

(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.

G O 1 R 31/28 (2006.01)

F 1

G O 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)

(22) 出願日

令和2年3月12日(2020.3.12)

(73) 実用新案権者 390005175

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

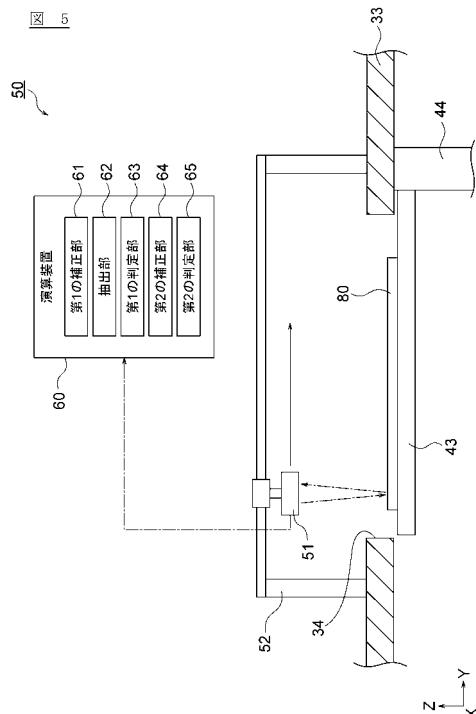
(54) 【考案の名称】電子部品ハンドリング装置及び電子部品試験装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】稼働率の向上やD U T 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】D U T をハンドリングする電子部品ハンドリング装置は、D U T 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 8 0 を保持するセットプレート 4 3 と、カスタマトレイ 8 0 の三次元の形状データを取得するセンサ 5 1 及び移動装置 5 2 と、セットプレート 4 3 の傾斜に基づいて、形状データを補正する第1の補正部 6 1 と、第1の補正部 6 1 が補正した形状データから、ポケット内においてD U T 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D U T の収容状態を判定する第1の判定部 6 3 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】

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

前記 D U T 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 D U T 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 D U T 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 D U T 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 D U T 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。 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 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。 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 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。 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 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。 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 が電気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気的に接続されたテスタと、を備えた電子部品試験装置。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

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】**【0 0 0 2】**

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マ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マトレイから D U T を取り上げて搬送している (例えは特許文献 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マ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。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 3】****【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ンドプ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、ピックアンドプレース装置が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。

30

【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。

50

【0011】

[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DUT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。

【0012】

[7] 上記考案において、前記DUT収容器は、前記DUT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。

【0013】

[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。

【0014】

[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DUT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DUT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。

【0015】

[10] 本考案に係る電子部品試験装置は、DUTを試験する電子部品試験装置であって、前記DUTが電気的に接続されるソケットを有するテストヘッドと、前記DUTを移動させて前記ソケットに押しつ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気的に接続されたテスタと、を備えた電子部品試験装置である。

【考案の効果】

【0016】

本考案によれば、取得手段がDUT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DUTの収容状態を判定する。

【0017】

このため、本考案では、ピックアンドプレース装置が収容部に接近する前に、DUT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DUTの破損の抑制を図ることができる。

【0018】

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DUT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、DUT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】

【0019】

【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マ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S40の第1の判定処理を示す図であり、図8(a)は、DUT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、DUT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S60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。

【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マ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、DUT90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DUT90の電気的特性を試験し、その試験結果に応じてDUT90を分類する装置である。試験対象であるDUT90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DUT90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、テスタ（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DUT90が電気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、テスタ20が接続されている。テスタ20は、テストヘッド10を介してDUT90に対して試験信号を送出し、当該DUT90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、ピックアンドプレース装置41によりカスタマトレイ80から未試験のDUT90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DUT90をソケット15に押し付けて、DUT90をソケット15に電気的に接続する。この状態でテスタ20がDUT90の試験を実行する。

30

【0025】

ここで、カスタマトレイ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、DUT90を収容することが可能な凹部である。カスタマトレイ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。このカスタマトレイ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DUT90が収容されたカスタマトレイ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）によってカスタマトレイ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、当該カスタマトレイ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ース装置41は、このセットプレート43に保持されているカスタマトレイ80から試験前のDUT90を取り上げて搬送する。

