

明 細 書

発明の名称： ワーク搬送装置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搬送装置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ブレース方式である（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、ピックアンドブレース方式では、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ブレース方式の欠点を克服できる。

[0005] 先行発明のイントレー方式は、天井に固定したＸＹステージから吊り下げた検査器を走査してワークを検査する。しかし、検査器が大型・重量化すると、天井から吊り下げることが困難となる。

[0006] このため、検査器が大型・重量化した場合は、床面から固定したＸＹステージに検査器を上置することが検討される。しかし、そうするとＸＹステー

ジは、トレーの搬送ラインの側方の床面に固定されることとなり、搬送ラインの直上で走査される検査器から大きな曲げモーメントを受けることになる。このような曲げモーメントに対し、床面に固定されるXYステージの支持構造を強固にする必要があり、ワーク検査装置の大型化が避けられない課題があった。ワーク検査装置が大型化すると、その分だけ搬送ラインを長く設計する必要があった。

[0007] またイントレー方式は、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。従来のワーク搬送装置では搬送経路が直線的であったために、ワーク搬送装置のデザインやレイアウトに大きな制限となる課題があった。

[0008] 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、大型の検査器が適用される場合であっても、大型化を回避できるワーク検査装置及びこのワーク検査装置のデザインやレイアウトの自由度を向上させるワーク搬送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

[0009] 本発明に係るワーク搬送装置において、検査前のワークを配置したトレーを搬入する搬入手段と、搬入した前記トレーを第1方向に移送し前記ワークを第1検査領域に向かわせる第1移送部と、前記第1方向とは直交する第2方向に前記トレーを移送し前記ワークを第2検査領域に向かわせる第2移送部と、検査後の前記ワークを配置した前記トレーを前記第2方向とは直交する第3方向に移送する第3移送部と、前記トレーを搬出する搬出手段と、を備える。

発明の効果

[0010] 本発明により、大型の検査器が適用される場合であっても、大型化を回避できるワーク検査装置及びこのワーク検査装置のデザインやレイアウトの自由度を向上させるワーク搬送装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1実施形態に係るワーク搬送装置を示すY-X上面図。

[図2] (A) 第1実施形態に係るワーク搬送装置の動作を説明するY-X上面図、(B) 同・Z-X正面図、(C) 同・Y-Z側面図。

[図3] (A) 第1実施形態に係るワーク搬送装置の動作を説明するY-X上面図、(B) 同・Z-X正面図、(C) 同・Y-Z側面図。

[図4] (A) 第1実施形態に係るワーク搬送装置の動作を説明する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搬送装置の動作を説明するY-X上面図、(B) 同・Z-X正面図、(C) 同・Y-Z側面図。

[図6] (A) 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7] (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8] 第1検査領域及び第2検査領域を規定するフレームのX-Y下面図。

[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-X上面図。

[図10] 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11] 本発明の第3実施形態に係るワーク搬送装置を示すY-X上面図。

[図12] (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

[0012] (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搬送装置10A(10)を示す上面図である。このようにワーク搬送装置10Aは、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を配置したトレー26を第2検査領域17bに向かわせる第2移

送部 1 2 と、検査後のワーク 3 0 を配置したトレー 2 6 を第 2 方向 2 2 とは直交する第 3 方向 2 3 に移送する第 3 移送部 1 3 と、トレー 2 6 を搬出する搬出手段 1 6 と、を備えている。

[0013] 図 2 (A) ～図 5 (A) は第 1 実施形態に係るワーク搬送装置 1 0 A の動作を説明する Y-X 上面図である。図 2 (B) ～図 5 (B) は同・Z-X 正面図である。図 2 (C) ～図 5 (C) は同・Y-Z 側面図である。

[0014] 第 1 移送部 1 1 及び第 3 移送部 1 3 は、共通の構成を有し、トレー 2 6 を一端から他端まで移送するコンベア 4 1 と、第 1 検査領域 1 7 a 又は第 2 検査領域 1 7 b の方向にコンベア 4 1 を移動させる台車 4 2 と、を有している。このように構成される第 1 移送部 1 1 は、搬入手段 1 5 から搬入した検査前のワーク 3 0 を配置したトレー 2 6 を第 1 方向 2 1 に移送しワーク 3 0 を配置したトレー 2 6 を第 1 検査領域 1 7 a に向かわせる。これに対し第 3 移送部 1 3 は、第 2 検査領域 1 7 b から離脱した検査後のワーク 3 0 を配置したトレー 2 6 を、第 3 方向 2 3 に移送し搬出させる。

[0015] コンベア 4 1 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 3 0 が二次元的に配置されているトレー 2 6 は、その両端がコンベア 4 1 に支持されて移動する。

[0016] 搬入手段 1 5 及び搬出手段 1 6 は、共通の構成を有している。搬入手段 1 5 は、検査前のワーク 3 0 が配置されたトレー 2 6 を、第 1 移送部 1 1 の一端に搬入するものである。搬出手段 1 6 は、検査後のワーク 3 0 が配置されたトレー 2 6 を、第 3 移送部 1 3 から受け取って搬出するものである。なお、搬入手段 1 5 及び搬出手段 1 6 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。

