

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-14632

(P2010-14632A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.
G 0 1 R 31/26 (2006.01)F 1
G 0 1 R 31/26テーマコード (参考)
2 G 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-176401 (P2008-176401)
(22) 出願日 平成20年7月6日 (2008.7.6)(71) 出願人 591048070
上野精機株式会社
福岡県遠賀郡水巻町大字下二西一丁目2番
18号
(74) 代理人 100081961
弁理士 木内 光春
(72) 発明者 米満 潤平
福岡県遠賀郡水巻町下二西一丁目2番18
号 上野精機株式会社内
Fターム(参考) 2G003 AG08 AG11 AH01 AH04

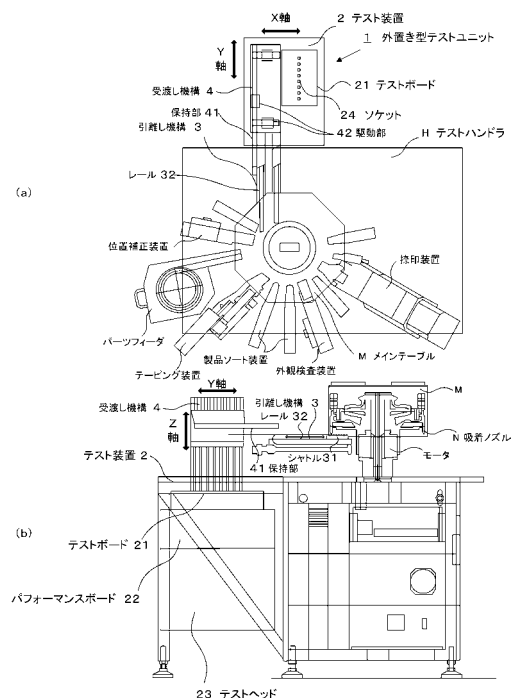
(54) 【発明の名称】 外置き型テストユニット、その制御方法及び制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 インデックステーブル式ハンドラにおいて、半導体装置や電子部品等のデバイス用のテストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなるテスト装置が配置可能になる外置き型テストユニットを実現し、この外置きテストユニットとインデックステーブル間でデバイスの受渡しと配列変換を容易に可能にする外置き型テストユニット、その制御方法及び制御プログラムを提供する。

【解決手段】 外置き型テストユニット1は、テストハンドラHのメインテーブルMから一定の距離を置いて、テストボード21、パフォーマンスボード22、テストヘッド23からなる外置き型装置としてのテスト装置2を備え、その間を、レール32とレール32上を移動するシャトル31とからなる引離し機構3と、シャトル31からテスト装置へデバイスを受け渡す保持部41を備えた受渡し機構4とからなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体装置や電子部品等のデバイスに対して電気特性検査を施すものであって、インデックステーブル式のテストハンドラの円周等配位置に配された工程処理装置として用いられる外置き型テストユニットであって、

テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドによりデバイスの電気特性検査を行うテスト装置と、

レールと、レール上を移動するシャトルとにより、複数のデバイスをテストハンドラから受け取り、前記テスト装置に向けて搬送する引離し機構と、

前記シャトルからデバイスを受け取り、前記テスト装置へデバイスを受け渡す保持部を有する受渡し機構と、を備えたことを特徴とする外置き型テストユニット。

10

【請求項 2】

前記シャトルは、デバイスを載置する載置位置を隣接して複数備え、

前記テストボードは、複数のデバイスを載置して検査するソケットを、所定間隔空けて複数備え、

前記保持部は、前記テストボードのソケットの配置間隔と共通する間隔で、デバイスを保持する保持位置を複数備え、

前記シャトルは、移動しながら複数回に分けて、前記保持部の保持位置とデバイスの受渡し及び受取りを行うことを特徴とする請求項 1 記載の外置き型テストユニット。

20

【請求項 3】

前記ソケット及び前記保持位置の配置間隔の距離が、前記シャトルの前記載置位置の配置間隔の距離の倍数である場合に、前記シャトルは、その倍数分移動を繰り返して前記保持部の保持位置にデバイスを受け渡すことを特徴とする請求項 2 記載の外置き型テストユニット。

【請求項 4】

前記シャトルは、前記レールに対するシャトルの移動方向両側に、複数の載置位置を列をなして備え、

一方の列は、デバイスをテストハンドラから受け取り前記保持部に受け渡すものであり、

他方の列は、前記テスト装置におけるテストの終了したデバイスを保持部から受け取りテストハンドラへ受け渡すものであり、

30

前記両列により、テストハンドラからのデバイスの受け取りと、テストハンドラへのデバイスの受渡しとを同時に行うように構成されたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の外置き型テストユニット。

【請求項 5】

1 つの引離し機構と 1 つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを 2 つ備え、

第 1 のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第 2 のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うものであることを特徴とする請求項 4 記載の外置き型テストユニット。

【請求項 6】

40

2 つの引離し機構と 1 つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを 2 つ備え、

各セットにおいて、2 つの引離し機構が、デバイスのテストハンドラとの間での受取り及び受渡しと、前記受渡し機構における前記保持部との間で受取り及び受渡しとを、互い違いに並列して行うものであり、

さらに、第 1 のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第 2 のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うものであることを特徴とする請求項 4 記載の外置き型テストユニット。

【請求項 7】

半導体装置や電子部品等のデバイスに対して電気特性検査を施すものであって、インデックステーブル式のテストハンドラの円周等配位置に配された工程処理装置として用いら

50

れる外置き型テストユニットの制御方法において、

テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドとによりデバイスの電気特性検査を行うテスト装置と、レールと、レール上を移動するシャトルとにより、複数のデバイスをテストハンドラから受け取り、前記テスト装置に向けて搬送する引離し機構と、前記シャトルからデバイスを受け取り、前記テスト装置へデバイスを受け渡す保持部を有する受渡し機構と、前記テストハンドラと引離し機構、引離し機構と受渡し機構、受渡し機構とテスト装置とのデバイスの受取り及び受渡しを制御する制御手段とを用い、

前記シャトルは、前記レールに対するシャトルの移動方向両側に、複数の載置位置を列をなして備え、一方の列は、デバイスをテストハンドラから受け取り前記保持部に受け渡すものであり、他方の列は、前記テスト装置におけるテストの終了したデバイスを保持部から受け取りテストハンドラへ受け渡すものであり、

前記制御手段は、前記両列により、テストハンドラからのデバイスの受け取りと、テストハンドラへのデバイスの受渡しとを同時に行うように制御することを特徴とする外置き型テストユニットの制御方法。

【請求項 8】

1つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、

前記制御手段は、第1のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うように制御することを特徴とする請求項7記載の外置き型テストユニットの制御方法。

【請求項 9】

2つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、

前記制御手段は、各セットにおいて、2つの引離し機構が、デバイスのテストハンドラとの間での受取り及び受渡しと、前記受渡し機構における前記保持部との間で受取り及び受渡しとを、互い違いに並列して行うように制御するとともに、第1のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うように制御するものであることを特徴とする請求項7記載の外置き型テストユニットの制御方法。

【請求項 10】

半導体装置や電子部品等のデバイスに対して電気特性検査を施すものであって、インデックステーブル式のテストハンドラの円周等配位置に配された工程処理装置として用いられる外置き型テストユニットの制御プログラムにおいて、

テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドとによりデバイスの電気特性検査を行うテスト装置と、レールと、レール上を移動するシャトルとにより、複数のデバイスをテストハンドラから受け取り、前記テスト装置に向けて搬送する引離し機構と、前記シャトルからデバイスを受け取り、前記テスト装置へデバイスを受け渡す保持部を有する受渡し機構と、前記テストハンドラと引離し機構、引離し機構と受渡し機構、受渡し機構とテスト装置とのデバイスの受取り及び受渡しを制御する制御手段とを用い、

前記シャトルは、前記レールに対するシャトルの移動方向両側に、複数の載置位置を列をなして備え、一方の列は、デバイスをテストハンドラから受け取り前記保持部に受け渡すものであり、他方の列は、前記テスト装置におけるテストの終了したデバイスを保持部から受け取りテストハンドラへ受け渡すものであり、