40

【0027】

また、DUT90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DUT90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

プレース装置により試験済みのDUT90をカスタマトレイ80に収容することで、試験結果に応じてDUT90を分類する。この試験済みのDUT90を収容するカスタマトレイ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、カスタマトレイ80のポケット81にDUT90が正常に収容されているか否かを判定する収容状態判定装置50を備えている。この収容状態判定装置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収容状態判定装置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収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マトレイ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、カスタマトレイ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マトレイ80の三次元形状を計測してもよい。

20

【0030】

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マトレイ80に対してセンサ51を相対的に移動させることができが可能となっている。この移動装置52によりカスタマトレイ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によりカスタマトレイ80に対してレーザ光LBを照射してカスタマトレイ80の表面に形成された光切断線を撮像することで、カスタマトレイ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。

20

【0031】

センサ51により取得されたカスタマトレイ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、収容状態判定装置50によるDUT90の収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】

収容状態判定装置50は、先ず、図6のステップS10において、センサ51によりカスタマトレイ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を当該カスタマトレイ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マトレイ80全体の三次元の形状データ（点データ群）を取得する。このカスタマトレイ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

【0035】

次いで、図6のステップS20において、セットプレート43の傾きによる影響を排除するために、演算装置60の第1の補正部61が、セットプレート43の傾斜補正量に基づいて、カスタマトレイ80の形状データを補正する。具体的には、第1の補正部61は、セットプレート43の傾斜補正量をキャンセルするようにカスタマトレイ80の形状データを補正して、カスタマトレイ80の形状データを実質的に水平にする。

【0036】

ここで、セットプレート43の傾斜補正量は、電子部品試験装置1によるDUT90の試験を開始する前に、収容状態判定装置50により以下の要領で事前に取得されている。

10

【0037】

すなわち、先ず、カスタマトレイ80に代えて、図7に示す治具70をセットプレート43上にセットする。この治具70は、図7に示すように、カスタマトレイ80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70は、図中の上下端近傍に2つの凸部71, 72を有している。次いで、上述のステップS10と同様の要領で、セットプレート43に保持されている治具70全体の三次元の形状データをセンサ51により取得する。この形状データはセンサ51から演算装置60に送信される。そして、演算装置60は、治具70の形状データから2つの凸部71, 72の位置データを抽出し、これらの位置データから治具70の傾斜を算出して、この傾斜をセットプレート43の傾斜補正量として予め記憶しておく。

20

【0038】

なお、治具70に代えて、セットプレート43の表面に上述の凸部71, 72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43の傾斜補正量を直接求めてよい。

【0039】

次いで、図6のステップS30において、演算装置60の抽出部62が、第1の補正部61により補正されたカスタマトレイ80の形状データに所定領域91を設定し、その所定領域91の高さHと傾斜を抽出する。この所定領域91は、カスタマトレイ80のポケット81内においてDUT90に対応した領域である。本実施形態では、この所定領域91は、図3及び図4に示すように、カスタマトレイ80のポケット80に収容されたDUT90の中央部分に対応した矩形状の領域であり、ポケット81の底部に形成された開口82と同程度の領域に設定されている。

30

【0040】

具体的には、この抽出部62は、所定領域91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91の高さHを求める。また、この抽出部62は、所定領域91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91の傾斜を求める。

【0041】

次いで、図6のステップS40において、演算装置60の第1の判定部63が、抽出部62により抽出された所定領域91の高さHと傾斜を用いて、ポケット81内におけるDUT90の収容状態を判定する。

40

【0042】

具体的には、図8(a)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Th1以上第2の閾値Th2以下であり(Th1 < H < Th2)、且つ、当該所定領域91の傾斜が第3の閾値Th3以上第4の閾値Th4以下である場合(Th3 < Th4)に、第1の判定部63は、DUT90がポケット81に正常に収容されていると判定する。

