明　細　書

発明の名称 ： ワーク位置決め機構及びワーク検査装置

技術分野

[0001]　本発明は、トレーにワークを配置したまま検査するイントレー方式のワーク位置決め機構及びワーク検査装置に関する。

背景技術

[0002]　半導体のパッケージあるいはウェハーから複数に切り離された後のチップ等の検査は、次の二つに大別される。一つ目は、被検査物であるワークを配置するトレーに、ワークを配置したまま検査するイントレー方式である（例えば、特許文献１）。二つ目は、トレーからワークを搬出し検査台に乗せて検査して、検査の終了後に再びトレーに搬入するピックアンドプレース方式である（例えば、特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００９－２９５８１４号公報

特許文献2：特開２００３－１１４２５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、ピックアンドプレース方式では、検査対象のワークをトレーから搬出・搬入する交換作業が必要となる。このため、この交換作業に多くの時間がとられ、スループットが低下する課題がある。これに対しイントレー方式は、上述したピックアンドプレース方式の欠点を克服できる。

[0005]　イントレー方式は、トレーの搬送経路の途中にワークの検査領域が設定されている。そしてこの検査領域において、断続的に搬送されるトレーとワークの検査器との精密な位置関係を常に安定的に維持させることが困難であった。

[0006]　本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、ワークを配置したト

レーとワークの検査器との精密な位置関係を、簡単な構造で安定的に維持させるワーク位置決め機構及びワーク検査装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るワーク位置決め機構において、ワークを配置したトレーと、検査領域に位置付けた前記トレーの高さ位置を規定する切欠が形成されたフレームと、前記フレームに設けられ前記トレーを位置決めする複数のピンと、底面に付勢して前記トレーを前記検査領域に位置付ける付勢手段と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明により、ワークを配置したトレーとワークの検査器との精密な位置関係を、簡単な構造で安定的に維持させるワーク位置決め機構及びワーク検査装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第１実施形態に係るワーク位置決め機構において検査領域を規定するフレームのＸ－Ｙ下面図。

[図2]（Ａ）底面への付勢を解除してトレーを検査領域から離脱させた状態を示す正面図、（Ｂ）トレーの位置決めピンの周辺拡大図。

[図3]（Ａ）トレーの底面を付勢して検査領域に位置付けた状態を示す正面図、（Ｂ）トレーの位置決めピンの周辺拡大図。

[図4]（Ａ）第１実施形態に係るワーク位置決め機構の作用を説明するＹ－Ｘ上面図、（Ｂ）同・Ｚ－Ｘ正面図、（Ｃ）同・Ｙ－Ｚ側面図。

[図5]（Ａ）第１実施形態に係るワーク位置決め機構の作用を説明するＹ－Ｘ上面図、（Ｂ）同・Ｚ－Ｘ正面図、（Ｃ）同・Ｙ－Ｚ側面図。

[図6]（Ａ）第１実施形態に係るワーク位置決め機構の作用を説明するＹ－Ｘ上面図、（Ｂ）同・Ｚ－Ｘ正面図、（Ｃ）同・Ｙ－Ｚ側面図。

[図7]（Ａ）第１実施形態に係るワーク位置決め機構の作用を説明するＹ－Ｘ上面図、（Ｂ）同・Ｚ－Ｘ正面図、（Ｃ）同・Ｙ－Ｚ側面図。

[図8]本発明の第２実施形態に係るワーク検査装置を示すＹ－Ｘ上面図。

[図9]本発明の第２実施形態に係るワーク検査装置を示すＹ－Ｚ側面図。

[図10]（Ａ）本実施形態のワークとして適用される、バンプを上面に配列させた多層配線基板の上面透視図、（Ｂ）多層配線基板にＬＳＩチップを実装したＬＳＩパッケージの側面透視図。

発明を実施するための形態

[0010]（第１実施形態）

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。図１は本発明の第１実施形態に係るワーク位置決め機構１０において検査領域１７を規定するフレーム４５のＸ－Ｙ下面図である。なお実施形態において、検査領域１７として二つの第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂを示すがいずれか一つのみであってもよい。

[0011] このようにワーク位置決め機構１０は、ワーク３０を配置したトレー２６と、検査領域１７（１７ａ，１７ｂ）に位置付けたトレー２６の高さ位置を規定する切欠４９が形成されたフレーム４５と、フレーム４５に設けられトレー２６を位置決めする複数のピン４３と、底面に付勢してトレー２６を検査領域１７に位置付ける付勢手段３１（図２、図３参照）と、を備えている。