前記制御手段に、前記両列により、テストハンドラからのデバイスの受け取りと、テストハンドラへのデバイスの受渡しとを同時に行うように制御させることを特徴とする外置き型テストユニットの制御プログラム。

【請求項 11】

1つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、

前記制御手段に、第1のセットが引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットがテスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うように制御させることを特徴とする請求項10記載の外置き型テストユニットの制御プロ

10

20

30

40

50

グラム。

【請求項 12】

2つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、

前記制御手段に、各セットにおいて、2つの引離し機構が、デバイスのテストハンドラとの間での受取り及び受渡しと、前記受渡し機構における前記保持部との間で受取り及び受渡しとを、互い違いに並列して行うように制御させるとともに、第1のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うように制御させるものであることを特徴とする請求項10記載の外置き型テストユニットの制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、インデックステーブル式ハンドラにおけるテストユニットの改良に係り、特に、テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなるテスト装置を、テストハンドラに配置可能とした外置き型テストユニット、その制御方法及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

ダイシング、マウンティング、ボンディング、シーリングの各組立工程を経た半導体装置や電子部品等のデバイスは、テストハンドラと呼ばれる複合テスト装置に供給される。そして、テストハンドラに設けられた保持機構によって保持され、テストハンドラ内を搬送されながら、デバイスの電気特性測定（以下、「電気テスト」又は単に「テスト」という。）、分類、マーキング、外観検査、梱包（テープ梱包）等の各工程処理が施される。このようなテストハンドラにおいては、処理効率の向上（テストコストの低減）のため、従来より、工程処理の時間短縮、工程処理間の搬送時間の短縮が図られている。

20

【0003】

従来、テストハンドラは、トレイ供給、トレイ収納の水平搬送式、すなわち、XYの2軸方向の搬送が主流であった（特許文献1参照）。しかしながら、このようなXYロボットによる搬送では、一工程から他の工程への搬送時間であるインデックスタイムは0.5秒程度に短縮するのが限界であった。テスト時間が1～3秒程度のデバイスでは、多数個同時測定により実効的なテスト処理時間を短縮することがテストコストの低減に有効だが、このとき前述の搬送時間がボトルネックになっていた。

30

【0004】

また、上記のような水平搬送式テストハンドラは、加工点の配置に柔軟性が乏しく、各種処理工程を設けるには、搬送レーンに隣接するターンテーブルを複数設ける必要があり、マーキング、画像検査、テーピングなどの工程を、テスト工程インテグレーションすることが困難であった（特許文献2参照）。

【0005】

一方、ディスクリット半導体で従来から採用されているインデックステーブル方式のハンドラには、搬送時間が早い（0.1秒以下）、インテグレーションが容易という利点があった（特許文献3参照）。

40

【特許文献1】特開平11-67794号公報

【特許文献2】特開平5-229509号公報

【特許文献3】特開平3-30340号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、インデックステーブル方式のハンドラをデバイスに使用する際に課題になるのは、テストボード21、パフォーマンスボード22、テストヘッド23の配置である。すなわち、デバイスでは、その性能を正確にテストするためにテストヘッド23とテスト

50

ボード 21 の配線長を最短にする必要がある。また、デバイスの機能をテストするために周辺回路が実装されたパフォーマンスボード 22 もテストヘッド 23 の真上に配置される。これらのボード、テストヘッド 23 は大きさが 30 cm から 50 cm と大きく、インデックステーブルに配置することができない。

【0007】

また、テストボード 21 のソケット 24 の配列は一般的に田の字や千鳥などテストボード 21 で決まっている。インデックステーブルにより円周上を搬送される IC をソケット 24 の配置に再配列した上でテストを実行し、テスト終了後にソケット 24 から取り出した IC を再びインデックステーブルに配列するための機構が必要である。

【0008】

本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、インデックステーブル式ハンドラにおいて、半導体装置や電子部品等のデバイス用のテストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなるテスト装置が配置可能になる外置き型テストユニットを実現し、この外置き型テストユニットとインデックステーブル間でデバイスの受渡しと配列変換を容易に可能にする外置き型テストユニット、その制御方法及び制御プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項 1 の発明は、半導体装置や電子部品等のデバイスに対して電気特性検査を施すものであって、インデックステーブル式のテストハンドラの円周等配位置に配された工程処理装置として用いられる外置き型テストユニットであって、テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドとによりデバイスの電気特性検査を行うテスト装置と、ルールと、ルール上を移動するシャトルとにより、複数のデバイスをテストハンドラから受け取り、前記テスト装置に向けて搬送する引離し機構と、前記シャトルからデバイスを受け取り、前記テスト装置へデバイスを受け渡す保持部を有する受渡し機構と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

以上の態様では、テストハンドラのメインテーブル M から一定の距離を置いて、テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなる外置き型装置としてのテスト装置を設け、その間を、ルールと、ルール上を移動するシャトルとからなる引離し機構と、シャトルからテスト装置へデバイスを受け渡す保持部を備えた受渡し機構とにより、デバイスの受渡しを可能とした。これにより、テストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなるテスト装置を、テストハンドラの外側に配置することができる。

【0011】

したがって、従来の水平ハンドラと同様のボード類、テスターが使用可能で、長年培われてきたテスト資産をそのまま利用しつつ、インデックステーブル式のテストハンドラの長所である高速処理を合わせ、全体として高速テストシステム及びインテグレーションシステムを実現することができる。また、複数の工程処理装置を円周等位置に配置可能なインデックステーブル式ハンドラの特徴を生かし、一つのテーブルに対して複数の処理装置を配置し、装置構成の簡略化と装置の省スペース化が可能となる。

【0012】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記シャトルは、デバイスを載置する載置位置を隣接して複数備え、前記テストボードは、複数のデバイスを載置して検査するソケットを、所定間隔空けて複数備え、前記保持部は、前記テストボードのソケットの配置間隔と共通する間隔で、デバイスを保持する保持位置を複数備え、前記シャトルは、移動しながら複数回に分けて、前記保持部の保持位置とデバイスの受渡し及び受取りを行うことを特徴とする。

【0013】

以上の態様では、シャトル上の載置位置間のピッチは、例えば、10 mm 等、デバイスを隣接載置し、最小にする。これにより、シャトルがテストハンドラからデバイスを受け

10

20

30

40

50

取る際のシフトする時間を短縮することができるとともに、シャトルがテストハンドラ側に移動した際、例えば、テーブル下に潜り込むことにより、テーブル下に設けられた駆動モータ等の他の機器と干渉するのを防ぐことができる。一方、テストボード上のソケットの間隔は、テスト機器配置の都合上、例えば30mm等、デバイスを隣接させて配置することはできないが、シャトルが、移動しながら複数回に分けて、保持部の保持位置にデバイスを受け渡すことにより、シャトルのデバイスのピッチから、保持部における載置位置の保持ピッチへの変換を行うことができる。

【0014】

請求項3の発明は、請求項2記載の発明において、前記ソケット及び前記保持位置の配置間隔の距離が、前記シャトルの前記載置位置の配置間隔の距離の倍数である場合に、前記シャトルは、その倍数分移動を繰り返して前記保持部の保持位置とデバイスの受渡し及び受取りを行うことを特徴とする。

10

【0015】

以上の態様では、例えば、シャトル上の載置位置間のピッチが10mmで、テストボード上のソケットの間隔が30mmであった場合、シャトルが、シャトルの載置位置の配置間隔の距離の倍数である3回に分けて移動することで、シャトルのデバイスのピッチから、保持部における載置位置の保持ピッチへの変換を行うことができる。

【0016】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の発明において、前記シャトルは、前記レールに対するシャトルの移動方向両側に、複数の載置位置を列をなして備え、一方の列は、デバイスをテストハンドラから受け取り前記保持部に受け渡すものであり、他方の列は、前記テスト装置におけるテストの終了したデバイスを保持部から受け取りテストハンドラへ受け渡すものであり、前記両列により、テストハンドラからのデバイスの受け取りと、テストハンドラへのデバイスの受渡しとを同時に行うように構成されたことを特徴とする。なお、請求項4の発明を、請求項7及び10のように、外置き型テストユニットの制御方法及び制御プログラムとして捉えることも可能である。