【0043】

ここで、第1～第4の閾値Th1～Th4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1の閾値Th1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81内に正常に収容されているDUT9

50

0の表面よりも低い高さである。一方、第2の閾値 T_{h2} 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 T_{h1} よりも大きな閾値である。

【0044】

また、第3及び第4の閾値 T_{h3} , T_{h4} 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 T_{h3} 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 T_{h4} 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 T_{h1} 未満である場合 ($H < T_{h1}$) 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 T_{h1} 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 T_{h2} よりも大きい場合 ($H > T_{h2}$) 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 T_{h4} よりも大きい場合 ($\theta > T_{h4}$) 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 T_{h3} よりも小さい場合 ($\theta < T_{h3}$) 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がカスタマトレイ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。

10

【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'、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 < H' < 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 < ' < 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。

20

【0056】

ここで、第5～第8の閾値Th5～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。

30

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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、カスタマトレイ 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ンドプレース装置 4 1 の制御装置 (不図示) に出力する。

10

【0062】

これにより、ピックアンドプレース装置 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 がカスタマトレイ 8 0 に存在していたり、カスタマトレイ 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、ピックアンドプレース装置 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。

20

【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マトレイ 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、当該カスタマトレイ 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マトレイ 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。

30

【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、カスタマトレイ 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。

40

【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

50

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。

【0069】

また、上述の実施形態では、セットプレート43に保持されたカスタマトレイ80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マ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DUTの相互の位置関係を修正するためにカスタマ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】

