上述の実施形態では、セットプレート 4 3 に保持されたカスタムトレイ 8 0 に対して本考案を適用する例について説明したが、特にこれに限定されない。例えば、ハンドラのメインベース上に平置きされてバッファとしての機能を有するカスタムトレイに本考案を適用してもよい。或いは、メモリハンドラにおいて D U T の相互の位置関係を修正するためにカスタムトレイとテストトレイとの間に配置されたプリサイサ (Preciser) に本考案を適用してもよい。

【 符号の説明 】

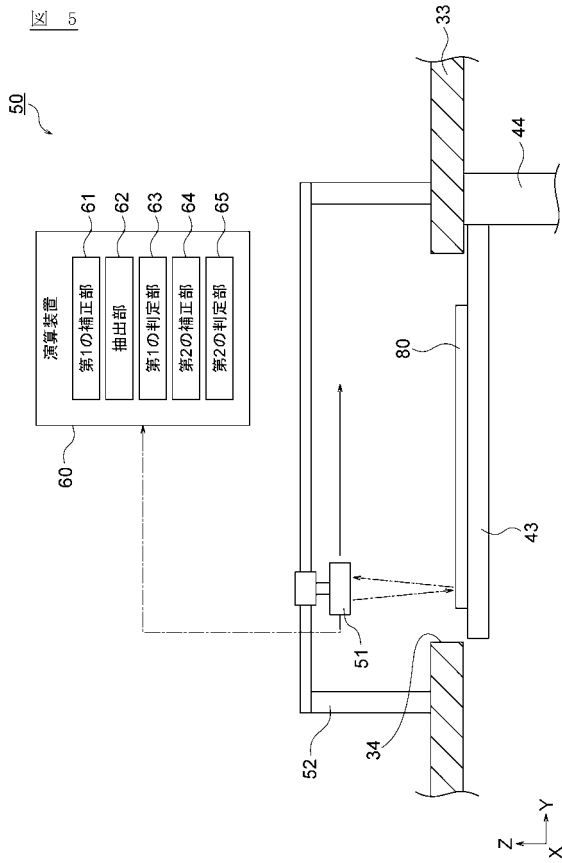
10

【 0 0 7 0 】

1 ... 電子部品試験装置	
1 0 ... テストヘッド	
1 5 ... ソケット	
2 0 ... テスタ	
2 5 ... ケーブル	
3 0 ... ハンドラ	
3 1 ... 空間	
3 2 ... 開口	
3 3 ... メインベース	20
3 4 ... 窓部	
4 1 ... ピックアンドプレイス装置	
4 2 ... コンタクトアーム	
4 3 ... セットプレート	
4 4 ... 昇降装置	
5 0 ... 収容状態判定装置	
5 1 ... センサ	
5 2 ... 移動装置	
6 0 ... 演算装置	
6 1 ... 第 1 の補正部	30
6 2 ... 抽出部	
6 3 ... 第 1 の判定部	
6 4 ... 第 2 の補正部	
6 5 ... 第 2 の判定部	
7 0 ... 治具	
7 1 , 7 2 ... 凸部	
8 0 ... カスタムトレイ	
8 1 ... ポケット	
8 1 A ... 対象ポケット	
8 1 B ... 隣接ポケット	40
8 2 ... 開口	
9 0 ... D U T	
9 1 ... 測定領域	
L B ... レーザ光	