20

【0017】

以上の態様では、シャトルが、レールに対する移動方向両側に、デバイスをテストハンドラから受け取り保持部に受け渡す列と、テスト装置におけるテストの終了したデバイスを保持部から受け取りテストハンドラへ受け渡す列とを備えることにより、例えば、テストハンドラの隣り合うノズルに対して、両列により、デバイスの受け取りと、デバイスの受渡しとを同時に行うことができるので、デバイスを受け取ったテストハンドラのノズルに対して次のポジションでテストを終了したデバイスを受け渡すことが可能となる。このように、テストハンドラからのデバイスの受取りとテストハンドラへのデバイスの受渡しを同時に処理できるので、処理効率が高い。

30

【0018】

請求項5の発明は、請求項4記載の発明において、1つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、第1のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うものであることを特徴とする。なお、請求項5の発明を、請求項8及び11のように、外置き型テストユニットの制御方法及び制御プログラムとして捉えることも可能である。

40

【0019】

以上の態様では、第1のセットにおけるシャトルによるテストハンドラとのデバイスの受け取り受渡し処理の終了後、第1のセットにおけるシャトルと保持部との受渡しを行っている間に、第2のセットにおけるシャトルは、テストハンドラとの間でのデバイスの受け取り受渡し処理を開始する。これにより、テスト装置において、第1のセットの保持部によって受け渡されたデバイスのテスト処理が終了する時点で、第2のセットのシャトル及び保持部との受け取り及び受渡し処理を終了しておくことができる。したがって、テスト装置が待機となる時間を減少ないし無くすことができ、他の工程処理装置における処理

50

効率も含めた装置全体の処理効率の向上を図ることができる。

【0020】

請求項6の発明は、請求項4又は5記載の発明において、2つの引離し機構と1つの受渡し機構とをセットとし、当該セットを2つ備え、各セットにおいて、2つの引離し機構が、デバイスのテストハンドラとの間での受取り及び受渡しと、前記受渡し機構における前記保持部との間で受取り及び受渡しとを、互い違いに並列して行うものであり、さらに、第1のセットが、引離し機構から受渡し機構への受渡し及び受け取りを行っている間に、第2のセットが、テスト装置から受渡し機構への受取り及び受渡しを行うものであることを特徴とする。なお、請求項6の発明を、請求項9及び12のように、外置き型テストユニットの制御方法及び制御プログラムとして捉えることも可能である。

10

【0021】

以上の態様では、引離し機構及び受渡し機構を2セット設け、シャトル及び保持部と、シャトル及び保持部と、を備えることで、シャトルにおいて、保持部への受渡し及び受け取りを行っている間に、もう一对の保持部により、テスト装置のソケットからのデバイスの取り出しとデバイス挿入を行うことが可能になる。これにより、シャトルから受渡し機構へ受け渡す時間に比較して、テスト装置におけるテスト時間が短い場合であっても、シャトルにおいて、保持部への受渡し及び受け取りを行っている間に、もう一对の保持部により、テスト装置のソケットからのデバイスの取り出しとデバイス挿入を行うことができるので、テストハンドラ及びテスト装置が待機となる時間を減らすことで、他の工程処理装置における処理効率も含めた装置全体の処理効率の向上を図ることができる。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、インデックステーブル式ハンドラにおいて、半導体装置や電子部品等のデバイス用のテストボード、パフォーマンスボード及びテストヘッドからなるテスト装置が配置可能になる外置き型テストユニットを実現し、この外置き型テストユニットとインデックステーブル間でデバイスの受渡しと配列変換を容易に可能にする外置き型テストユニット、その制御方法及び制御プログラムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に、本発明を実施するための最良の形態（以下、本実施形態という。）について、図1乃至図7を参照して説明する。

30

【0024】

〔1. 第1の実施形態〕

〔1-1. 構成〕

第1の実施形態の外置き型テストユニットの全体構成について、図1を参照して説明する。図1は、本実施形態の外置き型テストユニットを、その一工程処理装置として含むインデックステーブル式のテストハンドラの全体構成を示す平面図（a）と側面図（b）である。

【0025】

図1に示すように、本実施形態の外置き型テストユニット1は、半導体装置や電子部品等のデバイスに対して電気特性検査を施すものであって、各種工程処理を施すテストハンドラHの円周等配位置に設けられた工程処理装置の一部をなすように配置される。

40

【0026】

この外置き型テストユニット1は、テストハンドラHのメインテーブルMから一定の距離を置いて、テストボード21、パフォーマンスボード22、テストヘッド23からなる外置き型装置としてのテスト装置2を備え、その間を、レール32とレール32上を移動するシャトル31とからなる引離し機構3と、シャトル31からテスト装置へデバイスを受け渡す保持部41を備えた受渡し機構4とからなる。

【0027】

引離し機構3は、上述のとおり、シャトル31とこのシャトル31を移動させるレール

50

3 2 とからなる。シャトル 3 1 は、表面にデバイスを載置する載置位置 3 3 を複数備える。より具体的には、図 2 に示すように、メインテーブル M の吸着ノズル N が設けられた一ポジションから、テスト装置 2 の方向（図中 Y 方向）に向けて、8 つの載置位置 3 3 a ～ 3 3 h を備え、レール 3 2 上をメインテーブル M の吸着ノズル N 下部から、テスト装置 2 側に設けられたレール 3 2 の端部 P まで移動するように構成されている。

【0028】

ここで、図 2 に示すように、本実施形態においては、シャトル 3 1 は、レール 3 2 に対する進行方向左右 2 列に複数の載置位置 3 3 a ～ 3 3 h からなる載置列 3 4 a 及び 3 4 b を備える。すなわち、シャトル 3 1 には、レール 3 2 進行方向に対して左右に 1 対の載置列 3 4 a 及び 3 4 b を備え、一方の載置列 3 4 a は、メインテーブル M の上流側に位置する吸着ノズルのポジション N 1 に対応し、この吸着ノズルのポジション N 1 よりデバイスを受け取るものである。他方の載置列 3 4 b は、メインテーブル M の下流側に位置する吸着ノズルのポジション N 2 に対応し、この吸着ノズルのポジション N 2 に対して、電気テストの終了したデバイスを受け渡すものである。

【0029】

なお、本実施形態では、引離し機構 3 のレール 3 2 が、メインテーブル M の半径方向に合わせて設けられているのではなく、半期方向に角度を以って配置されているため、レールの延伸方向及びシャトル進行方向に対して、吸着ノズルポジション N 1 と N 2 とが、ずれて位置する。そのため、載置列 3 4 a と 3 4 b のデバイス位置も、これに合わせて、シャトルの進行方向に対して、デバイスのピッチが 1 つ分ずれて配置されている。

【0030】

また、本実施形態において、載置位置 3 3 の数を 8 つとするのは、後述するテスト装置 2 におけるソケット 2 4 の数、すなわち一度に電気特性テストを行う数に合わせたものであり、この数は、本発明において任意に決定することができる。

【0031】

レール 3 2 は、上述の通り、シャトル 3 1 をメインテーブル M とテスト装置 2 の間で移動させるためにメインテーブル M よりテスト装置 2 方向（図中 Y 方向）へ、直線的に延伸するものであり、そのレール長は、テストハンドラ H の仕様、外部に設けられたテスト装置 2 の仕様により任意に決定されるものである。後述の通り、シャトル 3 1 がレール 3 2 上を移動しながらテスト装置 2 の保持部 4 1 へデバイスを受け渡すため、少なくとも、保持部 4 1 の全長程度の長さは確保される必要がある。なお、レール 3 2 は、シャトル 3 1 を制御手段又は制御プログラムによる制御によって直線方向に往復動させるための機構であれば、公知のあらゆる機構により構成可能である。

【0032】

図 1 に示すように、受渡し機構 4 は、メインテーブル M 方向に移動し、シャトル 3 1 からデバイスを受け取り、テスト装置 2 へ受け渡す保持部 4 1 と、この保持部 4 1 を、X Y Z の 3 軸方向に移動させる駆動部 4 2 とからなる。