[0012] このようにトレー２６の位置決めピン４３は、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂの外周を取り巻くように配置されている。なおトレー２６の高さ位置を規定する切欠４９は、検査領域１７（１７ａ，１７ｂ）の外周に一様に設けられる必要はなく、位置決めピン４３の近傍もしくは位置決めピン４３と一体化させて設けられていてもよい。

[0013] 図２（Ａ）は底面への付勢を解除してトレー２６を検査領域１７から離脱させた状態を示す正面図である。図２（Ｂ）はトレー２６の位置決めピン４３の周辺拡大図である。図３（Ａ）はトレー２６の底面を付勢して検査領域１７に位置付けた状態を示す正面図である。図３（Ｂ）はトレー２６の位置決めピン４３の周辺拡大図である。

[0014] ピン４３は、フレーム４５に接続するとともに外径を一定に形成した側周

面でトレー２６の周縁に当接しその平面位置を規定する胴体部４６と、この胴体部４６から先端に向けて外径を絞って形成した円錐面でトレー２６の周縁に摺接し検査領域１７に案内するテーパ部４７と、を有している。このようなピン４３が設けられることで、ワーク３０を配置したトレー２６と検査器５１，５２（図８、図９参照）との精密な位置関係を、簡単な構造で安定的に維持させることができる。

[0015] なおワーク位置決め機構１０は、図４（Ａ）に示すように、検査前のワーク３０を配置したトレー２６を搬入する搬入手段１５と、搬入したトレー２６を第１方向２１に移送しワーク３０を配置したトレー２６を第１検査領域１７ａに向かわせる第１移送部１１と、第１方向２１とは直交する第２方向２２にトレー２６を移送しワーク３０を第２検査領域１７ｂに向かわせる第２移送部１２と、検査後のワーク３０を配置したトレー２６を第２方向２２とは直交する第３方向２３に移送する第３移送部１３と、トレー２６を搬出する搬出手段１６と、を周辺機器として備えている。

[0016] 図４（Ａ）～図７（Ａ）は第１実施形態に係るワーク位置決め機構１０の作用を説明するＹ－Ｘ上面図である。図４（Ｂ）～図７（Ｂ）は同・Ｚ－Ｘ正面図である。図４（Ｃ）～図７（Ｃ）は同・Ｙ－Ｚ側面図である。

[0017] 第１移送部１１及び第３移送部１３は、共通の構成を有し、トレー２６を一端から他端まで移送するコンベア４１と、第１検査領域１７ａ又は第２検査領域１７ｂの方向にコンベア４１を移動させる台車４２と、を有している。このように構成される第１移送部１１は、搬入手段１５から搬入した検査前のワーク３０を配置したトレー２６を第１方向２１に移送し第１検査領域１７ａに向かわせる。これに対し第３移送部１３は、第２検査領域１７ｂから離脱した検査後のワーク３０を配置したトレー２６を、第３方向２３に移送し搬出させる。

[0018] コンベア４１は、ベルトあるいはプラスチックチェーン等で構成されるキャリアを二列に配置して構成されている。ワーク３０が二次元的に配置されているトレー２６は、その両端がコンベア４１に支持されて移動する。

[0019] 搬入手段１５及び搬出手段１６は、共通の構成を有している。搬入手段１５は、検査前のワーク３０が配置されたトレー２６を、第１移送部１１の一端に搬入するものである。搬出手段１６は、検査後のワーク３０が配置されたトレー２６を、第３移送部１３から受け取って搬出するものである。なお、搬入手段１５及び搬出手段１６として、ベルトコンベア式を例示しているが、特に限定はされず、人手を介するものであってもよい。

[0020] 第２移送部１２は、図７に示されるように、底面に付勢してトレー２６を第１移送部１１から第１検査領域１７ａに位置付ける第１付勢手段３１と、付勢を解除したトレー２６を載置して第１検査領域１７ａから第２検査領域１７ｂに向かわせる移動手段４４と、底面に付勢してトレー２６を移動手段４４から第２検査領域１７ｂに位置付ける第２付勢手段３２と、を有している。さらに図４（Ｃ）～図７（Ｃ）に示すように、第１付勢手段３１及び第２付勢手段３２は、対応するトレー２６の各々に対する付勢及びその解除のタイミングが同期している。

[0021] 第２移送部１２は、トレー２６を載せて第１検査領域１７ａから第２検査領域１７ｂの第２方向２２に移送することに加え、空の状態で第２検査領域１７ｂから第１検査領域１７ａの第２方向２２とは逆方向に戻される。そして、第２移送部１２の上側には、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂを区画するフレーム４５が設けられている。