[0017] 第 2 移送部 1 2 は、図 5 に示されるように、底面に付勢してトレー 2 6 を第 1 移送部 1 1 から第 1 検査領域 1 7 a に位置付ける第 1 付勢手段 3 1 と、付勢を解除したトレー 2 6 を載置して第 1 検査領域 1 7 a から第 2 検査領域 1 7 b に向かわせる移動手段 4 4 と、底面に付勢してトレー 2 6 を移動手段 4 4 から第 2 検査領域 1 7 b に位置付ける第 2 付勢手段 3 2 と、を有してい

る。さらに図2（C）～図5（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。

[0018] 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。

[0019] 図6（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6（B）はトレー26の位置決めピン43の周辺拡大図である。図7（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7（B）はトレー26の位置決めピン43の周辺拡大図である。

[0020] フレーム45には、第1検査領域17a又は第2検査領域17bに位置付けたトレー26の高さ位置を規定する切欠49が形成されている。さらにフレーム45には、トレー26を位置決めする複数のピン43が設けられている。

[0021] そしてピン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。

[0022] 図8は検査領域17（第1検査領域17a及び第2検査領域17b）を規定するフレーム45のX-Y下面図である。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。

[0023] 図9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10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。

[0024] そしてワーク検査装置50において、床面58に支持体57を固定する支柱59は、第2移送部12の片側に多く設けられることで、第1移送部11の側と第3移送部13の側で非対称に設けられている。また第1検査領域17a及び第2検査領域17bを往復する第2移送部12の移送方向が、第1移送部11及び第3移送部13とは直角方向である。このことにより、支持体57とステージ56を小型化・剛性向上させることができる。これにより、搬入・搬出されるトレー26の移送方向(X方向)に正対するワーク検査装置50の幅を大型化させないことに寄与する。

[0025] ここで図2～図5に戻って実施形態に係るワーク搬送装置10及びワーク検査装置50の動作を説明する。まず、図2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9, 10)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。

[0026] 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に配置したワーク

30の検査が終了するまで、待機状態となる。

[0027] 次に、図3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。

[0028] 次に、図4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が配置されたトレー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3から図4の状態に、瞬時に切り替わる。

[0029] 次に、図5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6、図7）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。

[0030] 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、空の状態第2検査領域17bから第2方向22（図4参照）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5から図2の状態に、瞬時に切り替わる。このようにして、図2～図5に基づいて説明した動作が繰り返される。

返され、検査前のワーク 30 を載せたトレイ 26 が順次搬入されて、検査され、搬出されていく。

[0031] 図 11 は本発明の第 3 実施形態に係るワーク搬送装置 10B (10) を示す Y-X 上面図である。第 1 実施形態に係るワーク搬送装置 10A との相違点は、第 3 移送部 13 がトレイ 26 を移送させる第 3 方向 23 が、逆方向である点である。

[0032] このようにワーク搬送装置 10 (10A, 10B) は、トレイ 26 の搬送経路をクランクにしたり反転させたりと多様化することができる。これにより、搬送経路が直線的である場合と比較して、ワーク検査装置 50 のデザインやレイアウトの自由度を向上させることができる。

[0033] 図 12 (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 5 (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 により電氣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。

[0034] 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、トレイ 26 に載置できるものであれば該当する。

[0035] 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。

[0036] 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

[0037] 10（10A、10B）…ワーク搬送装置、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…トレイ、30…ワーク、31…第1付勢手段、32…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] 検査前のワークを配置したトレーを搬入する搬入手段と、
 搬入した前記トレーを第1方向に移送し前記ワークを第1検査領域
 に向かわせる第1移送部と、
 前記第1方向とは直交する第2方向に前記トレーを移送し前記ワーク
 を第2検査領域に向かわせる第2移送部と、
 検査後の前記ワークを配置した前記トレーを前記第2方向とは直交
 する第3方向に移送する第3移送部と、
 前記トレーを搬出する搬出手段と、を備えるワーク搬送装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のワーク搬送装置において、
 前記第1移送部及び前記第3移送部の少なくとも一方は、
 前記トレーを一端から他端まで移送するコンベアと、
 前記第1検査領域又は前記第2検査領域の方向に前記コンベアを移
 動させる台車と、を有するワーク搬送装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載のワーク搬送装置において、
 前記第2移送部は、
 底面に付勢して前記トレーを前記第1移送部から前記第1検査領域
 に位置付ける第1付勢手段と、
 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と、
 底面に付勢して前記トレーを前記移動手段から前記第2検査領域に
 位置付ける第2付勢手段と、を有するワーク搬送装置。
- [請求項4] 請求項3に記載のワーク搬送装置において、
 前記第1付勢手段及び前記第2付勢手段は、対応する前記トレーの
 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ワーク搬
 送装置。
- [請求項5] 請求項1又は請求項2に記載のワーク搬送装置と、
 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、
前記ステージを支持するとともに床面に対し固定される支持体と、
を備えるワーク検査装置。

[請求項 6]

請求項 5 に記載のワーク検査装置において、
前記床面に前記支持体を固定する支柱は、前記第 2 移送部の片側に多く設けられることで前記第 1 移送部の側と前記第 3 移送部の側で非対称に設けられているワーク検査装置。