

明 細 書

発明の名称： 切断装置、及び、切断品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、切断装置、及び、切断品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 8 - 1 4 2 5 7 2 号公報（特許文献 1）は、パッケージ基板を分割予定ラインに沿って切削することによりパッケージ基板を個々のパッケージデバイスに分割する切削装置を開示する。この切削装置においては、パッケージ基板に設けられた複数のアライメントマークが検出される。そして、分割予定ラインの始点となるアライメントマーク及び分割予定ラインの終点となるアライメントマークを結ぶ直線である基準ラインと、当該分割予定ラインに対応する複数のアライメントマークのうち基準ラインから最も離れたアライメントマークとの間の距離（最大反り量）が算出される。算出された最大反り量が許容値以下か否かに基づいてパッケージ基板の切削が行なわれる（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 8 - 1 4 2 5 7 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献 1 に開示されている切削装置においては、パッケージ基板の最大反り量を考慮した上でパッケージ基板の切削方法が決定されるため、反りがある基板であっても分割予定ラインが精度よく切削される。しかしながら、上記特許文献 1 においては、切削装置（切断装置の一例）によって製造されるパッケージデバイス（切断品の一例）の品質をさらに改善する技術が開示されていない。

[0005] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、その

目的は、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供可能な切断装置、及び、製造される切断品の品質改善が可能な切断品の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある局面に従う切断装置は、切断対象物を切断する。切断装置は、テーブルと、切断機構と、撮像装置とを備える。テーブルは、切断対象物を保持する。切断機構は、テーブルに保持された切断対象物を切断する。撮像装置は、テーブルに保持された切断対象物を撮像する。切断対象物は、撮像装置による撮像領域に形成された複数のマークを含む。切断装置は、記憶部と、表示部とをさらに備える。記憶部は、基準となる複数のマークの各々の画像及び座標を記憶する。表示部は、撮像装置によって撮像された複数のマークの各々に関して、記憶部に記憶された基準となる複数のマークのうち対応するマークと比較した座標のずれ量を表示する。

[0007] また、本発明の他の局面に従う切断品の製造方法は、上記切断装置を用いた切断品の製造方法である。上記切断機構は、予め設定された切断ルールに従って切断対象物を切断する。切断品の製造方法は、撮像装置によって撮像された複数のマークの各々に関する座標のずれ量を表示するステップと、表示された座標のずれ量に基づいて切断ルールの設定を変更するステップと、変更後の切断ルールに従って切断対象物を切断することによって切断品を製造するステップとを含む。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供可能な切断装置、及び、製造される切断品の品質改善が可能な切断品の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]切断装置を模式的に示す平面図である。

[図2]保持部材を模式的に示す平面図である。

[図3]図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ断面を模式的に示す図である。

[図4]パッケージ基板のボール／リード面に示されるアライメントマークの一例を模式的に示す図である。

[図5]コンピュータのハードウェア構成を模式的に示す図である。

[図6]長手方向に沿ってパッケージ基板を切断する場合のアライメントに用いられるアライメントマークの一例を模式的に示す図である。

[図7]第1アライメントに用いられるデータを管理するデータテーブルを模式的に示す図である。

[図8]短手方向に沿ってパッケージ基板を切断場合のアライメントに用いられるアライメントマークの一例を模式的に示す図である。

[図9]第2アライメントに用いられるデータを管理するデータテーブルを模式的に示す図である。

[図10]第1アライメントを通じて算出されたずれ量を示す画像の一例を模式的に示す図である。

[図11]アライメントの準備手順を示すフローチャートである。

[図12]アライメント及び切断の手順を示すフローチャートである。

[図13]アライメントマークのずれ量の表示手順を示すフローチャートである。

[図14]図13のステップS320において、モニタに表示される画像の一例を示す図である。

[図15]電子部品の製造条件の見直し手順を示すフローチャートである。

[図16]追加で表示される他の情報の第1の例を説明するための図である。

[図17]追加で表示される他の情報の第2の例を説明するための図である。

[図18]モニタに表示される他の画像の例を模式的に示す図である。

[図19]記憶部に座標を予め記憶させるマークの第1の他の例を模式的に示す図である。

[図20]記憶部に座標を予め記憶させるマークの第2の他の例を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施の形態」とも称する。）について、図面を用いて詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、各図面は、理解の容易のために、適宜対象を省略又は誇張して模式的に描かれている。

[0011] [1. 構成]

＜ 1 - 1. 切断装置の構成＞

図 1 は、本実施の形態に従う切断装置 1 を模式的に示す平面図である。切断装置 1 は、パッケージ基板（切断対象物の一例）を切断することによって、該パッケージ基板を複数の電子部品（切断品の一例）に個片化するように構成されている。パッケージ基板においては、半導体チップが固定された基板又はリードフレームが樹脂封止されている。なお、切断対象物は、必ずしもパッケージ基板である必要はなく、例えば、樹脂封止されていない基板（ウエーハを含む。）であってもよい。

[0012] パッケージ基板の一例としては、BGA（Ball Grid Array）パッケージ基板、LGA（Land Grid Array）パッケージ基板、CSP（Chip Size Package）パッケージ基板、LED（Light Emitting Diode）パッケージ基板及びQFN（Quad Flat No-leaded）パッケージ基板が挙げられる。

[0013] また、切断装置 1 は、個片化された複数の電子部品の各々を検査するように構成されている。切断装置 1 においては、各電子部品の画像が撮像され、該画像に基づいて各電子部品の検査が行なわれる。該検査を通じて検査データが生成され、各電子部品は「良品」又は「不良品」に分類される。

[0014] この例においては、切断対象物としてパッケージ基板 P 1 が用いられ、切断装置 1 によってパッケージ基板 P 1 が複数の電子部品 S 1 に個片化される。以下では、パッケージ基板 P 1 の両面のうち、樹脂封止された面をモールド面と称し、モールド面と反対の面をボール／リード面と称する。なお、切断対象物が樹脂封止されていない基板である場合には、切断時に上を向いている面（切断面）が本実施の形態におけるボール／リード面に相当し、切断面の反対面が本実施の形態におけるモールド面に相当する。

- [0015] 図1に示されるように、切断装置1は、構成要素として、切断モジュールA1と、検査・収納モジュールB1とを含んでいる。切断モジュールA1は、パッケージ基板P1を切断することによって複数の電子部品S1を製造するように構成されている。検査・収納モジュールB1は、製造された複数の電子部品S1の各々を検査し、その後、電子部品S1をトレイに収納するように構成されている。切断装置1において、各構成要素は、他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能である。
- [0016] 切断モジュールA1は、主として、基板供給部3と、位置決め部4と、切断テーブル5と、スピンドル部6と、搬送部7とを含んでいる。
- [0017] 基板供給部3は、複数のパッケージ基板P1を収容するマガジンM1からパッケージ基板P1を1つずつ押し出すことによって、パッケージ基板P1を1つずつ位置決め部4へ供給する。このとき、パッケージ基板P1は、ボール／リード面が上に向いた状態で配置されている。
- [0018] 位置決め部4は、基板供給部3から押し出されたパッケージ基板P1をレール部4a上に配置することによって、パッケージ基板P1の位置決めを行う。その後、位置決め部4は、位置決めされたパッケージ基板P1を切断テーブル5へ搬送する。
- [0019] 切断テーブル5は、切断されるパッケージ基板Pを保持する。ここでは、2個の切断テーブル5を有するツインカットテーブル構成の切断装置1が例示されている。切断テーブル5は、保持部材5aと、回転機構5bと、移動機構5cとを含んでいる。保持部材5aは、位置決め部4によって搬送されたパッケージ基板P1を下方から吸着することによって、パッケージ基板P1を保持する。回転機構5bは、保持部材5aを図の θ 1方向に水平面において回転させることが可能である。移動機構5cは、保持部材5aを図のY軸に沿って移動させることが可能である。
- [0020] 図2は、保持部材5aを模式的に示す平面図である。図3は、図2のI-I断面を模式的に示す図である。図2及び図3を参照して、保持部材5aは、保持部材本体31と、ジグ32とを含んでいる。保持部材本体3