[0022] 図８は本発明の第２実施形態に係るワーク検査装置５０を示すＹ－Ｘ上面図である。図９はそのＹ－Ｚ側面図である。このようにワーク検査装置５０は、第１検査領域１７ａにおいてワーク３０を検査する第１検査器５１及び第２検査領域１７ｂにおいてワーク３０を検査する第２検査器５２と、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂと同一の配置間隔で第１検査器５１及び第２検査器５２を収容する筐体５５と、トレー２６におけるワーク３０の配置間隔と同一のピッチで筐体５５を変位させるステージ５６と、このステージ５６を支持するとともに床面５８に対し固定される支持体５７と、を備えている。

[0023] なお実施形態に係るワーク検査装置５０は、ステージ５６の支持体５７を床面５８に固定する床面固定方式を採用したものであるが、ステージ５６を天井面に固定する吊り下げ方式を採用するものであってもよい。また、複数の第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂを持つものを例示したが、検査領域１７が一つだけの場合もある。

[0024] ここで図４～図７に戻って実施形態に係るワーク位置決め機構１０の作用及びワーク検査装置５０の動作を説明する。まず、図４に示すように、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂにおいて、ワーク３０の配置間隔と同一のピッチで第１検査器５１及び第２検査器５２（図８，図９）が変位して、ワーク３０が検査されている。このとき第２移送部１２は、付勢手段３１、３２を上昇させて、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂに対し、トレー２６を付勢して位置付けている。このとき、複数のピン４３（図１）の作用によりトレー２６と検査器５１，５２との精密な位置関係が安定的に維持されている。

[0025] そして、搬入手段１５により、検査前のワーク３０を配置したトレー２６が、第１移送部１１の一端に搬入される。すると、第１移送部１１は、コンベア４１でトレー２６を一端から他端まで移送させる。この第１移送部１１の他端においてトレー２６は、検査領域１７のトレー２６の検査が終了するまで、待機状態となる。

[0026] 次に、図５に示すように、検査領域１７のトレー２６の検査が終了したところで（もしくは、終了するまでに）、第３移送部１３を第３方向２３とは逆方向に移動して、空のコンベア４１を第２検査領域１７ｂの下に位置させる。そして、付勢手段３１、３２を下降させて付勢を解除し、トレー２６を検査領域１７（１７ａ，１７ｂ）から離脱させる。すると、第１検査領域１７ａのトレー２６は移動手段４４に載置され、第２検査領域１７ｂのトレー２６は第３移送部１３のコンベア４１に載置される。このときも、複数のピン４３（図１）の作用によりトレー２６は、安定的に検査領域１７から離脱される。

[0027] 次に、図６に示すように、第３移送部１３を、第３方向２３に移動し搬出手段１６に近接させる。そして、これと同時に移動手段４４は、第１検査領域１７ａの直下から第２方向２２に向かい、載置したトレー２６を第２検査領域１７ｂの直下に移送する。さらに、これと同時に第１移送部１１を第１方向２１に移動して、検査前のワーク３０を配置したトレー２６を載せたコンベア４１を第１検査領域１７ａの下に位置させる。この三つの動作が同時に行われ、図５から図６の状態に、瞬時に切り替わる。

[0028] 次に、図７に示すように、第２移送部１２において、付勢手段３１、３２を上昇させて、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂに対し、トレー２６を付勢して位置付ける。このとき、位置決めピン４３（図２，図３）の作用によりトレー２６は、第１検査領域１７ａ及び第２検査領域１７ｂの各々に対し、高さ位置及び平面位置が共に正確に安定に位置決めされる。

[0029] 次に、第１移送部１１を第１方向２１とは逆方向に移動して、空のコンベア４１を搬入手段１５に近接させる。さらに、これと同時に、第２移送部１２において移動手段４４は、空の状態で第２検査領域１７ｂから第２方向２２（図６参照）とは逆方向に移動し、第１検査領域１７ａの位置に戻る。第３移送部１３は、コンベア４１を動作させて、第２検査領域１７ｂから離脱した検査後のワーク３０が配置されたトレー２６を、第３方向２３に移送し搬出させる。この三つの動作が同時に行われ、図７から図４の状態に、瞬時に切り替わる。このようにして、図４～図７に基づいて説明した動作が繰り返され、検査前のワーク３０を載せたトレー２６が順次搬入されて、検査され、搬出されていく。