【0033】

保持部 4 1 には、8 つのデバイス保持位置 4 3 a ～ 4 3 h が設けられ、その間隔は、テストボード 2 1 におけるデバイスのテスト位置、すなわちソケット 2 4 の間隔（ここでは、30 mm）に合わせて設けられている。この保持位置 4 3 a ～ 4 3 h は、図 1（b）に示すように、下方向に向けて設けられている。保持部 4 1 は、デバイスを上方から吸着保持するようになっており、保持位置 4 3 a ～ 4 3 h より真空吸着する機構を内部に備える。なお、保持部 4 1 におけるデバイスの保持方法は、真空吸着に限らず、デバイスを挟み込む等により機械的に保持するメカチャックによっても構わないが、微細化したデバイスにおいては、吸着保持によるのが好ましい。

【0034】

駆動部 4 2 は、上述の通り、保持部 4 1 をメインテーブル M とテスト装置 2 を結んだ方向である Y 方向と、それと直行するテストボード 2 1 のソケット 2 4 方向である X 方向と、X Y 方向と垂直方向の下降方向である Z 方向の 3 軸方向に移動させるものである。具体

的には、駆動部 4 2 は、保持部 4 1 がシャトル 3 1 からデバイスを受け取る際に、保持部 4 1 を Y 方向であるメインテーブル M 方向へ移動させ、シャトル 3 1 からデバイスを受け取りソケット 2 4 の直上へ移動させる際に、保持部 4 1 を X 方向へ移動させ、ソケット 2 4 へデバイスを受け渡す際に、保持部 4 1 を下降方向である Z 方向へ移動させるものである。なお、保持部 4 1 を移動させる駆動部 4 2 の詳細な駆動機構は、特に限定されるものではなく、図 3～図 5 にイメージ図を示すような棒状の保持部 4 1 を X Y Z 方向に移動させるための機構であれば、公知のあらゆる機構により構成可能である。

【0035】

テスト装置 2 は、受渡し機構 4 の保持部 4 1 からデバイスを受け取り載置するソケット 2 4 を備えたテストボード 2 1 (F T ボード) と、パフォーマンスボード 2 2 及びテスト

10

【0036】

図 2 に示すように、テストボード 2 1 は、テスト装置 2 上に配置され、電気検査を実行するためにデバイスを収納するソケット 2 4 を、ボード上に等間隔に複数備える（ここでは 8 つ）。上述のとおり、このボード上のソケット 2 4 の間隔及び数は、保持部 4 1 の保持位置 4 3 a～4 3 h の間隔及び数と同一である。

【0037】

[1-2. 作用]

[1-2-1. 作用の概要]

20

以上のような構成からなる本実施形態の外置き型テストユニット 1 の作用について説明する。なお、本実施形態における外置き型テストユニット 1 は、引離し機構、受渡し機構及びテスト装置の各構成要素とし、この構成要素を用いて、テストハンドラと引離し機構、引離し機構と受渡し機構、受渡し機構とテスト装置とのデバイスの受取り及び受渡しを、制御手段又は制御プログラムにより制御することで作用する。

【0038】

まず、シャトル 3 1 は、メインテーブル M の吸着ノズル N のポジション N 1 より、載置列 3 4 a 側の載置位置 3 3 a～3 3 h において、デバイスを複数個（ここでは、8 個）受け取る。具体的には、本実施形態におけるメインテーブル M は、その円周等配位置に、3 6 箇所の吸着ノズル N を備え、3 6 分割の間欠回転を行い、このメインテーブル M が、1

30

【0039】

ここで、シャトル 3 1 上の載置位置 3 3 間のピッチは、10 mm と最小にしてある。これはシャトル 3 1 がシフトする時間を短縮するとともに、シャトル 3 1 がメインテーブル下に潜り込む際に、メインテーブル下部に設けられた駆動モータと干渉するのを防ぐ目的がある（図 1 (b) 参照）。

【0040】

次に、8 個のデバイスを搭載したシャトル 3 1 は、レール 3 2 上をメインテーブル M から離れる方向に移動する。一方、受渡し機構 4 の保持部 4 1 は、図 2 に示す Y 方向、すなわち、テスト装置 2 の位置から、メインテーブル M の方向へ移動する。

40

【0041】

保持部 4 1 は、メインテーブル M 方向に移動し直下にシャトル 3 1 が位置した状態で、シャトル 3 1 の載置列 3 4 a の載置位置 3 3 a～3 3 h よりデバイスを受け取り、図 2 に示す Y 方向（テスト装置 2 の方向）へ移動する。保持部 4 1 により受け取られたデバイスは、保持部 4 1 からテスト装置 2 のテストボード 2 1 へ受け渡され、テスト装置 2 において電気特性検査が行われる。

【0042】

テスト装置 2 におけるテストが終了すると、保持部 4 1 は、テストボード 2 1 からデバ

50

イスを受け取り、図 2 の Y 方向であってメインテーブル M の方向へ移動し、再びシャトル 3 1 へ載置する。以下、図 3 ～図 5 を用いて、シャトル 3 1 から保持部 4 1 への受渡し処理、保持部 4 1 からテストボード 2 1 への受渡し処理、テストボード 2 1 から保持部 4 1 への受渡し処理、さらに、保持部 4 1 からシャトル 3 1 への受渡し処理について説明する。

【0043】

[1-2-2. 受渡し処理]

まず、8 個のデバイスを搭載したシャトル 3 1 は、レール 3 2 上をメインテーブル M から離れる方向に移動する。一方で、デバイスをシャトル 3 1 から受け取り、テスト装置 2 へ受け渡す保持部 4 1 は、図 2 に示す Y 方向、すなわち、テスト装置 2 の位置から、メインテーブル M の方向へ移動し、8 個のデバイスを搭載したシャトル 3 1 が、デバイスをシャトル 3 1 から受け取りテスト装置 2 のテストボード 2 1 (F T ボード) へ受け渡す保持部 4 1 の直下に位置する。この状態を図 3 に示す。

10

【0044】

ここで、上述の通り、この保持部 4 1 には、8 つのデバイス保持位置 4 3 a ～ 4 3 h が設けられ、その間隔は、テストボード 2 1 におけるデバイスのテスト位置、すなわち保持位置 4 3 a ～ 4 3 h の間隔 (ここでは、30 mm) に合わせて設けられている。

【0045】

図 3 (a) に示すように、まず、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 のデバイスの保持位置 4 3 a ～ 4 3 h のうち、最も始端部分であるメインテーブル M 側に位置する保持部 4 1 a の直下に、シャトル 3 1 の載置位置 3 3 のうち、終端部分、すなわち、最もメインテーブル M 側に位置する載置位置 3 3 h が位置するところまで移動し、停止する。

20

【0046】

このとき、前述のとおり、シャトル 3 1 上の載置位置 3 3 a ～ 3 3 h は、10 mm 間隔で設けられている。一方で受渡し機構 4 の保持部 4 1 における保持位置 4 3 a ～ 4 3 h の間隔は、30 mm 間隔で設けられている。そのため、上述のようなシャトル 3 1 と保持部 4 1 との位置関係では、図 3 (b) に示すように、シャトル 3 1 において進行方向、すなわちテスト装置 2 側の先頭を始端とすると、始端側から 2 つ目のデバイスであるデバイス D 2 の位置が、保持部 4 1 における保持位置のうち、始端から 3 つ目の保持位置 4 3 c の位置と一致する。また、シャトル 3 1 における始端側から 5 つ目のデバイス D 5 の位置が、保持部 4 1 の始端から 2 つ目の保持位置 4 3 b の位置と一致する。さらに、シャトル 3 1 における始端側から 8 つ目のデバイス D 8 が、保持部 4 1 の始端から 1 つ目の保持位置 4 3 a の位置と一致する。このような位置関係において、保持部 4 1 は、シャトル 3 1 側に下降し、保持部 4 1 の直下に位置するデバイス D 2, D 5 及び D 8 を、保持位置 4 3 c, 4 3 b 及び 4 3 a によりピックアップする。