1 は、平面視矩形状の金属製部材である。ジグ 3 2 は、保持部材本体 3 1 の上方に取り付けられている。ジグ 3 2 上には、パッケージ基板 P 1 が配置される。Z 軸方向において、保持部材本体 3 1 とジグ 3 2 との間には、空間 S P 1 が形成されている。空間 S P 1 には、不図示の吸引機構が接続されている。

[0021] ジグ 3 2 は、金属製又は樹脂製の板状部 3 3 と、ラバー部 3 4 とを含んでいる。保持部材本体 3 1 に取り付けられたジグ 3 2 は交換可能である。ラバー部 3 4 は、例えば、ゴム等の弾性部材で構成される。板状部 3 3 及びラバー部 3 4 の各々は、平面視矩形状の形状を有する。ラバー部 3 4 の上面には、複数の突起部 P R 1 がマトリクス状に位置するように形成されている。この例では、18 個の突起部 P R 1 が 3 行×6 列に並ぶように形成されている。

[0022] 各突起部 P R 1 には、孔 H 1 が形成されている。各孔 H 1 は、ラバー部 3 4 及び板状部 3 3 を貫通している。各孔 H 1 を介して、保持部材 5 a の外部の空間と空間 S P 1 とがつながっている。空間 S P 1 に接続された不図示の吸引機構による吸引が行なわれることによって、各孔 H 1 を介したパッケージ基板 P 1 の吸着が行なわれる。これにより、ラバー部 3 4 上に配置されたパッケージ基板 P 1 が吸着保持される。

[0023] 互いに隣接する 2 つの突起部 P R 1 の間には、溝 G 1 が形成されている。詳細については後述するが、ラバー部 3 4 上に吸着保持されたパッケージ基板 P 1 は、ブレード 6 a（後述）によって切断される。パッケージ基板 P 1 の切断時に、ブレード 6 a は、溝 G 1 内であり、かつ、ラバー部 3 4 に接触しない位置に存在する。

[0024] 再び図 1 を参照して、スピンドル部 6 は、パッケージ基板 P 1 を切断することによって、パッケージ基板 P 1 を複数の電子部品 S 1 に個片化する。ここでは、2 個のスピンドル部 6 を有するツインスピンドル構成の切断装置 1 が例示されている。スピンドル部 6 は、図の X 軸及び Z 軸に沿って移動可能である。なお、切断装置 1 は、一個のスピンドル部 6 を有するシングルスピ

ンドル構成としてもよい。

- [0025] スピンドル部6は、ブレード6aと、回転軸6cとを含んでいる。ブレード6aは、高速回転することによって、パッケージ基板P1を切断し、パッケージ基板P1を複数の電子部品S1に個片化する。ブレード6aは、不図示の第1及び第2フランジにより挟持された状態で、回転軸6cに装着される。第1及び第2フランジは、ナット等の不図示の締結部材によって回転軸6cに固定される。
- [0026] スピンドル部6には、切削水用ノズル、冷却水用ノズル及び端材飛ばし水用ノズル等が設けられる。切削水用ノズルは、高速回転するブレード6aに向かって切削水を噴射する。冷却水用ノズルは、パッケージ基板P1の切断箇所近傍に向かって冷却水を噴射する。端材飛ばし水用ノズルは、切断屑等を飛ばす端材飛ばし水を噴射する。
- [0027] 切断テーブル5がパッケージ基板P1を吸着した後、第1位置確認カメラ5dによってパッケージ基板P1が撮像され、パッケージ基板P1の位置が確認される。第1位置確認カメラ5dを用いた確認は、例えば、パッケージ基板P1上に設けられたアライメントマークAL1の位置の確認である。アライメントマークAL1の位置情報は、例えば、パッケージ基板P1の切断ラインの決定に用いられる。
- [0028] 図4は、パッケージ基板P1のボール／リード面に示されるアライメントマークAL1の一例を模式的に示す図である。図4に示されるように、この例においては、パッケージ基板P1のボール／リード面に複数のアライメントマークAL1がプリントされている。この例において、複数のアライメントマークAL1の各々は十字形状を有している。なお、アライメントマークAL1は、必ずしも十字形状である必要はなく、特徴的な形状（ユニークな形状）であればどのような形状であってもよい。また、複数のアライメントマークAL1は必ずしも同じ形状でなくてもよい。
- [0029] 再び図1を参照して、アライメントマークAL1の位置確認が行なわれると、アライメントマークAL1の位置情報に基づいてパッケージ基板P1の

切断ラインが決定される。決定された切断ラインに基づいて、回転機構 5 b の回転角度の調整等が行なわれる。これら、パッケージ基板 P 1 の切断位置を調整するための一連の動作を「アライメント」とも称する。アライメントについては後程詳しく説明する。

[0030] その後、切断テーブル 5 は、図の Y 軸に沿いスピンドル部 6 に向かって移動する。切断テーブル 5 がスピンドル部 6 の下方に移動した後、切断テーブル 5 とスピンドル部 6 とを相対的に移動させることによって、パッケージ基板 P 1 が切断される。その後、必要に応じてスピンドル部 6 に備えられている第 2 位置確認カメラ 6 b によってパッケージ基板 P 1 が撮像され、パッケージ基板 P 1 の位置等が確認される。第 2 位置確認カメラ 6 b を用いた確認は、例えば、パッケージ基板 P 1 の切断位置及び切断幅の確認である。

[0031] 切断テーブル 5 は、パッケージ基板 P 1 の切断が完了した後、個片化された複数の電子部品 S 1 を吸着した状態で、図の Y 軸に沿ってスピンドル部 6 から離れる方向に移動する。この移動過程において、第 1 クリーナ 5 e によって、電子部品 S 1 の上面（ボール／リード面）の洗浄及び乾燥が行なわれる。この洗浄は、例えば、電子部品 S 1 の上面に洗浄水を直接的に噴射することによって行なわれてもよいし、電子部品 S 1 の上面にブラシ等を介して洗浄水を供給することによって行なわれてもよい。なお、切断装置 1 においては、図の X 軸方向に並ぶ 2 つの第 1 クリーナ 5 e が設けられているが、第 1 クリーナ 5 e の数はこれに限定されない。

[0032] 搬送部 7 は、切断テーブル 5 に保持された電子部品 S 1 を上方から吸着し、電子部品 S 1 を検査・収納モジュール B 1 の検査テーブル 1 1 へ搬送する。この搬送過程において、第 2 クリーナ 7 a によって、電子部品 S 1 の下面（モールド面）の洗浄及び乾燥が行なわれる。この洗浄は、例えば、電子部品 S 1 の下面に洗浄水を直接的に噴射することによって行なわれてもよいし、電子部品 S 1 の下面にブラシ等を介して洗浄水を供給することによって行なわれてもよい。