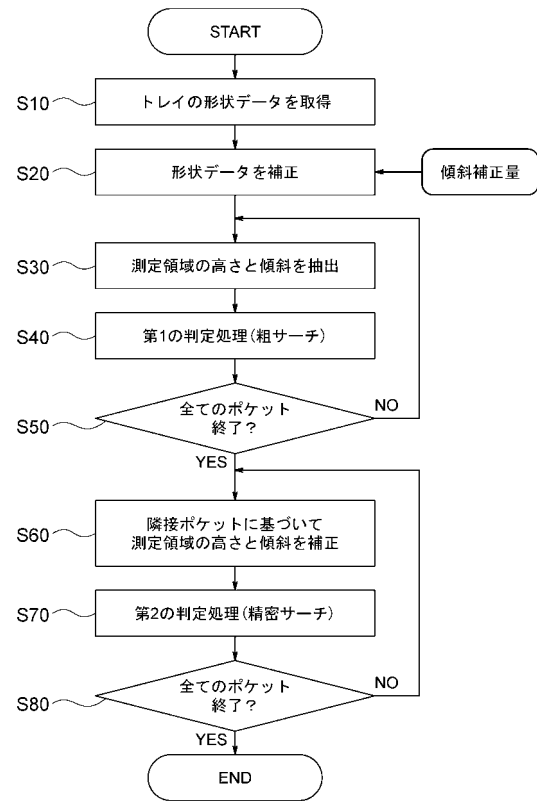
【図 5】

図 5



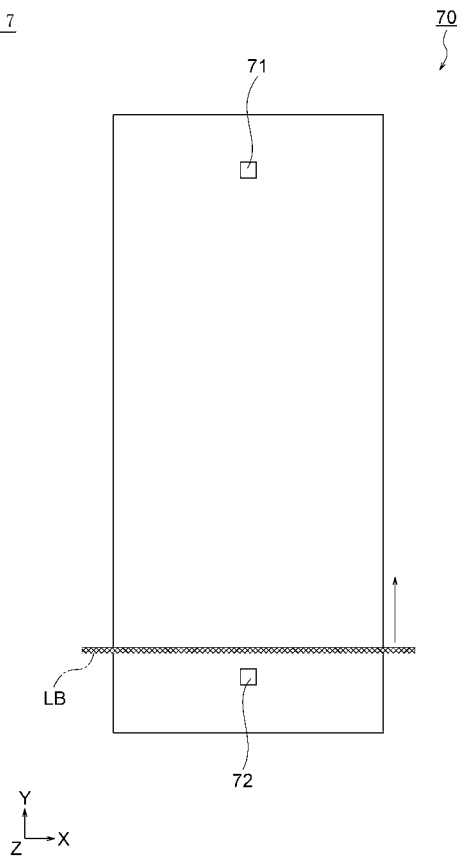
【図 6】

図 6



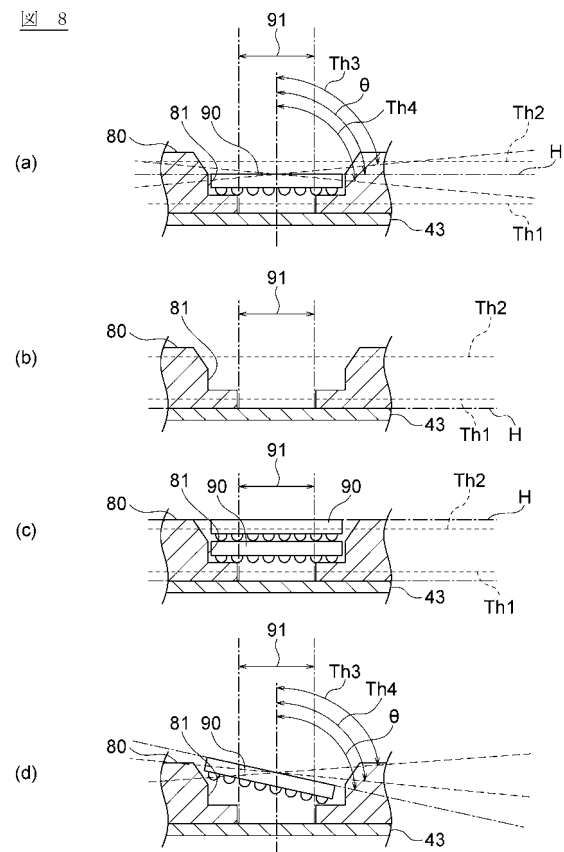
【図 7】

図 7



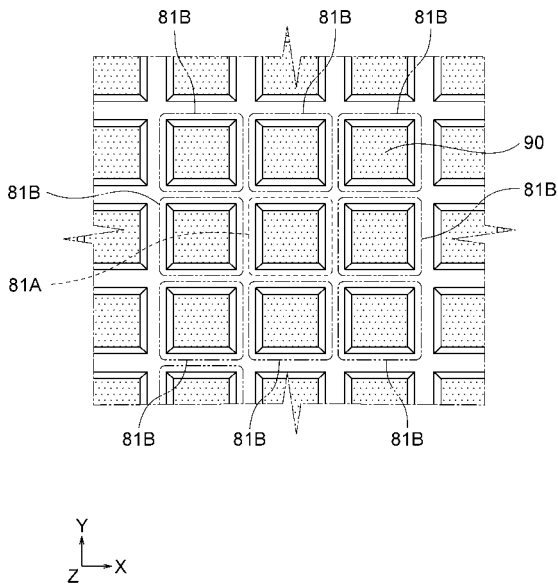
【図 8】

図 8



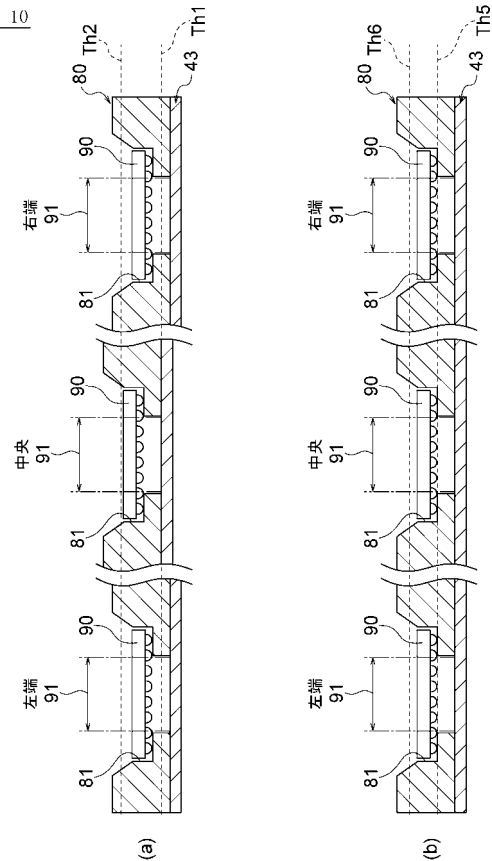
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



【手続補正書】

【提出日】令和2年5月29日(2020.5.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】実用新案登録請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】

DUTをハンドリングする電子部品ハンドリング装置であって、

前記DUTをそれぞれ収容可能な複数の収容部を有するDUT収容器を保持する保持手段と、

前記DUT収容器の三次元の形状データを取得する取得手段と、

前記保持手段の傾斜に基づいて、前記形状データを補正する第1の補正手段と、

前記第1の補正手段が補正した前記形状データから、前記収容部内において前記DUTに対応した所定領域の高さ及び傾斜を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段の抽出結果に基づいて、前記収容部内における前記DUTの収容状態を判定する第1の判定手段と、を備えた電子部品ハンドリング装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記第1の判定手段は、

前記所定領域の高さが、第1の閾値未満である場合に、前記DUTが前記収容部に収容されていないと判定し、

前記所定領域の高さが、前記第1の閾値よりも大きな第2の閾値よりも大きい場合に、複数の前記DUTが前記収容部に収容されていると判定し、

前記所定領域の高さが、前記第 1 の閾値以上であり、且つ、前記第 2 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記第 1 の判定手段は、

前記所定領域の傾斜が、第 3 の閾値よりも小さく、又は、前記第 3 の閾値よりも大きな第 4 の閾値よりも大きい場合に、前記 D U T が前記収容部内で傾いていると判定し、