30

【0047】

上述のような 3 つのデバイスの保持部 4 1 によるピックアップ作業が終了すると、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 の中間位置まで移動する。すなわち、図 3 (c) に示すように、シャトル 3 1 の始端から 1 つ目のデバイス D 1 が、保持部 4 1 の始端から 6 つ目の保持位置 4 3 f に位置し、シャトル 3 1 の始端から 4 つ目のデバイス D 4 が、保持部 4 1 の始端から 5 つ目の保持位置 4 3 e に位置し、さらに、シャトル 3 1 の始端から 7 つ目のデバイス D 7 が、保持部 4 1 の始端から 4 つ目の保持位置 4 3 d に位置するように、シャトル 3 1 は移動する。このような位置関係において、保持部 4 1 は、再びシャトル 3 1 側に下降し、保持部 4 1 の直下に位置するデバイス D 1, D 4 及び D 7 を、保持位置 4 3 f, 4 3 e 及び 4 3 d によりピックアップする。

40

【0048】

最後に、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 の終端部まで移動する。すなわち、図 3 (d) に示すように、シャトル 3 1 の始端から 3 つ目のデバイス D 3 が、保持部 4 1 の終端から 1 つ目の保持位置 4 3 h に位置し、シャトル 3 1 の始端から 6 つ目のデバイス D 6 が、保持部 4 1 の終端から 2 つ目の保持位置 4 3 g に位置するように、シャトル 3 1 は移動する。

50

このような位置関係において、保持部 4 1 は、再びシャトル 3 1 側に下降し、保持部 4 1 の直下に位置するデバイス D 3 及び D 6 を、保持位置 4 3 h 及び 4 3 g によりピックアップする。

【0049】

以上のような図 3 (a) ~ (d) に示した作用により、シャトル 3 1 から、保持部 4 1 へのデバイスの受渡しが完了する。このようにシャトル 3 1 が、保持部 4 1 下を、3 段階で分けて移動することにより、シャトル 3 1 のデバイスピッチ（本実施形態では 10 mm）から、保持部 4 1 における保持位置 4 3 の保持ピッチ（本実施形態では 30 mm）への変換が行われる。

【0050】

なお、図 3 (a) ~ (d) において示したシャトル 3 1 の移動ピッチは例示であり、例えば、図 3 (b) の段階で、シャトル 3 1 に載置されたデバイス D 1, D 4 及び D 7 を保持部 4 1 の保持位置 4 3 a, 4 1 b 及び 4 1 c によりピックアップし、図 3 (c) の段階で、シャトル 3 1 に載置されたデバイス D 2, D 5 及び D 6 を保持位置 4 3 d, 4 1 e 及び 4 1 f によりピックアップし、図 3 (d) の段階で、シャトル 3 1 に載置されたデバイス D 3 及び D 6 を保持位置 4 3 g 及び 4 3 h によりピックアップする態様も可能である。

【0051】

保持部 4 1 は、シャトル 3 1 に搭載された 8 つのデバイスを受け取ると、図 2 に示す Y 方向であって、テスト装置 2 の方向へ移動する。保持部 4 1 は、テスト装置 2 上に移動した後、今度は、図 2 に示す X 方向、すなわち、保持部 4 1 における保持位置 4 3 a ~ 4 3 h に保持されたデバイスが、テスト装置 2 のテストボード 2 1 におけるソケット 2 4 の直上に位置するように、テストボード 2 1 方向へ移動する。この様子を図 4 に示す。

【0052】

保持部 4 1 は、テストボード 2 1 上に移動すると、図 4 (a) に示すように、下降動作を行い、テストボード 2 1 上に、等間隔で、保持部 4 1 の保持位置 4 3 a ~ 4 3 h の間隔と同間隔（本実施形態では 30 mm）に設けられたソケット 2 4 a ~ 2 4 h にデバイスを受け渡す。そして、所定時間をかけてこれらのデバイスの電気特性検査を実行する。

【0053】

テストが終了すると、保持部 4 1 は、デバイスを保持位置 4 3 a ~ 4 3 h によりソケット 2 4 a ~ 2 4 h から取り上げる。デバイスを保持位置 4 3 a ~ 4 3 h により保持した保持部 4 1 は、図 5 において示すように、メインテーブル M 側に移動する。

【0054】

このとき、シャトル 3 1 は、図 3 (d) においてデバイスをすべて受渡した状態のまま待機しており、保持部 4 1 の移動により、図 5 (a) に示すような、保持部 4 1 と、シャトル 3 1 との位置関係となる。ここで、保持部 4 1 からシャトル 3 1 へのデバイスの受渡しは、シャトル 3 1 の載置列 3 4 b に対して行われる。そして、保持部 4 1 からシャトル 3 1 への受渡し処理は、図 5 に示すように、図 3 で示したシャトル 3 1 から保持部 4 1 への受渡し処理と反対の順序で行うものである。

【0055】

まず、図 5 (a) に示すように、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 の終端部に位置しており、保持部 4 1 の終端から 1 つ目の保持位置 4 3 h に保持されたデバイスが、シャトル 3 1 の始端から 3 つ目の載置位置 3 3 c に位置し、保持部 4 1 の終端から 2 つ目の保持位置 4 3 g に保持されたデバイスが、シャトル 3 1 の始端から 6 つ目の載置位置 3 3 f に位置する。このような位置関係において、図 5 (b) に示すように、保持部 4 1 は、再びシャトル 3 1 側に下降し、デバイス D 3 及び D 6 を、保持部 4 1 の直下に位置する載置位置 3 3 c 及び 3 3 f に、保持部 4 1 の保持位置 4 3 h 及び 4 3 g により受け渡す。

【0056】

上述のような 3 つのデバイスの保持部 4 1 によるシャトル 3 1 への受渡し作業が終了すると、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 の中間位置まで移動する。すなわち、図 5 (c) に示すように、保持部 4 1 の始端から 6 つ目の保持位置 4 3 f に保持されたデバイス D 1 が、

10

20

30

40

50

シャトル 3 1 の始端から 1 つ目の載置位置 3 3 a に位置し、保持部 4 1 の始端から 5 つ目の保持位置 4 3 e に保持されたデバイス D 4 が、シャトル 3 1 の始端から 4 つ目の載置位置 3 3 d に位置し、さらに、保持部 4 1 の始端から 4 つ目の保持位置 4 3 d に保持されたデバイス D 7 が、シャトル 3 1 の始端から 7 つ目の載置位置 3 3 g に位置する。このような位置関係において、保持部 4 1 は、再びシャトル 3 1 側に下降し、デバイス D 1, D 4 及び D 7 を、保持部 4 1 の直下に位置する載置位置 3 3 a, 3 3 d 及び 3 3 g に対して、保持位置 4 3 d, 4 3 e 及び 4 3 f により受け渡す。

【0057】

上述のような 3 つのデバイスの保持部 4 1 によるシャトル 3 1 への受渡し作業が終了すると、シャトル 3 1 は、保持部 4 1 の始端側まで移動する。すなわち、図 5 (d) に示すように、始端側から 2 つ目の載置位置 3 3 b の位置が、保持部 4 1 における保持位置 4 3 a ~ 4 3 h のうち、始端から 3 つ目の保持位置 4 3 c に保持されたデバイス D 2 の位置と一致し、シャトル 3 1 における始端側から 5 つ目の載置位置 3 3 e の位置が、保持部 4 1 の始端から 2 つ目の保持位置 4 3 b に保持されたデバイス D 5 の位置と一致し、さらに、シャトル 3 1 における始端側から 8 つ目の載置位置 4 3 h が、保持部 4 1 の始端から 1 つ目の保持位置 4 3 a に保持されたデバイス D 8 の位置と一致する。このような位置関係において、保持部 4 1 は、シャトル 3 1 側に下降し、デバイス D 2, D 5 及び D 8 を、保持部 4 1 の直下に位置する載置位置 3 3 b, 3 3 e 及び 3 3 h に、保持位置 4 3 c, 4 3 b 及び 4 1 a により受け渡す。

【0058】

以上のようにして、シャトル 3 1 の載置列 3 4 b が、8 つのデバイス D 1 ~ D 8 を、保持部 4 1 から受け取ると、シャトル 3 1 はメインテーブル M 側にレール 3 2 上を移動し、メインテーブル M の吸着ノズル N 下に位置する。より具体的には、シャトル 3 1 の載置列 3 4 b 上に載置されたデバイス D のうち、載置位置 3 3 h に載置されたデバイス D 8 が、吸着ノズルのポジション N 2 の直下に位置するように、シャトル 3 1 は移動する。