[0033] 検査・収納モジュール B 1 は、主として、検査テーブル 1 1 と、第 1 光学

検査カメラ１２と、第２光学検査カメラ１３と、配置部１４と、抽出部１５とを含んでいる。なお、第１光学検査カメラ１２は、切断モジュールＡ１に設けられていてもよい。

[0034] 検査テーブル１１は、電子部品Ｓ１の光学的な検査のために、電子部品Ｓ１を保持する。検査テーブル１１は、図のＸ軸に沿って移動可能である。また、検査テーブル１１は、上下反転することができる。検査テーブル１１には、電子部品Ｓ１を吸着することによって電子部品Ｓ１を保持する保持部材が設けられている。

[0035] 第１光学検査カメラ１２及び第２光学検査カメラ１３は、電子部品Ｓ１の両面（ボール／リード面及びモールド面）を撮像する。第１光学検査カメラ１２及び第２光学検査カメラ１３によって生成された撮像画像（画像データ）に基づいて、電子部品Ｓ１の各種検査が行なわれる。第１光学検査カメラ１２及び第２光学検査カメラ１３の各々は、検査テーブル１１の近傍において、上方を撮像するように配置されている。

[0036] 第１光学検査カメラ１２は、搬送部７によって検査テーブル１１へ搬送される電子部品Ｓ１のモールド面を撮像する。その後、搬送部７は、検査テーブル１１の保持部材上に電子部品Ｓ１を載置する。保持部材が電子部品Ｓ１を吸着した後、検査テーブル１１は上下反転する。検査テーブル１１は第２光学検査カメラ１３の上方へ移動し、電子部品Ｓ１のボール／リード面が第２光学検査カメラ１３によって撮像される。

[0037] 配置部１４には、検査済みの電子部品Ｓ１が配置される。配置部１４は、図のＹ軸に沿って移動可能である。検査テーブル１１は、検査済みの電子部品Ｓ１を配置部１４に配置する。

[0038] 抽出部１５は、配置部１４に配置された電子部品Ｓ１をトレイに移送する。電子部品Ｓ１は、第１光学検査カメラ１２及び第２光学検査カメラ１３を用いた検査の結果に基づいて、「良品」又は「不良品」に分別される。抽出部１５は、分別の結果に基づいて、各電子部品Ｓ１を良品用トレイ１５ａ又は不良品用トレイ１５ｂに移送する。すなわち、良品は良品用トレイ１５ａ

に収納され、不良品は不良品用トレイ 15 b に収納される。良品用トレイ 15 a 及び不良品用トレイ 15 b の各々は、電子部品 S 1 で満たされると、新たなトレイに取り換えられる。

[0039] 切断装置 1 は、さらにコンピュータ 50 とモニタ 20 とを含んでいる。モニタ 20 は、画像を表示するように構成されている。モニタ 20 は、例えば、液晶モニタ又は有機 E L (Electro Luminescence) モニタ等の表示デバイスで構成される。

[0040] コンピュータ 50 は、例えば、切断モジュール A 1 及び検査・収納モジュール B 1 の各部の動作を制御する。コンピュータ 50 によって、例えば、基板供給部 3、位置決め部 4、切断テーブル 5、スピンドル部 6、搬送部 7、検査テーブル 11、第 1 光学検査カメラ 12、第 2 光学検査カメラ 13、配置部 14、抽出部 15 及びモニタ 20 の動作が制御される。

[0041] <1-2. コンピュータのハードウェア構成>

図 5 は、コンピュータ 50 のハードウェア構成を模式的に示す図である。図 5 に示されるように、コンピュータ 50 は、制御部 70 と、入出力 I/F (interface) 90 と、入力部 95 と、記憶部 80 とを含み、各構成は、バスを介して電氣的に接続されている。

[0042] 制御部 70 は、CPU (Central Processing Unit) 72、RAM (Random Access Memory) 74 及び ROM (Read Only Memory) 76 等を含んでいる。制御部 70 は、情報処理に応じて、コンピュータ 50 内の各構成要素及び切断装置 1 内の各構成要素を制御するように構成されている。

[0043] 入出力 I/F 90 は、信号線を介して、切断装置 1 に含まれる各構成要素と通信するように構成されている。入出力 I/F 90 は、コンピュータ 50 から切断装置 1 内の各構成要素へのデータの送信、切断装置 1 内の各構成要素からコンピュータ 50 へ送信されるデータの受信に用いられる。入力部 95 は、ユーザ（操作者）からの指示を受け付けるように構成されている。入力部 95 は、例えば、タッチパネル、キーボード、マウス及びマイクの一部又は全部で構成される。

[0044] 記憶部 80 は、例えば、ハードディスクドライブ、ソリッドステートドライブ等の補助記憶装置で構成される。記憶部 80 は、例えば、制御プログラム 81 を記憶するように構成されている。制御プログラム 81 が制御部 70 によって実行されることにより、切断装置 1 における各種動作が実現される。制御部 70 が制御プログラム 81 を実行する場合に、制御プログラム 81 は、RAM 74 に展開される。そして、制御部 70 は、RAM 74 に展開された制御プログラム 81 を CPU 72 によって解釈及び実行することにより各構成要素を制御する。

[0045] [2. アライメントの概要]

上述のように、切断装置 1 においては、スピンドル部 6 によるパッケージ基板 P1 の切断前にアライメントが行なわれる。通常、電子部品 S1 の製造のために準備される複数のパッケージ基板 P1 の各々の形状は、完全には同一ではない。例えば、パッケージ基板 P1 毎に基板の反り具合がわずかに異なる。製造される電子部品 S1 の品質低下を抑制するという観点から、パッケージ基板 P1 の反り具合に応じて、パッケージ基板 P1 の切断ラインは調整されるべきである。したがって、切断装置 1 においては、スピンドル部 6 によるパッケージ基板 P1 の切断前にアライメントが行なわれる。次にアライメントの概要について説明する。

[0046] 切断装置 1 においては、アライメントに用いられるアライメントマーク AL1 の形状及び座標が予め登録されている。予め登録されているアライメントマーク AL1 の座標は、アライメントにおける基準として用いられる。アライメントマーク AL1 の形状及び座標の登録は、例えば、切断装置 1 の操作者（以下、単に「操作者」とも称する。）によって行なわれる。アライメントマーク AL1 の形状及び座標を示す情報は、コンピュータ 50 の記憶部 80 に予め記憶されている。

[0047] 図 6 は、長手方向に沿ってパッケージ基板 P1 を切断する場合のアライメント（以下、「第 1 アライメント」とも称する。）に用いられるアライメントマーク AL1 の一例を模式的に示す図である。図 6 を参照して、この例に

おいては、長手方向に延びる３本の切断ラインＣＬ１に対応する複数のアライメントマークＡＬ１が第１アライメント時の基準として用いられる。

[0048] 図７は、第１アライメントに用いられるデータを管理するデータテーブルＴＢ１を模式的に示す図である。図７を参照して、データテーブルＴＢ１は、第１アライメント時に基準として用いられる各アライメントマークＡＬ１の形状情報及び座標情報を管理する。各アライメントマークＡＬ１の形状情報及び座標情報は、上述の操作者が登録したアライメントマークＡＬ１の形状及び座標に基づいてそれぞれ生成される。データテーブルＴＢ１において、各アライメントマークＡＬ１には、固有の番号（Ｎｏ．）が割り当てられており、アライメントマークＡＬ１の形状、Ｘ座標の値及びＹ座標の値が各番号に対応付けられている。データテーブルＴＢ１は、コンピュータ５０の記憶部８０に記憶されている。