[0030] 図１０（Ａ）は本実施形態のワーク３０として適用される、バンプ３７を上面に配列させた多層配線基板３８の上面透視図である。図１０（Ｂ）は、この多層配線基板３８にＬＳＩチップ３６を実装したＬＳＩパッケージの側面透視図である。このＬＳＩパッケージは、多層配線基板３８の電極とＬＳＩチップ３６の電極とがバンプ３７により電気的に接合されている。さらにＬＳＩパッケージは、劣化や熱対策のために樹脂でパッケージングされてい

る。このように、ボール状のバンプ３７を用いて電気接続する方式をフリップチップ実装という。

[0031] フリップチップ実装は、多層配線基板３８の電極とＬＳＩチップ３６の電極同士を直接重ね合わせるためバンプ３７の高さを揃える必要がある。バンプ３７の高さにバラツキがあると、接続不良が発生するためである。その他にバンプの位置、バンプの径、その他バンプの形状異常、さらには基板上の異物などの不良も検出することが求められる。なお、ワーク３０は、実施形態においてＬＳＩパッケージを例示しているが、これに限定されず、トレー２６に載置できるものであれば該当する。

[0032] この場合、第１検査器５１は、多層配線基板３８の相対的な高さを計測するものである。そして第２検査器５２は、多層配線基板３８の上面に配列させたバンプ３７の各種寸法を計測したり異物などを検出したりする計測・検査機器である。具体的には光を応用した表面形状計測機及び画像計測機もしくはこれら両方の機能を備え、表面の凸凹情報を計測することができる計測・検査機である。

[0033] また一般的に、バンプ３７の大きさのバラツキより、多層配線基板３８の上面高さのバラツキがはるかに大きい。このため第１検査器５１のほうが第２検査器５２よりもはるかに計測レンジが大きく設定されている。このため第２検査領域１７ｂが第２検査器５２の計測レンジから外れないように、フレーム４５の高さ方向を調整する調整機構（図示略）が設けられている。なお、検査器５１，５２は特に限定されず、接触式であるか非接触式であるかにかかわらず、ワーク３０を検査するものであれば、適宜採用することができる。

符号の説明

[0034] １０…ワーク位置決め機構、１１…第１移送部、１２…第２移送部、１３…第３移送部、１５…搬入手段、１６…搬出手段、１７…検査領域、１７ａ…第１検査領域、１７ｂ…第２検査領域、２１…第１方向、２２…第２方向、２３…第３方向、２６…トレー、３０…ワーク、３１…第１付勢手段、３

２…第２付勢手段、３６…ＬＳＩチップ、３７…バンプ、３８…多層配線基板、４１…コンベア、４２…台車、４３…位置決めピン（ピン）、４４…移動手段、４５…フレーム、４６…胴体部、４７…テーパ部、４９…切欠、５０…ワーク検査装置、５１…第１検査器、５２…第２検査器、５５…筐体、５６…ステージ、５７…支持体、５８…床面、５９…支柱。

請求の範囲

[請求項1] ワークを配置したトレーと、

検査領域に位置付けた前記トレーの高さ位置を規定する切欠が形成されたフレームと、

前記フレームに設けられ前記トレーを位置決めする複数のピンと、

底面に付勢して前記トレーを前記検査領域に位置付ける付勢手段と、を備えるワーク位置決め機構。

[請求項2] 請求項１に記載のワーク位置決め機構において、

前記ピンは、

前記フレームに接続するとともに外径を一定に形成した側周面で前記トレーの周縁に当接しその平面位置を規定する胴体部と、

前記胴体部から先端に向けて外径を絞って形成した円錐面で前記トレーの周縁に摺接し前記検査領域に案内するテーパ部と、を有するワーク位置決め機構。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載のワーク位置決め機構において、

前記検査領域は、互いに隣接する第１検査領域及び第２検査領域であり、

付勢を解除した前記トレーを載置して前記第１検査領域から前記第２検査領域に向かわせる移動手段を有するワーク位置決め機構。

[請求項4] 請求項１又は請求項２に記載のワーク位置決め機構と、

前記検査領域において前記ワークを検査する検査器と、

前記検査器を収容する筐体と、

前記トレーにおける前記ワークの配置間隔と同一のピッチで前記筐体を変位させるステージと、を備えるワーク検査装置。

[請求項5] 請求項３に記載のワーク位置決め機構と、

前記第１検査領域において前記ワークを検査する第１検査器及び前記第２検査領域において前記ワークを検査する第２検査器と、

前記第１検査領域及び前記第２検査領域と同一の配置間隔で前記第

１検査器及び前記第２検査器を収容する筐体と、

前記トレーにおける前記ワークの配置間隔と同一のピッチで前記筐体を変位させるステージと、を備えるワーク検査装置。