【0059】

この状態から、メインテーブル M が間欠回転を開始し、1 ピッチ回転するのに同期して、シャトル 3 1 も 1 ピッチずつシフトする。これを 8 回繰り返し、吸着ノズルのポジション N 2 がシャトル 3 1 の載置列 3 4 b 側の 8 つの載置位置 3 3 a ~ 3 3 h に載置されたデバイスを受け取る処理を実行する。このとき、シャトル 3 1 の載置列 3 4 a の載置位置 3 3 には、1 ポジション上流側に位置する吸着ノズルのポジション N 1 から、上記シャトル 3 1 の載置列 3 4 b からの受渡し処理の移動に同期して、検査前のデバイスが順次受け渡され、上述の処理が繰り返されることとなる。

【0060】

[1-3. 効果]

以上のような本実施形態によれば、テストハンドラ H のメインテーブル M から一定の距離を置いて、テストボード 2 1、パフォーマンスボード 2 2、テストヘッド 2 3 からなる外置き型装置としてのテスト装置 2 を設け、その間を、レール 3 2 とレール 3 2 上を移動するシャトル 3 1 とからなる引離し機構 3 と、シャトル 3 1 からテスト装置へデバイスを受け渡す保持部 4 1 を備えた受渡し機構 4 とにより、デバイスの受渡しを可能とした。これにより、テストボード 2 1、パフォーマンスボード 2 2、テストヘッド 2 3 からなるテスト装置 2 を、テストハンドラ H の外側に配置することができる。

【0061】

したがって、従来の水平ハンドラと同様のボード類、テスターが使用可能で、長年培われてきたテスト資産をそのまま利用しつつ、インデックステーブル式のテストハンドラの長所である高速処理を合わせ、全体として高速テストシステム及びインテグレーションシステムを実現することができる。また、複数の工程処理装置を円周等位置に配置可能なインデックステーブル式ハンドラの特徴を生かし、一つのテーブルに対して複数の処理装置を配置し、装置構成の簡略化と装置の省スペース化が可能となる。

【0062】

10

20

30

40

50

また、シャトル 3 1 上の載置位置 3 3 間のピッチは、1 0 m m とデバイス D を隣接載置し、最小にする。これにより、シャトル 3 1 がテストハンドラ H からデバイス D を受け取る際のシフトする時間を短縮することができるとともに、シャトル 3 1 がテストハンドラ H 側に移動した際、テーブル M 下に潜り込むことにより、テーブル M 下に設けられた駆動モータ等の他の機器と干渉するのを防ぐことができる。

【0 0 6 3】

一方、テストボード 2 1 上のソケット 2 4 の間隔は、テスト機器配置の都合上、3 0 m m で、デバイス D を隣接させて配置することはできないが、シャトル 3 1 が、移動しながら複数回に分けて、保持部 4 1 の保持位置 4 3 にデバイス D を受け渡すことにより、シャトル 3 1 のデバイスピッチから、保持部における保持位置の保持ピッチへの変換を行うことができる。また、この際、ソケット 2 4 及び保持位置 4 3 の配置間隔の距離を、シャトル 3 1 における載置位置 3 3 の配置間隔の距離の倍数とすることにより、シャトル 3 1 は、その倍数分移動を繰り返すことで、効率よく保持部 4 1 の保持位置 4 3 にデバイスを受け渡すことができる。

【0 0 6 4】

また、シャトル 3 1 が、レール 3 2 に対する移動方向両側に、デバイスをテストハンドラ H から受け取り保持部 4 1 に受け渡す載置列 3 4 a と、テスト装置 2 におけるテストの終了したデバイスを保持部 4 1 から受け取りテストハンドラ H へ受け渡す載置列 3 4 b とを備えることにより、テストハンドラの隣り合う吸着ノズルのポジション N 1 及びポジション N 2 の位置で、両列により、デバイスの受け取りと、デバイスの受渡しとを同時に行うことができる。したがって、デバイスを受け取ったテストハンドラ H のノズルに対して次のポジションでテストを終了したデバイスを受け渡すことが可能となる。このように、テストハンドラからのデバイスの受取りとテストハンドラへのデバイスの受渡しを同時に処理できるので、処理効率が高い。

【0 0 6 5】

[2 . 第 2 の実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の基本的構成及び作用を共通にしつつ、引離し機構 3 及びシャトル 3 1 の構成に変更を加えたものである。

【0 0 6 6】

すなわち、第 1 の実施形態では、シャトル 3 1 を 1 つで構成し、シャトル 3 1 の進行方向左右に複数の載置位置からなる載置列 3 4 a 及び 3 4 b を 1 対設け、一方を受渡し機構 4 への受渡し用 (3 4 a) とし、他方を受け取り・メインテーブル M への受け渡し用 (3 4 b) として構成した。これに対して、本実施形態では、図 6 に示すように、引離し機構 3 及び受渡し機構 4 を 1 つのセットとし、これを鏡像反転させ、対称的に 2 つ設けたものである。これにより、引離し処理及び受渡し処理を、並列して実行する構成としている。この場合、受渡し機構 4 及びテスト装置 2 の機械的構成に変更を加えることなく、当該実施態様を実現可能である。

【0 0 6 7】

ここで、第 1 の実施形態で説明した通り、本発明の引離し処理、すなわち、シャトル 3 1 から保持部 4 1 へのデバイスの受渡しの処理では、シャトル上の載置位置間のピッチ (1 0 m m) からテストボード上のソケットの間隔 (3 0 m m) に変換するため、シャトル 3 1 は 3 段階に移動しながら保持部へのデバイスの受渡しを行う。すなわち、この引離し処理におけるシャトル 3 1 から保持部 4 1 へのデバイスの受渡しに時間を要し、保持部 4 1 とシャトル 3 1 の受渡しの間はテスト装置 2 は待機となる。そのため、本実施形態では、テスト装置 2 の利用効率の向上を図るべく、保持部 4 1 として保持部 4 1 a に加えて、4 1 b を増設し、それに合わせて、保持部 4 1 b に対応する駆動部 4 2 b、シャトル 3 1 d 及びレール 3 2 d を設け対応するものである。

【0 0 6 8】

具体的な処理について説明すると、シャトル 3 1 a が載置列 3 4 a よりメインテーブル

Mの吸着ノズルのポジションN 1よりデバイスをまず受け取りつつ、載置列3 4 bにおいてメインテーブルMの吸着ノズルのポジションN 2へデバイスを受け渡す。

【0069】

シャトル3 1 aにおけるメインテーブルMとの間でのデバイスの受け取り受渡し処理が終了し、保持部4 1 aとの受け取り、受渡し処理に入ると、今度は、シャトル3 1 dが、載置列3 4 gよりメインテーブルMの吸着ノズルのポジションN 7よりデバイスをまず受け取りつつ、載置列3 4 hにおいてメインテーブルMの吸着ノズルのポジションN 8へデバイスを受け渡す。

【0070】

そして、シャトル3 1 aと保持部4 1 aとの受け取り及び受渡し処理（図3参照）と、その後の保持部4 1 aにおけるテスト装置2への受渡し処理、テスト装置2におけるテスト処理（図4参照）、さらにテスト装置2から保持部4 1 aへの受渡し処理（図5参照）が終了した時点で、シャトル3 1 bと保持部4 1 bとの受け取り及び受渡し処理が終了し、保持部4 1 bは直後にテスト装置2への受渡し処理を行える状態となっているよう制御する。

【0071】

さらに進んで、保持部4 1 bにおけるテスト装置2への受渡し処理、テスト装置2におけるテスト処理（図4参照）、さらにテスト装置2から保持部4 1 bへの受渡し処理（図5参照）が終了した時点で、シャトル3 1 aと保持部4 1 aとの受け取り及び受渡し処理が終了し、保持部4 1 aは直後にテスト装置2への受渡し処理を行える状態となっているよう制御する。