[0049] 図８は、短手方向に沿ってパッケージ基板Ｐ１を切断する場合のアライメント（以下、「第２アライメント」とも称する。）に用いられるアライメントマークＡＬ１の一例を模式的に示す図である。図８を参照して、この例においては、短手方向に延びる３本の切断ラインＣＬ１に対応する複数のアライメントマークＡＬ１が第２アライメント時の基準として用いられる。

[0050] 図９は、第２アライメントに用いられるデータを管理するデータテーブルＴＢ２を模式的に示す図である。図９を参照して、データテーブルＴＢ２は、第２アライメント時に基準として用いられる各アライメントマークＡＬ１の形状情報及び座標情報を管理する。各アライメントマークＡＬ１の形状情報及び座標情報は、上述の操作者が登録したアライメントマークＡＬ１の形状及び座標に基づいてそれぞれ生成される。データテーブルＴＢ２において、各アライメントマークＡＬ１には、固有の番号（Ｎｏ．）が割り当てられており、アライメントマークＡＬ１の形状、Ｘ座標の値及びＹ座標の値が各番号に対応付けられている。データテーブルＴＢ２は、コンピュータ５０の記憶部８０に記憶されている。

[0051] 切断装置１においては、データテーブルＴＢ１において管理されている座

標情報に基づいて、第1アライメント時にアライメントマークAL1をサーチする範囲（以下、「第1サーチ範囲」とも称する。）が予め決定されている。第1サーチ範囲は、例えば、複数のサーチ範囲によって構成されている。第1サーチ範囲は、例えば、データテーブルTB1において管理されている各アライメントマークAL1の座標を中心とする複数のサーチ範囲によって構成されている。

[0052] また、切断装置1においては、データテーブルTB2において管理されている座標情報に基づいて、第2アライメント時にアライメントマークAL1をサーチする範囲（以下、「第2サーチ範囲」とも称する。）が予め決定されている。第2サーチ範囲は、例えば、複数のサーチ範囲によって構成されている。第2サーチ範囲は、例えば、データテーブルTB2において管理されている各アライメントマークAL1の座標を中心とする複数のサーチ範囲によって構成されている。

[0053] パッケージ基板P1の長手方向がY軸に沿った状態で第1位置確認カメラ5dがパッケージ基板P1を撮像することによって第1アライメントが行なわれる。具体的には、第1位置確認カメラ5dによって撮像された画像に関して第1サーチ範囲におけるサーチが行なわれ、各アライメントマークAL1の座標が検出され記憶される。各アライメントマークAL1の座標に基づいて、後述のようにずれ量が算出され、パッケージ基板P1の切断ラインが決定される。その後、決定された切断ラインに沿った切断が行なわれるように、回転機構5bの角度及びブレード6aの位置が調整される。このような手順で第1アライメントが行なわれる。

[0054] また、パッケージ基板P1の短手方向がY軸に沿った状態で第1位置確認カメラ5dがパッケージ基板P1を撮像することによって第2アライメントが行なわれる。具体的には、第1位置確認カメラ5dによって撮像された画像に関して第2サーチ範囲におけるサーチが行なわれ、各アライメントマークAL1の座標が検出され記憶される。各アライメントマークAL1の座標に基づいて、後述のようにずれ量が算出され、パッケージ基板P1の切断ラ

インが決定される。その後、決定された切断ラインに沿った切断が行なわれるように、回転機構 5 b の角度及びブレード 6 a の位置が調整される。このような手順で第 2 アライメントが行なわれる。

[0055] このように、切断装置 1 においては、スピンドル部 6 によるパッケージ基板 P 1 の切断前にアライメントが行なわれる。したがって、切断装置 1 によれば、各パッケージ基板 P 1 の反り具合等に応じて、パッケージ基板 P 1 を適切に切断することができる。

[0056] [3. アライメントマークのずれ量表示機能]

例えば、上述のアライメントを経て製造された電子部品 S 1 の品質（例えば、切断品質）が十分ではない場合がある。また、製造される電子部品 S 1 の品質のさらなる改善が望まれる場合がある。このような場合に、製造される電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報が切断装置 1 から操作者へ提供されると便利である。

[0057] 切断装置 1 においては、第 1 アライメント時に、第 1 位置確認カメラ 5 d による撮像を通じて検出された各アライメントマーク A L 1 に関して、データテーブル T B 1 において管理された基準となる複数のアライメントマーク A L 1 のうち対応するアライメントマーク A L 1 と比較した座標のずれ量が算出され、算出結果が記憶部 8 0 に記憶される。また、第 2 アライメント時に、第 1 位置確認カメラ 5 d による撮像を通じて検出された各アライメントマーク A L 1 に関して、データテーブル T B 2 において管理された基準となる複数のアライメントマーク A L 1 のうち対応するアライメントマーク A L 1 と比較した座標のずれ量が算出され、算出結果が記憶部 8 0 に記憶される。

[0058] 例えば、各アライメントを通じて算出されたずれ量は、パッケージ基板 P 1 の反り具合と相関を有する。例えば、製造された電子部品 S 1 の品質が十分ではない場合に、当該電子部品 S 1 の製造に用いられたパッケージ基板 P 1 に関するずれ量を確認することによって、電子部品 S 1 の品質が十分ではない原因がパッケージ基板 P 1 の反り具合にあることが判明する場合がある。

。原因が判明すれば、原因を取り除くことによって、電子部品 S 1 の品質を改善することができる。すなわち、各アライメントを通じて算出されたずれ量は、電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報といえる。

[0059] 切断装置 1 においては、アライメントマークのずれ量表示機能が設けられている。ずれ量表示機能は、各アライメントを通じて算出されたずれ量をモニタ 20 に表示させる機能である。例えば、切断装置 1 において切断された複数のパッケージ基板 P 1 のうち操作者によって選択されたパッケージ基板 P 1 に関するずれ量がモニタ 20 に表示される。

[0060] 図 10 は、第 1 アライメントを通じて算出された X 軸方向におけるずれ量（後述の図 14 中では、「X 軸オフセット」と表示されている。）を示す画像 IM1 の一例を模式的に示す図である。図 10 を参照して、画像 IM1 は、ずれ量情報 MA1, MA2, MA3 を含んでいる。画像 IM1 は、例えば、モニタ 20 に表示される。

[0061] ずれ量情報 MA1 は、左側の切断ライン CL1（図 6）に対応する各アライメントマーク AL1 のずれ量を示す。ずれ量情報 MA1 は、複数のずれ量 MP1 を接続してグループ化することによって構成されている。ずれ量情報 MA1 に含まれる各ずれ量 MP1 と図中左側の基準線 SL1 との間の長さが、各アライメントマーク AL1 の X 軸方向におけるずれ量を示す。

[0062] ずれ量情報 MA2 は、中央の切断ライン CL1（図 6）に対応する各アライメントマーク AL1 のずれ量を示す。ずれ量情報 MA2 は、複数のずれ量 MP1 を接続してグループ化することによって構成されている。ずれ量情報 MA2 に含まれる各ずれ量 MP1 と図中中央の基準線 SL1 との間の長さが、各アライメントマーク AL1 の X 軸方向におけるずれ量を示す。