【0070】

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

3 4 ... 窓部

4 1 ... ピックアンドプレース装置

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

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 ... カスタマトレイ

8 1 ... ポケット

8 1 A ... 対象ポケット

8 1 B ... 隣接ポケット

8 2 ... 開口

9 0 ... DUT

9 1 ... 測定領域

L B ... レーザ光

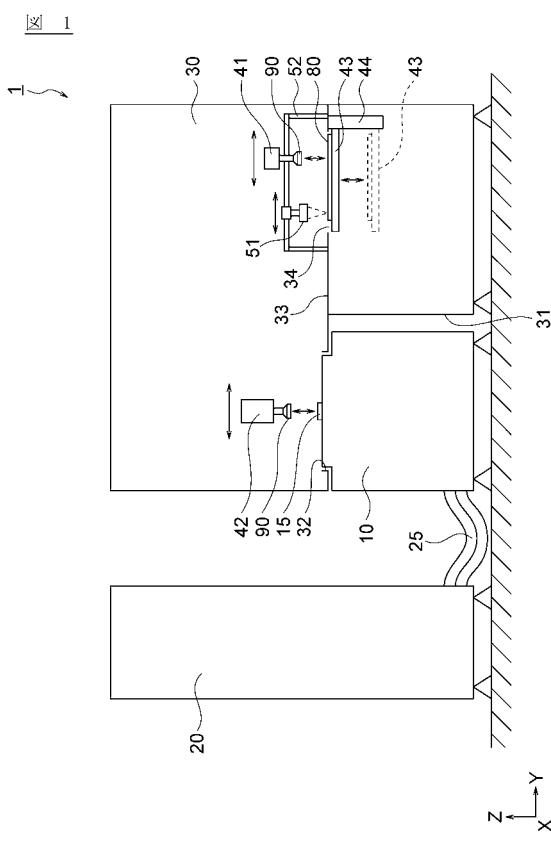
10

20

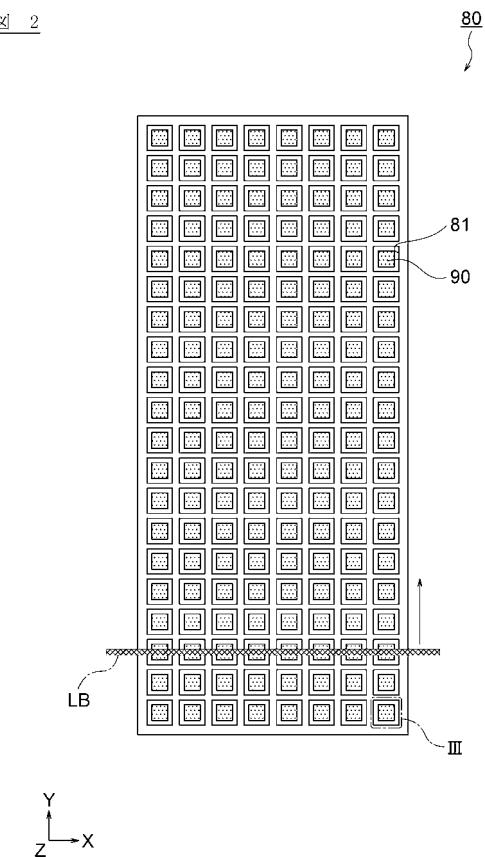
30

40

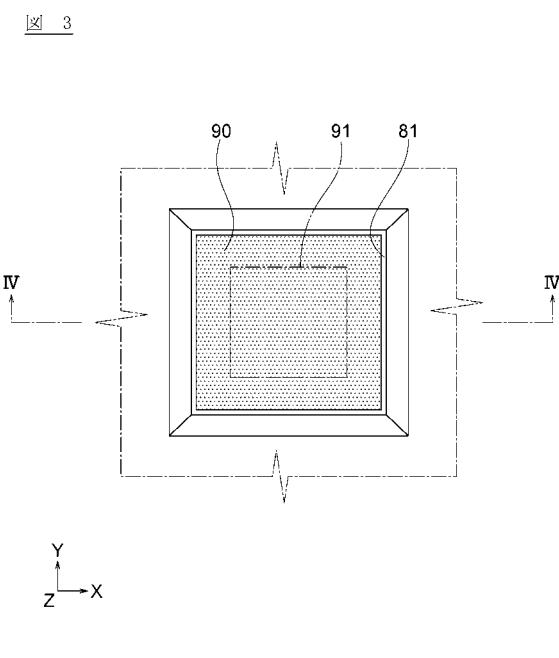
【図1】



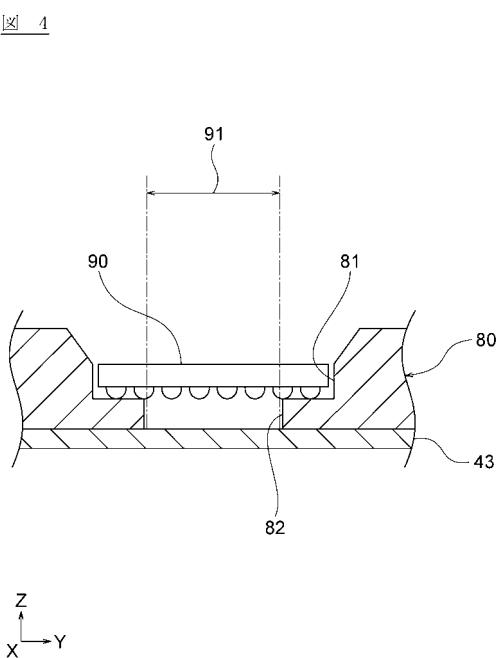