前記所定領域の傾斜が、前記第 3 の閾値以上であり、且つ、前記第 4 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記電子部品ハンドリング装置は、

前記収容部に隣接する他の収容部において前記 D U T に対応した所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部における前記所定領域の高さ及び傾斜を補正する第 2 の補正手段と、

前記第 2 の補正手段が補正した前記所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部内における前記 D U T の収容状態を再度判定する第 2 の判定手段と、を備え、

前記他の収容部は、前記第 1 の判定手段により前記 D U T の収容状態が正常と判定された収容部である電子部品ハンドリング装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記電子部品ハンドリング装置は、

前記収容部に隣接する他の収容部において前記 D U T に対応した所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部における前記所定領域の高さ及び傾斜を補正する第 2 の補正手段と、

前記第 2 の補正手段が補正した前記所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部内における前記 D U T の収容状態を再度判定する第 2 の判定手段と、を備え、

前記他の収容部は、前記第 1 の判定手段により前記 D U T の収容状態が正常と判定された収容部であり、

前記第 2 の判定手段は、

補正後の前記所定領域の高さが、第 5 の閾値未満である場合に、前記 D U T が前記収容部に収容されていないと判定し、

補正後の前記所定領域の高さが、前記第 5 の閾値よりも大きな第 6 の閾値よりも大きい場合に、複数の前記 D U T が前記収容部に収容されていると判定し、

補正後の前記所定領域の高さが、前記第 5 の閾値以上であり、且つ、前記第 6 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定し、

前記第 5 の閾値と前記第 6 の閾値との間の間隔は、前記第 1 の閾値と前記第 2 の閾値との間の間隔よりも狭い電子部品ハンドリング装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記電子部品ハンドリング装置は、

前記収容部に隣接する他の収容部において前記 D U T に対応した所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部における前記所定領域の高さ及び傾斜を補正する第 2 の補正手段と、

前記第 2 の補正手段が補正した前記所定領域の高さ及び傾斜に基づいて、前記収容部内における前記 D U T の収容状態を再度判定する第 2 の判定手段と、を備え、

前記他の収容部は、前記第 1 の判定手段により前記 D U T の収容状態が正常と判定された収容部であり、

前記第 2 の判定手段は、

補正後の前記所定領域の傾斜が、第 7 の閾値よりも小さく、又は、第 8 の閾値よりも大きい場合に、前記 D U T が前記収容部内で傾いていると判定し、

補正後の前記所定領域の傾斜が、前記第 7 の閾値以上であり、且つ、前記第 8 の閾値以下である場合に、前記 D U T が前記収容部に正常に収容されていると判定し、

前記第 7 の閾値と前記第 8 の閾値との間の角度は、前記第 3 の閾値と前記第 4 の閾値との間の角度よりも狭い電子部品ハンドリング装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記 D U T 収容器は、前記 D U T をそれぞれ収容可能な複数の凹状のポケットを有するトレイである電子部品ハンドリング装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記取得手段は、前記保持手段に保持された治具の特定の位置、又は、前記保持手段の特定の位置を計測することで、前記保持手段の傾斜を事前に取得する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置であって、

前記取得手段は、光切断法により前記 D U T 収容器の三次元の形状データを取得するセンサを含み、

前記第 1 の補正手段は、前記センサを用いて取得された前記保持手段の傾斜に基づいて、前記 D U T 収容器が実質的に水平になるように、前記形状データを補正する電子部品ハンドリング装置。

【請求項 10】

D U T を試験する電子部品試験装置であって、

前記 D U T が電氣的に接続されるソケットを有するテストヘッドと、

前記 D U T を移動させて前記ソケットに押し付ける請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の電子部品ハンドリング装置と、

前記テストヘッドに電氣的に接続されたテストと、を備えた電子部品試験装置。