[0063] ずれ量情報 MA3 は、右側の切断ライン CL1（図 6）に対応する各アライメントマーク AL1 のずれ量を示す。ずれ量情報 MA3 は、複数のずれ量 MP1 を接続してグループ化することによって構成されている。ずれ量情報 MA3 に含まれる各ずれ量 MP1 と図中右側の基準線 SL1 との間の長さが、各アライメントマーク AL1 の X 軸方向におけるずれ量を示す。なお、各

基準線 S L 1 は、モニタ 20 に表示されてもよいし、表示されなくてもよい。

[0064] このように、切断装置 1 においては、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像された複数のアライメントマーク A L 1 の各々に関して、記憶部 80 に記憶された基準となる複数のアライメントマーク A L 1 のうち対応するアライメントマーク A L 1 と比較した座標のずれ量（具体的には、X 軸方向におけるずれ量）が表示される。操作者は、表示された各座標のずれ量を確認することによって、例えば、パッケージ基板 P 1 の反り具合を認識することができる。パッケージ基板 P 1 の反り具合は電子部品 S 1 の品質に関連するため、各座標のずれ量は電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報といえる。したがって、切断装置 1 によれば、各アライメントマーク A L 1 のずれ量をモニタ 20 に表示させることにより、製造される電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0065] また、切断装置 1 においては、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像されたアライメントマーク A L 1 のずれ量がグループ単位（具体的には、切断ラインごとのアライメントマーク A L 1 のグループ単位）で表示される。操作者は、グループ単位で表示されたずれ量を確認することによって、例えば、電子部品 S 1 の反り具合をより容易に認識することができる。したがって、切断装置 1 によれば、各ずれ量をグループ単位でモニタ 20 に表示させることにより、製造される電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0066] [4. 動作]

<4-1. アライメントの準備動作>

図 11 は、アライメントの準備手順を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、例えば、コンピュータ 50 の制御部 70 によって実行される。なお、ここでは、1 つのパッケージ基板 P 1 のすべてのアライメントマーク A L 1 が同一の形状である場合について記載する。1 つのパッケージ基板 P 1 内のアライメントマーク A L 1 の一部又は全部が異なる

る場合は、各アライメントマークA L 1についてアライメントの準備動作を行えばよい。第1アライメント及び第2アライメントの各々の準備手順は実質的に同一であるため、ここでは第1アライメントの準備手順について説明する。

[0067] 図11を参照して、制御部70は、第1アライメントに用いる各アライメントマークA L 1の登録処理を実行する（ステップS100）。この登録処理のために、例えば、操作者によって選択されたパッケージ基板P1が、長手方向がY軸方向に沿うように保持部材5aに配置される。保持部材5aに配置されたパッケージ基板P1は、第1位置確認カメラ5dによって撮像される。例えば、第1位置確認カメラ5dによって撮像された画像に基づいて複数のアライメントマークA L 1が検出され、検出された複数のアライメントマークA L 1のうち基準とするアライメントマークA L 1が操作者によって選択される。この選択は、例えば、コンピュータ50の入力部95を介して行なわれる。選択された基準とするアライメントマークA L 1の各々の画像及び座標は、記憶部80に記憶される。これにより、この登録処理は完了する。

[0068] 登録処理の完了後、制御部70は、第1アライメントにおいて、第1位置確認カメラ5dにより撮像される領域（撮像領域）を設定する（ステップS110）。ステップS110においては、例えば、複数の撮像領域が設定される。ステップS110において設定される複数の撮像領域は、上述の第1サーチ範囲に含まれる複数のサーチ範囲に対応している。設定された撮像領域に関する情報は、記憶部80に記憶される。これにより、第1アライメントの準備は完了する。

[0069] <4-2. アライメント及び切断動作>

図12は、アライメント及び切断の手順を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、例えば、保持部材5aに保持されたパッケージ基板P1が第1位置確認カメラ5dの下方に位置する状態で、コンピュータ50の制御部70によって実行される。なお、第1アライメント及

び第2アライメントの各々の手順は実質的に同一であるため、ここでは第1アライメント及び切断の手順について説明する。

- [0070] 図12を参照して、制御部70は、図11のステップS110において設定された複数の撮像領域のうち未撮像の撮像領域を撮像するように第1位置確認カメラ5dを制御する（ステップS200）。制御部70は、第1位置確認カメラ5dによって撮像された画像に含まれるアライメントマークAL1を検出し、検出されたアライメントマークAL1の座標情報を取得する（ステップS210）。制御部70は、検出されたアライメントマークAL1のX軸方向におけるずれ量（単に「ずれ量」という場合もある。）を算出し、算出されたずれ量を記憶部80に記憶させる（ステップS220）。
- [0071] 制御部70は、図11のステップS110において設定された複数の撮像領域の全てに関して撮像が完了したか否かを判定する（ステップS230）。撮像が完了していないと判定されると（ステップS230においてNO）、制御部70は、再びステップS200の処理を実行する。
- [0072] 一方、ステップS230において撮像が完了したと判定されると（ステップS230においてYES）、制御部70は、検出された複数のアライメントマークAL1の各々の座標情報に基づいて複数（この例においては3本）の切断ラインを算出する（ステップS240）。
- [0073] 制御部70は、算出された切断ラインに沿った切断が行なわれるように、切断テーブル5とブレード6aとの相対的な位置関係を補正することが可能か否かを判定する（ステップS250）。位置関係の補正が不可能であると判定されると（ステップS250においてNO）、パッケージ基板P1の切断は行なわれず、このフローチャートに示される処理は終了する。例えば、回転機構5bの回転角度及びブレード6aの位置をどのように調整したとしてもブレード6aがラバー部34の突起部PR1（図3）に接触する場合に、位置関係の補正が不可能であると判定される。
- [0074] 一方、位置関係の補正が可能であると判定されると（ステップS250においてYES）、制御部70は、ステップS240において算出された切断

ラインに沿った切断が行なわれるように、切断テーブル５とスピンドル部６との相対的な位置関係を補正する（ステップＳ２６０）。その後、制御部７０は、パッケージ基板Ｐ１の切断を行なうように、切断テーブル５及びスピンドル部６を制御する（ステップＳ２７０）。

[0075] <４－３．アライメントマークのずれ量の表示動作>

図１３は、アライメントマークＡＬ１のずれ量の表示手順を示すフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、例えば、操作者によってずれ量表示機能の起動操作が行なわれた場合に、コンピュータ５０の制御部７０によって実行される。

[0076] 図１３を参照して、制御部７０は、アライメントマークＡＬ１のずれ量の表示対象であるパッケージ基板Ｐ１が操作者によって選択されたか否かを判定する（ステップＳ３００）。パッケージ基板Ｐ１が選択されていないと判定されると（ステップＳ３００においてＮＯ）、制御部７０は、パッケージ基板Ｐ１が選択されるまで待機する。

[0077] 一方、パッケージ基板Ｐ１が選択されたと判定されると（ステップＳ３００においてＹＥＳ）、制御部７０は、選択されたパッケージ基板Ｐ１の各アライメントマークＡＬ１のずれ量を記憶部８０から読み出す（ステップＳ３１０）。制御部７０は、読み出された各ずれ量を表示するようにモニタ２０を制御する（ステップＳ３２０）。