【図2】



【図3】

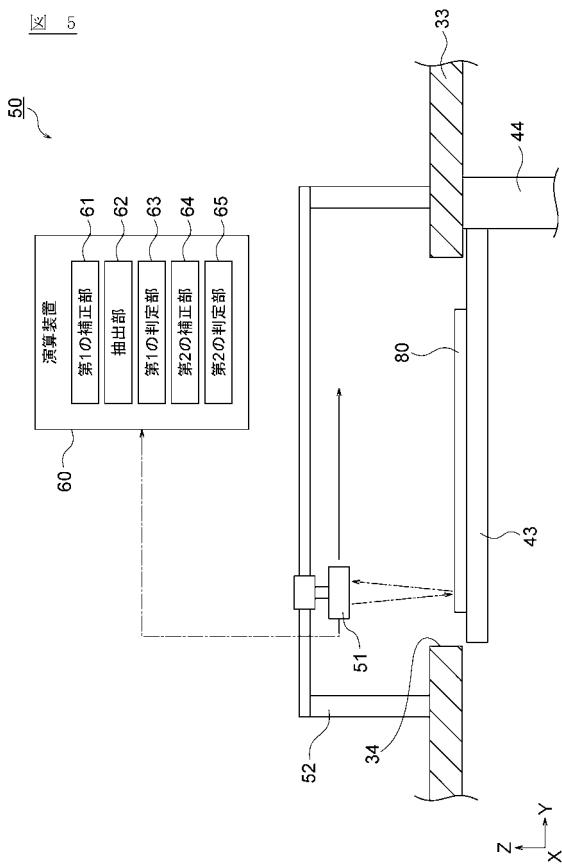


【図4】



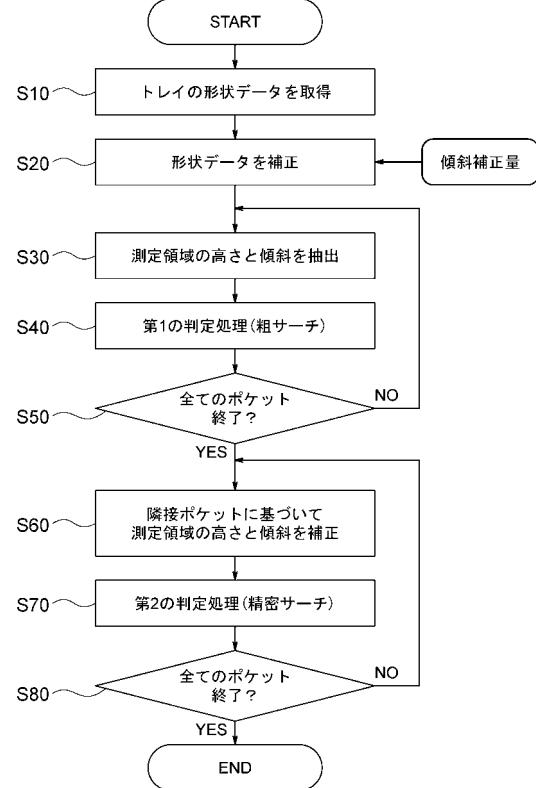
【図5】

図5



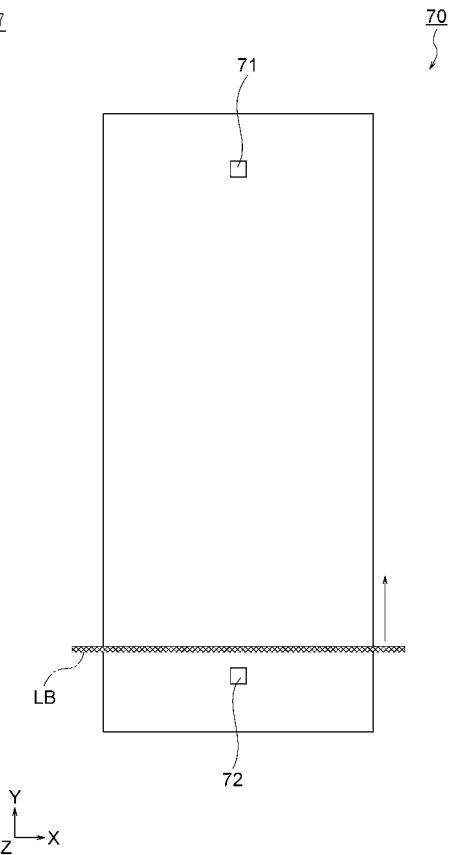
【図6】

図6



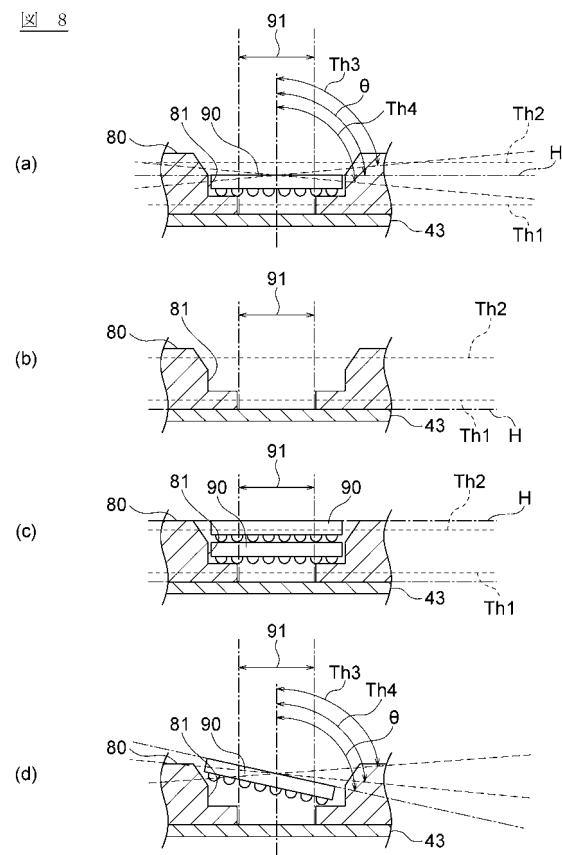
【図7】

図7



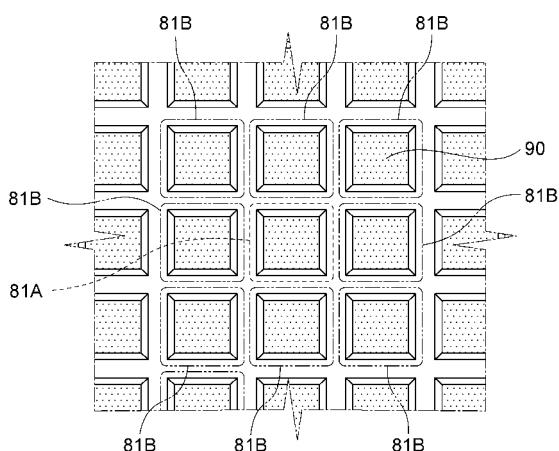
【図8】

図8



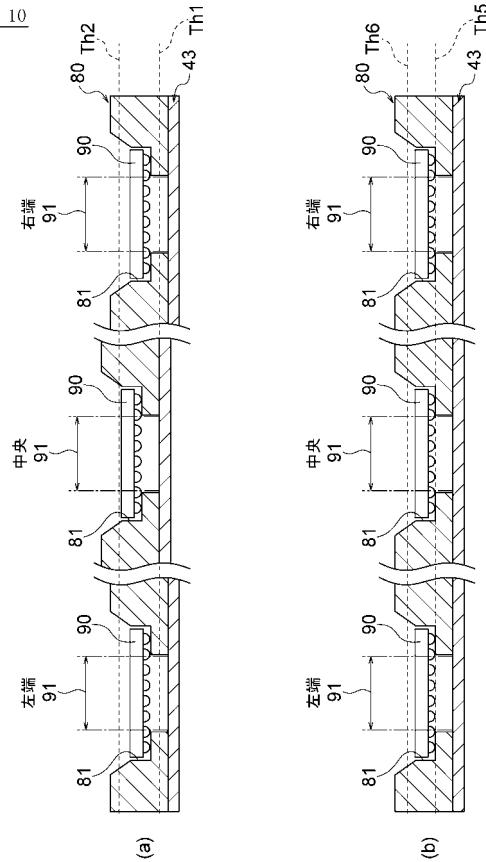
【図9】

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。

【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。

【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。

【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。

【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DUT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DUT収容器は、前記DUT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DUT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DUT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】

DUTを試験する電子部品試験装置であって、

前記DUTが電気的に接続されるソケットを有するテストヘッドと、

前記DUT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気的に接続されたテスタと、を備えた電子部品試験装置。