【0072】

このように、シャトル3 1 aにおけるメインテーブルMとの間でのデバイスの受け取り受渡し処理の終了後、シャトル3 1 aと保持部4 1 aとが受渡し及び受取りの処理を行っている最中に、シャトル3 1 bは、メインテーブルMとの間でのデバイスの受け取り及び受渡し処理を実行する。これにより、テスト装置2において保持部4 1 aによって受け渡されたデバイスのテスト処理が終了する時点で、シャトル3 1 bと保持部4 1 bとの受け取り及び受渡し処理を終了しておくことができる。したがって、テスト装置2が待機となる時間を減少ないし無くすることができ、他の工程処理装置における処理効率も含めた装置全体の処理効率の向上を図ることができる。

【0073】

〔3. 第3の実施形態〕

次に、本発明の第3の実施形態について、図を参照して説明する。第3の実施形態は、第1及び2の実施形態の基本的構成及び作用を共通にしつつ、引離し機構3及びシャトル3 1の構成にさらに変更を加えたものである。

【0074】

第2の実施形態においては、引離し機構3及び受渡し機構4を1つのセットとし、これを鏡像反転させ、対称的に2つ設け、これにより、引離し処理及び受渡し処理を並列して実行する構成とした。第2の実施形態は、本発明の引離し処理及び受渡し処理におけるシャトル3 1から保持部4 1への受渡し及び受取り処理に時間を要し、これによりテスト装置2の待機時間が発生する場合に着目し、テスト装置2の利用効率の向上を目的としたものである。

【0075】

一方、本発明において、装置の処理効率を上げる上で、時間的制約を要するものとして、引離し処理におけるテストハンドラHからシャトル3 1へのデバイスの受渡し及び受取り処理である。この点、シャトル3 1を上記実施形態のように、1つで構成した場合、特にテスト時間が、シャトル3 1と保持部4 1との受取り及び受渡し時間に比較して短いような場合には、保持部4 1における待機状態が発生するか、またはメインテーブルMの待機時間が発生することとなる。

【0076】

そこで、本実施形態においては、図 7 に示すように、第 2 の実施形態における、引離し機構 3 及び受渡し機構 4 を 2 セット設け、シャトル 3 1 a, 3 1 b 及び保持部 4 1 a と、シャトル 3 1 c, 3 1 d 及び保持部 4 1 b と、を備える構成とした。これにより、図 8 (b) にチャートを示すように、シャトル 3 1 a, 3 1 b において、保持部 4 1 a への受渡し及び受け取りを行っている間に、もう一对の保持部 4 1 b により、テスト装置 2 のソケット 2 4 からのデバイスの取り出しとデバイス挿入を行うことが可能になる。なお、図 8 (b) において、破線で示す箇所は、本実施形態の処理を、シャトル 3 1 a の載置列 3 4 a にメインテーブル M よりデバイスを載置する時点を処理の開始とし、その以前に処理がなされていなかった状態において行われない処理を示すが、本実施形態の処理を繰り返した場合には、破線で示す処理も行われるものである。

10

【0077】

シャトル 3 1 から受渡機構へ受け渡す時間に比較して、テスト装置 2 におけるテスト時間が短い場合であっても、シャトル 3 1 a, 3 1 b において、保持部 4 1 a への受渡し及び受け取りを行っている間に、もう一对の保持部 4 1 b により、テスト装置 2 のソケット 2 4 からのデバイスの取り出しとデバイス挿入を行うことができる。したがって、メインテーブル M 及びテスト装置 2 が待機となる時間を減らすことで、他の工程処理装置における処理効率も含めた装置全体の処理効率の向上を図ることが可能となる。

【0078】

[4. 他の実施形態]

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、例えば、次のような態様も包含するものである。すなわち、上記実施形態においては、シャトル 3 1 の搭載デバイス数を 8 個にしたが、これは 4 個でもまた別の個数でも成立する。また、シャトル 3 1 の載置位置 3 3 のピッチ (10 mm) とソケット 2 4 のピッチ (30 mm) は一例であり、これに限定されるものではない。

20

【0079】

第 3 の実施形態では、シャトル 3 1 a, 3 1 b 及び保持部 4 1 a と、シャトル 3 1 c, 3 1 d 及び保持部 4 1 b とのデュアル構成としたが、これは、前述したように往復移動と受渡しロスを最小にするためであり、テスト時間が長くこれらのロスがテスト時間に比して無視できる場合は、第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態の構成を採用したほうがコスト面や装置構成上、効率的な場合もある。一方、テスト時間内にシャトル 3 1 往復動作が完了するような場合には、第 1 の実施形態のように、シャトルと保持部を一つずつで構成することが、コスト面等を考慮し、最も合理的である。

30

【0080】

ここで、各実施形態を採用する基準となるテスト時間は次の取りである。、メインテーブル M のインデックスタイム (間欠回転単位時間) を 0.3 秒とした場合、テスト時間が 5 秒以上の長い場合には、第 1 の実施形態を採択することが好ましい。一方、テスト時間が 5 ~ 2 秒程度の中程度の場合には、第 2 の実施形態を採択することが好ましい。さらにテスト時間が 2 秒以下のような短い場合には、第 3 の実施形態を採択することが好ましい。ただし、すなわち、装置構成として、第 2 の実施形態は第 1 の実施形態を包含し、第 3 の実施形態は、第 1 及び第 2 の実施形態を包含するから、第 2 の実施形態では第 1 の実施形態としての運用も可能であり、第 3 の実施形態では第 1 及び第 2 の実施形態としての運用も可能である。

40

【0081】

上記実施形態の外置き型テストユニット 1 では、メインテーブル M からシャトル 3 1 へデバイスを受け渡しは、メインテーブル M の回転する円周に対して、シャトル 3 1 の移動軸が半径方向ではなくずれて配置されているため、吸着ノズル N に円周の接線方向に平行保持されたデバイスの向きが、必ずしもシャトル 3 1 の移動軸方向とならない。上記実施形態では説明の便宜上省略しているが、本発明では、上記のような問題を解決するため、吸着ノズル N からシャトル 3 1 への受渡し際に、デバイスの姿勢角度を変換する姿勢回転ユニットが設けられている。また、シャトル 3 1 から吸着ノズル N にデバイスを戻す位置

50

にも同様のユニットを設けている。

【0082】

また、本発明では、引離し機構のレールの軸を、メインテーブルMの回転半径方向に向けて設置することにより、デバイスの姿勢角度を変換する機構を設けることなく実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1の実施形態における外置き型テストユニットのテストハンドラにおける一工程とした場合の全体構成を示す平面図（a）及び側面図（b）。