[0078] 図１４は、図１３のステップＳ３２０において、モニタ２０に表示される画像の一例を示す図である。図１４に示されるように、この画像は、表示領域２１，２２，２３，２４，２５，２６を含んでいる。表示領域２１には、操作者によって選択されたパッケージ基板Ｐ１を特定する情報が表示される。表示領域２２には、第１アライメントにおいて基準となる各アライメントマークＡＬ１の座標を示す画像が表示される。表示領域２３には、第２アライメントにおいて基準となる各アライメントマークＡＬ１の座標を示す画像が表示される。

[0079] 表示領域２４には、第１アライメントにおいて算出されたずれ量に基づい

て生成されたずれ量情報が表示される。表示領域 25 には、第 2 アライメントにおいて算出されたずれ量に基づいて生成されたずれ量情報が表示される。表示領域 24, 25 の各々に表示されるグラフにおいては、各ずれ量が視覚的に認識しやすくなるようにスケールが調整されている。表示領域 24, 25 の各々においては、各基準線 S L 1 (図 10) がさらに表示されてもよい。表示領域 26 には、カーソル C S 1 によって選択された表示領域 (表示領域 22 又は表示領域 23) に表示されている各アライメントマーク A L 1 の座標情報が表示される。表示領域 26 の各アライメントマーク A L 1 の座標情報は、グループ単位 (具体的には、切断ラインごとのアライメントマーク A L 1 のグループ単位) で別個の表にして示すと分かりやすくなって良い。

[0080] このように、切断装置 1 においては、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像された複数のアライメントマーク A L 1 の各々に関して、記憶部 80 に記憶された基準となる複数のアライメントマーク A L 1 のうち対応するアライメントマーク A L 1 と比較した座標のずれ量 (具体的には、X 軸方向のずれ量) が表示される。切断装置 1 によれば、各アライメントマーク A L 1 のずれ量をモニタ 20 に表示させることにより、製造される電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0081] <4-4. 製造条件の見直し>

図 15 は、電子部品 S 1 の製造条件の見直し手順を示すフローチャートである。このフローチャートに示される工程は、操作者によって行なわれる。

[0082] 図 15 を参照して、操作者は、モニタ 20 に表示された各ずれ量情報を確認する (ステップ S 400)。操作者は、モニタ 20 に表示されたずれ量情報に基づいて、パッケージ基板 P 1 の切断ルールの設定を変更する (ステップ S 410)。切断ルールの一例としては、アライメント時に用いるアライメントマーク A L 1 の数、及び、切断ラインの算出アルゴリズムが挙げられる。操作者は、切断ルールの設定が変更された切断装置 1 を用いて再び電子部品 S 1 の製造を行なう (ステップ S 420)。

[0083] このように、この電子部品 S 1 の製造方法においては、モニタ 20 に表示

されたアライメントマーク A L 1 のずれ量に基づいて切断ルールの設定が変更される。したがって、この電子部品 S 1 の製造方法によれば、切断ルールの見直しを通じて、製造される電子部品 S 1 の品質を改善することができる。

[0084] [5. 特徴]

以上のように、本実施の形態に従う切断装置 1 においては、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像された複数のアライメントマーク A L 1 の各々に関して、記憶部 8 0 に記憶された基準となる複数のアライメントマーク A L 1 のうち対応するアライメントマーク A L 1 と比較した座標のずれ量が表示される。操作者は、表示された各座標のずれ量を確認することによって、例えば、パッケージ基板 P 1 の反り具合を認識することができる。パッケージ基板 P 1 の反り具合は電子部品 S 1 の品質に関連するため、各座標のずれ量は電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報といえる。したがって、切断装置 1 によれば、各アライメントマーク A L 1 のずれ量をモニタ 2 0 に表示させることにより、製造される電子部品 S 1 の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0085] なお、切断装置 1 は、本発明における「切断装置」の一例である。切断テーブル 5 は、本発明における「テーブル」の一例である。スピンドル部 6 は、本発明における「切断機構」の一例である。第 1 位置確認カメラ 5 d は、本発明における「撮像装置」の一例である。記憶部 8 0 は、本発明における「記憶部」の一例である。モニタ 2 0 は、本発明における「表示部」の一例である。入力部 9 5 は、本発明における「入力部」の一例である。ジグ 3 2 は、本発明における「保持具」の一例である。

[0086] [6. 他の実施の形態]

上記実施の形態の思想は、以上で説明された実施の形態に限定されない。以下、上記実施の形態の思想を適用できる他の実施の形態の一例について説明する。

[0087] < 6 - 1 >

上記実施の形態においては、操作者によって選択されたパッケージ基板 P 1 に関する複数のアライメントマーク A L 1 のずれ量が、各切断ライン C L 1 に対応するグループ単位でずれ量情報（ずれ量情報 M A 1, M A 2, M A 3）としてモニタ 2 0 に表示された。しかしながら、必ずしも複数のずれ量はグループ単位で表示されなくてもよい。例えば、ずれ量情報 M A 1, M A 2, M A 3 の各々において、各ずれ量 M P 1 が線で結ばれていない状態で、複数のずれ量 M P 1 がモニタ 2 0 に表示されてもよい。

[0088] < 6 - 2 >

例えば、図 1 4 の表示領域 2 4, 2 5 の各々においては、アライメントマーク A L 1 のずれ量情報のみが表示された。しかしながら、例えば、表示領域 2 4, 2 5 の各々においては、他の情報が追加で表示されてもよい。

[0089] 図 1 6 は、追加で表示される他の情報の第 1 の例を説明するための図である。図 1 6 を参照して、例えば、ずれ量情報 M A 1, M A 2, M A 3 以外に、切断ライン C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 及び基準線 S L 1 がモニタ 2 0 に表示されてもよい。切断ライン C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 の各々は、パッケージ基板 P 1 の切断に実際に用いられた切断ラインを示す。切断ライン C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 を参照することによって、操作者は、各切断ラインと電子部品 S 1 の品質との関係を検討することができる。

[0090] 図 1 7 は、追加で表示される他の情報の第 2 の例を説明するための図である。図 1 7 を参照して、例えば、図 1 6 に示される例に加えてさらに切断ライン候補 C L 2 1, C L 2 2, C L 2 3 がモニタ 2 0 に表示されてもよい。切断ライン候補 C L 2 1, C L 2 2, C L 2 3 の各々は、例えば、切断ライン C L 1 1, C L 1 2, C L 1 3 の各々の算出に用いられたアルゴリズムとは異なるアルゴリズムを用いて算出される。アルゴリズムの一例としては、ずれ量の平均値を用いるアルゴリズム、及び、最小二乗法を用いるアルゴリズムが挙げられる。切断ライン候補 C L 2 1, C L 2 2, C L 2 3 を参照することによって、操作者は、他の切断ライン候補の採用を検討することができる。なお、各切断ラインに対して複数の切断ライン候補が表示されてもよい。

い。

[0091] <6-3>

図18は、モニタ20に表示される他の画像の例を模式的に示す図である。図18を参照して、この画像は、表示領域27, 28, 29を含んでいる。表示領域27には、例えば、図14の表示領域25の画像が表示されている。例えば、図18に示される画像は、図14の画像がモニタ20に表示された状態で、表示領域25が選択された場合に、モニタ20に表示される。例えば、図14の画像がモニタ20に表示された状態で、表示領域24が選択されると、表示領域27には、図14の表示領域24の画像が表示されてもよい。

[0092] 表示領域28には複数の選択項目が表示されており、各選択項目は表示領域27に表示されている複数のずれ量情報のいずれかに対応付けられている。この例においては、「COL1」と表示された選択項目が左側のずれ量情報に対応付けられている。「COL2」と表示された選択項目が中央のずれ量情報に対応付けられている。「COL3」と表示された選択項目が右側のずれ量情報に対応付けられている。この例においては、「COL1」が選択されている。

[0093] 表示領域29には、表示領域28において選択された項目に対応するずれ量情報が表示される。表示領域29には、ずれ量情報MA1の他に、切断ラインCL1、ブレード位置情報BL1（具体的には、ブレードの幅を2本の直線で表示している。）及びラバー位置情報RA1が表示される。ブレード位置情報BL1は、切断ラインCL1に沿った切断時におけるブレード6aの位置を示す情報である。この例においては、ブレード6aが溝G1内に位置している。ラバー位置情報RA1は、切断ラインCL1に沿った切断時における突起部PR1の位置を示す情報である。なお、表示領域29においては、切断ラインCL1の傾きが補正された状態におけるブレード6a及び突起部PR1の位置関係が表示されている。また、ずれ量情報MA1の傾きも、切断ラインCL1の傾きの補正に合わせて補正されている。

[0094] このように、この切断装置 1 においては、切断ラインに加えて、ブレード位置情報 B L 1 及びラバー位置情報 R A 1 がさらにモニタ 2 0 に表示される。したがって、この切断装置 1 によれば、切断ライン、ラバー部 3 4 の突起部 P R 1 及びブレード 6 a の位置関係を示す情報を操作者に提供することができる。例えば、電子部品 S 1 の製造が停止され、かつ、ブレード位置情報 B L 1 及びラバー位置情報 R A 1 が重なっている場合に、操作者は、電子部品 S 1 の製造を継続するとブレード 6 a が突起部 P R 1 に接触するため電子部品 S 1 の製造が停止されたと認識することができる。

[0095] < 6 - 4 >

上記実施の形態においては、基準となるアライメントマーク A L 1 の座標が予め記憶部 8 0 に記憶され、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像されたアライメントマーク A L 1 の座標と基準となるアライメントマーク A L 1 の座標とのずれ量が算出された。算出されたずれ量がモニタ 2 0 に表示されることによって、第 1 位置確認カメラ 5 d によって撮像されたパッケージ基板 P 1 が基準となるパッケージ基板 P 1 からどの程度ずれているかが判断された。しかしながら、パッケージ基板 P 1 間におけるずれを確認するための基準は、アライメントマーク A L 1 に限定されない。以下、基準として用いられる情報について順に説明する。

[0096] (6 - 4 - 1)

図 1 9 は、記憶部 8 0 に座標を予め記憶させるマークの第 1 の他の例を模式的に示す図である。図 1 9 を参照して、マーク M K 1 は、切断後のパッケージ基板 P 1 のうち縦と横の 2 本のカット溝 C G 1 が交差する部分（切断後のパッケージ基板 P 1 における外観上の特徴的な部分の一例）を示す。例えば、記憶部 8 0 に基準となるマーク M K 1 の座標を予め記憶させ、例えば、第 2 位置確認カメラ 6 b によって撮像された画像において検出されたマーク M K 1 の座標と基準となるマーク M K 1 の座標とのずれ量がモニタ 2 0 に表示されてもよい。これにより、パッケージ基板 P 1 の切断によって生じるずれ量について操作者に認識させることができる。また、例えば、切断ルール

毎でこのずれ量がどのように変化するかを確認することにより、このずれ量を最小にするための切断ルールを見つけることができる。

[0097] (6-4-2)

図20は、記憶部80に座標を予め記憶させるマークの第2の他の例を模式的に示す図である。図20を参照して、インナーマーク1N1は、例えば、電子部品S1のモールド面にプリントされている。例えば、記憶部80に基準となるインナーマーク1N1の座標を予め記憶させ、例えば、第2位置確認カメラ6bによって撮像された画像において検出されたインナーマーク1N1の座標と基準となるインナーマーク1N1の座標とのずれ量がモニター20に表示されてもよい。これにより、各電子部品S1におけるインナーマーク1N1のずれ量について操作者に認識させることができる。

[0098] 以上、本発明の実施の形態について例示的に説明した。すなわち、例示的な説明のために、詳細な説明及び添付の図面が開示された。よって、詳細な説明及び添付の図面に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須でない構成要素が含まれることがある。したがって、それらの必須でない構成要素が詳細な説明及び添付の図面に記載されているからといって、それらの必須でない構成要素が必須であると直ちに認定されるべきではない。

[0099] また、上記実施の形態は、あらゆる点において本発明の例示にすぎない。上記実施の形態は、本発明の範囲内において、種々の改良や変更が可能である。すなわち、本発明の実施にあたっては、実施の形態に応じて具体的構成を適宜採用することができる。

[0100] [6. 付記]

本明細書においては、少なくとも以下の技術を含む多様な技術的思想が開示されている。

[0101] <技術1>

(構成)

切断対象物を切断する切断装置であって、
前記切断対象物を保持するテーブルと、

前記テーブルに保持された前記切断対象物を切断する切断機構と、
前記テーブルに保持された前記切断対象物を撮像する撮像装置とを備え、
前記切断対象物は、前記撮像装置による撮像領域に形成された複数のマークを含み、
前記切断装置は、
基準となる前記複数のマークの各々の画像及び座標を記憶する記憶部と、
前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々に関して、前記記憶部に記憶された基準となる前記複数のマークのうち対応するマークと比較した座標のずれ量を表示する表示部とをさらに備える、切断装置。

[0102] (効果等)

この切断装置においては、撮像装置によって撮像された複数のマークの各々に関して、記憶部に記憶された基準となる複数のマークのうち対応するマークと比較した座標のずれ量が表示される。切断装置の操作者は、表示された各座標のずれ量を確認することによって、例えば、切断対象物の反り具合を認識することができる。切断対象物の反り具合は切断品の品質に関連するため、各座標のずれ量は切断品の品質改善に寄与する情報といえる。したがって、この切断装置によれば、各座標のずれ量を表示部に表示させることにより、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0103] <技術 2>

(構成)

前記複数のマークは、複数のグループによって構成され、
前記複数のグループの各々は、前記切断機構による前記切断対象物の切断ラインに対応付けられており、
前記表示部は、前記複数のグループの各々の単位で前記座標のずれ量を表示する、技術 1 に記載の切断装置。

[0104] (効果等)

この切断装置においては、撮像装置によって撮像された各マークの座標の

ずれ量がグループ単位で表示される。操作者は、グループ単位で表示された座標のずれ量を確認することによって、例えば、切断対象物の反り具合をより容易に認識することができる。したがって、この切断装置によれば、各座標のずれ量をグループ単位で表示部に表示させることにより、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0105] <技術 3>

(構成)

前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々の座標に基づいて、前記複数のグループの各々に関する前記切断ラインを決定する制御部をさらに備え、

前記表示部は、前記制御部によって決定された前記切断ラインをさらに表示する、技術 2 に記載の切断装置。

[0106] (効果等)

この切断装置においては、制御部によって決定された切断ラインがさらに表示される。操作者は、表示部を視認することによって、切断対象物の切断ラインを確認することができる。切断対象物の切断ラインは、切断品の品質改善に寄与する情報といえる。したがって、この切断装置によれば、切断ラインを表示部にさらに表示させることにより、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0107] <技術 4>

(構成)

前記制御部は、前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々の座標に基づいて、前記切断ラインに対応する 1 又は複数の切断ラインの候補を決定し、

前記表示部は、前記制御部によって決定された前記 1 又は複数の切断ラインの候補をさらに表示する、技術 3 に記載の切断装置。

[0108] (効果等)

この切断装置においては、制御部によって決定された 1 又は複数の切断ラ

インの候補がさらに表示される。操作者は、表示部を視認することによって、1又は複数の切断ラインの候補を確認することができる。切断ラインの候補は、切断品の品質改善に寄与する情報といえる。したがって、この切断装置によれば、切断ラインの候補を表示部にさらに表示させることにより、製造される切断品の品質改善に寄与する情報を操作者に提供することができる。

[0109] <技術5>

(構成)

前記記憶部は、複数の切断対象物の各々に関して、前記複数のマークの各々に関する前記座標のずれ量を記憶し、

前記切断装置は、前記複数の切断対象物のいずれかを選択する入力を受け付ける入力部をさらに備え、

前記表示部は、前記入力部を介して選択された前記切断対象物に関する前記座標のずれ量を表示する、技術1から技術4のいずれか1つに記載の切断装置。

[0110] (効果等)

この切断装置においては、操作者によって選択された切断対象物に関する各マークの座標のずれ量が表示される。したがって、この切断装置によれば、操作者によって選択された切断対象物に関する各マークの座標のずれ量を示す情報を操作者に提供することができる。

[0111] <技術6>

(構成)

前記切断対象物は、パッケージ基板であり、

前記複数のマークの各々は、前記パッケージ基板に設けられたアライメントマーク、切断後の前記パッケージ基板における外観上の特徴的な部分、又は、前記パッケージ基板を切断することによって個片化された電子部品に設けられたインナーマークである、技術1から技術5のいずれか1つに記載の切断装置。

[0112] <技術 7>

(構成)

前記テーブルは、前記切断対象物を保持する保持具を含み、
前記切断機構は、ブレードによって前記切断対象物を切断し、
前記表示部は、前記保持具及び前記ブレードをさらに表示する、技術 3 から技術 6 のいずれか 1 つに記載の切断装置。

[0113] (効果等)

この切断装置においては、切断ラインに加えて、保持具及びブレードがさらに表示される。したがって、この切断装置によれば、切断ライン、保持具及びブレードの位置関係を示す情報を操作者に提供することができる。

[0114] <技術 8>

(構成)

技術 1 から技術 7 のいずれか 1 つに記載の切断装置を用いた切断品の製造方法であって、

前記切断機構は、予め設定された切断ルールに従って前記切断対象物を切断し、

前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々に関する前記座標のずれ量を表示するステップと、

表示された前記座標のずれ量に基づいて前記切断ルールの設定を変更するステップと、

変更後の前記切断ルールに従って前記切断対象物を切断することによって前記切断品を製造するステップとを含む、切断品の製造方法。

[0115] (効果等)

この切断品の製造方法においては、表示された座標のずれ量に基づいて切断ルールの設定が変更される。したがって、この切断品の製造方法によれば、切断ルールの見直しを通じて、製造される切断品の品質を改善することができる。

符号の説明

[0116] 1 切断装置、3 基板供給部、4 位置決め部、4 a レール部、5 切断テーブル、5 a 保持部材、5 b 回転機構、5 c 移動機構、5 d 第1位置確認カメラ、5 e 第1クリーナ、6 スピンドル部、6 a ブレード、6 b 第2位置確認カメラ、6 c 回転軸、7 搬送部、7 a 第2クリーナ、11 検査テーブル、12 第1光学検査カメラ、13 第2光学検査カメラ、14 配置部、15 抽出部、15 a 良品用トレイ、15 b 不良品用トレイ、20 モニタ、21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 表示領域、31 保持部材本体、32 ジグ、33 板状部、34 ラバー部、50 コンピュータ、70 制御部、72 CPU、74 RAM、76 ROM、80 記憶部、81 制御プログラム、90 入出力I/F、95 入力部、A1 切断モジュール、AL1 アライメントマーク、B1 検査・収納モジュール、BL1 ブレード位置情報、CG1 カット溝、CL1, CL11, CL12, CL13 切断ライン、CL21, CL22, CL23 切断ライン候補、CS1 カーソル、G1 溝、H1 孔、IM1 画像、IN1 インナーマーク、M1 マガジン、MA1, MA2, MA3 ずれ量情報、MK1 マーク、MP1 ずれ量、P1 パッケージ基板、PR1 突起部、RA1 ラバー位置情報、S1 電子部品、SL1 基準線、SP1 空間、TB1, TB2 データテーブル。

請求の範囲

- [請求項1] 切断対象物を切断する切断装置であって、
前記切断対象物を保持するテーブルと、
前記テーブルに保持された前記切断対象物を切断する切断機構と、
前記テーブルに保持された前記切断対象物を撮像する撮像装置とを
備え、
前記切断対象物は、前記撮像装置による撮像領域に形成された複数の
のマークを含み、
前記切断装置は、
基準となる前記複数のマークの各々の座標を記憶する記憶部と、
前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々に関して
、前記記憶部に記憶された基準となる前記複数のマークのうち対応す
るマークと比較した座標のずれ量を表示する表示部とをさらに備える
、切断装置。
- [請求項2] 前記複数のマークは、複数のグループによって構成され、
前記複数のグループの各々は、前記切断機構による前記切断対象物
の切断ラインに対応付けられており、
前記表示部は、前記複数のグループの各々の単位で前記座標のずれ
量を表示する、請求項1に記載の切断装置。
- [請求項3] 前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々の座標に
基づいて、前記切断ラインを決定する制御部をさらに備え、
前記表示部は、前記制御部によって決定された前記切断ラインをさ
らに表示する、請求項2に記載の切断装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記撮像装置によって撮像された前記複数のマーク
の各々の座標に基づいて、前記切断ラインに対応する1又は複数の切
断ラインの候補を決定し、
前記表示部は、前記制御部によって決定された前記1又は複数の切
断ラインの候補をさらに表示する、請求項3に記載の切断装置。

- [請求項5] 前記記憶部は、複数の切断対象物の各々に関して、前記複数のマークの各々に関する前記座標のずれ量を記憶し、
前記切断装置は、前記複数の切断対象物のいずれかを選択する入力を受け付ける入力部をさらに備え、
前記表示部は、前記入力部を介して選択された前記切断対象物に関する前記座標のずれ量を表示する、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の切断装置。
- [請求項6] 前記切断対象物は、パッケージ基板であり、
前記複数のマークの各々は、前記パッケージ基板に設けられたアライメントマーク、切断後の前記パッケージ基板における外観上の特徴的な部分、又は、前記パッケージ基板を切断することによって個片化された電子部品に設けられたインナーマークである、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の切断装置。
- [請求項7] 前記テーブルは、前記切断対象物を保持する保持具を含み、
前記切断機構は、ブレードによって前記切断対象物を切断し、
前記表示部は、前記保持具及び前記ブレードをさらに表示する、請求項3から請求項6のいずれか1項に記載の切断装置。
- [請求項8] 請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の切断装置を用いた切断品の製造方法であって、
前記切断機構は、予め設定された切断ルールに従って前記切断対象物を切断し、
前記撮像装置によって撮像された前記複数のマークの各々に関する前記座標のずれ量を表示するステップと、
表示された前記座標のずれ量に基づいて前記切断ルールを設定を変更するステップと、
変更後の前記切断ルールに従って前記切断対象物を切断することによって前記切断品を製造するステップとを含む、切断品の製造方法。