【図2】本発明の第1の実施形態における外置き型テストユニットの全体構成を示す平面図。

【図3】本発明の第1の実施形態における外置き型テストユニットの保持部への受渡し処理を示す模式図。

【図4】本発明の第1の実施形態における外置き型テストユニットのテスト装置への受渡し処理を示す模式図。

【図5】本発明の第1の実施形態における外置き型テストユニットのシャトルへの受渡し処理を示す模式図。

【図6】本発明の第2の実施形態における外置き型テストユニットの全体構成を示す平面図。

【図7】本発明の第3の実施形態における外置き型テストユニットの全体構成を示す平面図。

【図8】本発明の実施形態における外置き型テストユニットの処理のタイミングチャート図。

【符号の説明】

【0084】

1…外置き型テストユニット

2…テスト装置

21…テストボード

22…パフォーマンスボード

23…テストヘッド

24, 24a～24h…ソケット

3…引離し機構

31, 31a, 31b, 31c, 31d…シャトル

32…レール

33, 33a～33h…載置位置

34a, 34b…載置列

41…保持部

43a～43h…保持位置

42…駆動部

D, D1～D8…デバイス

H…テストハンドラ

M…メインテーブル

N…吸着ノズル

N1, N2…吸着ノズルのポジション

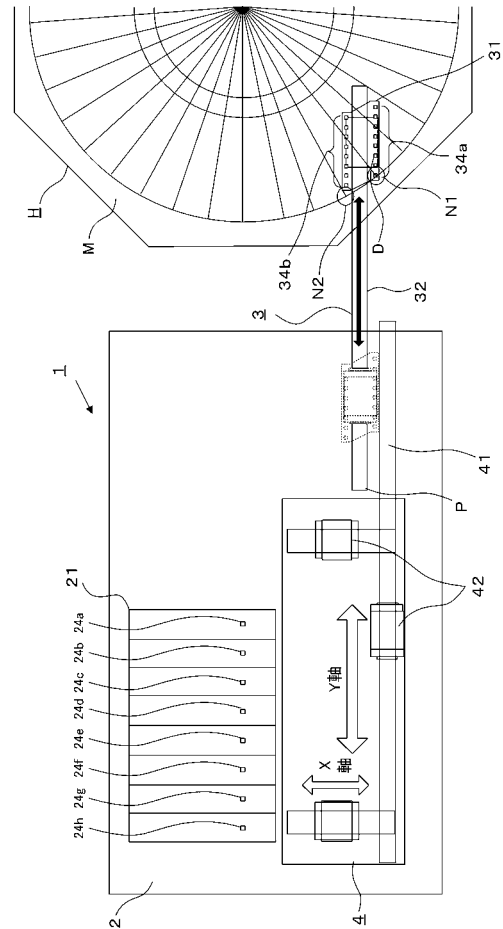
10

20

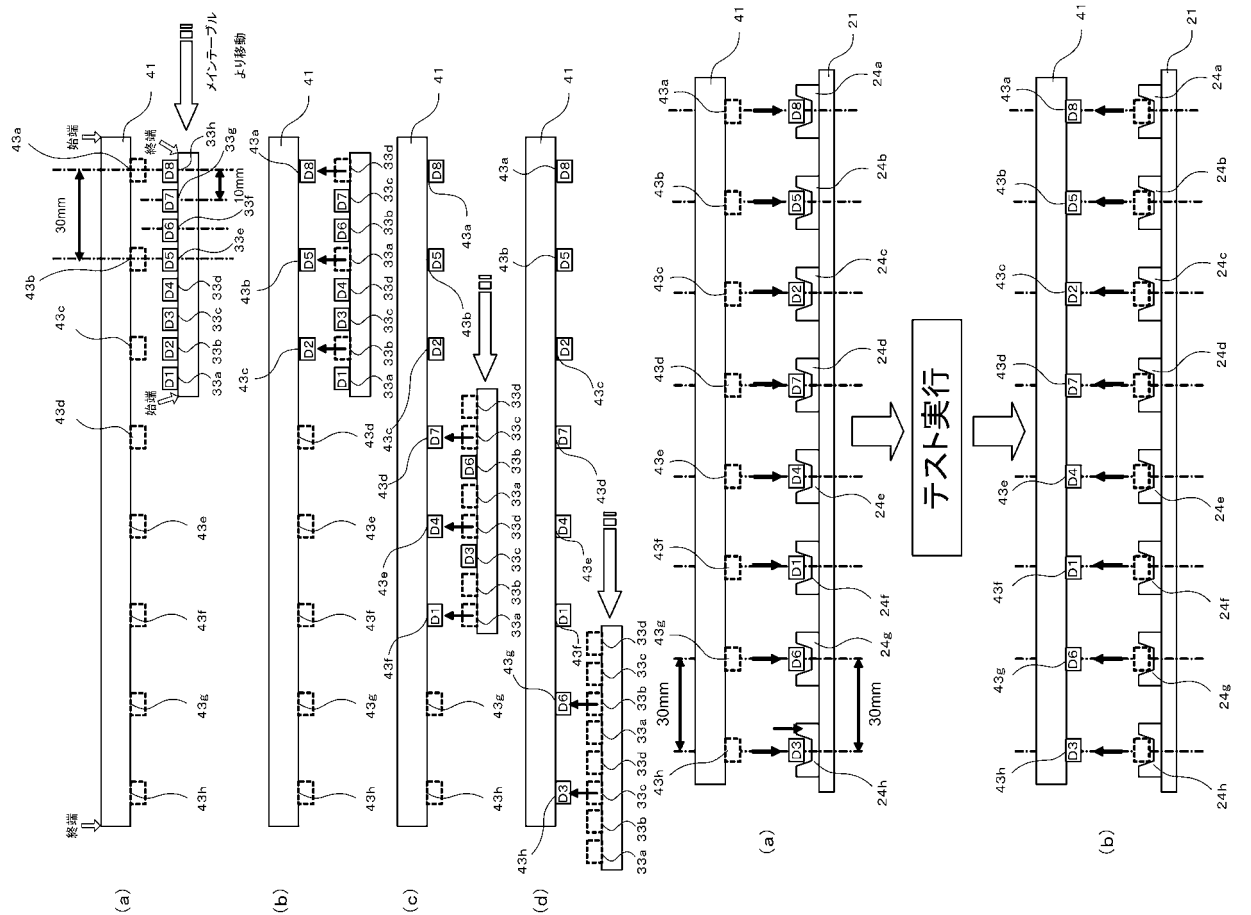
30

40

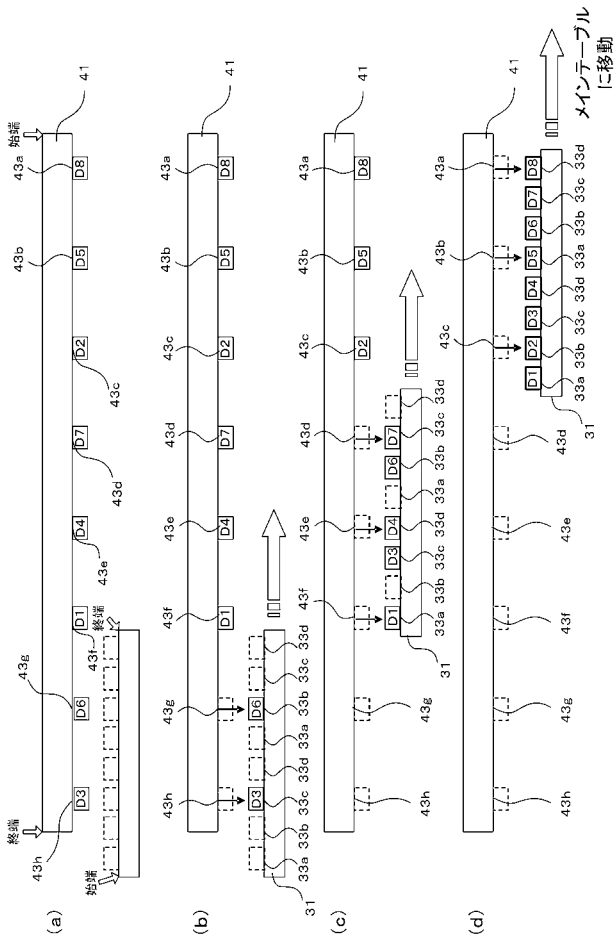
【図 2】



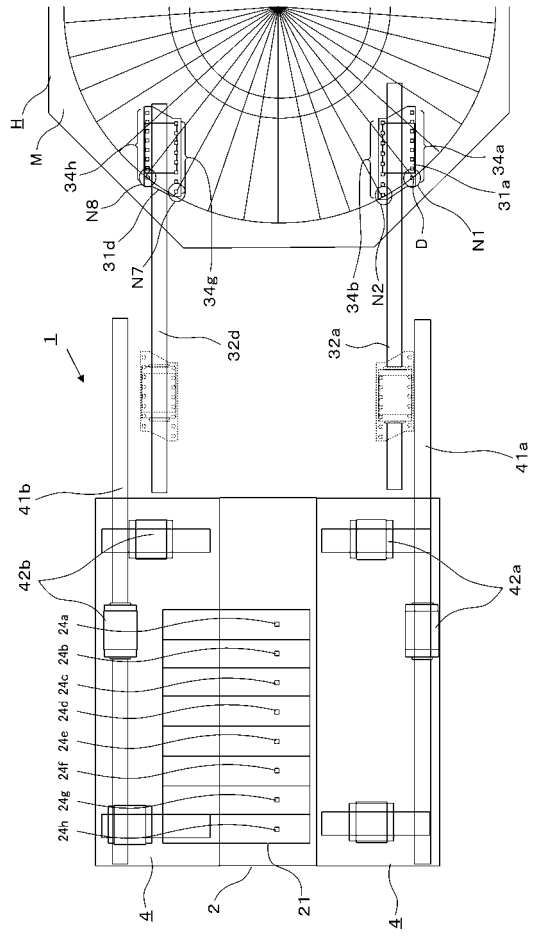
【図 4】



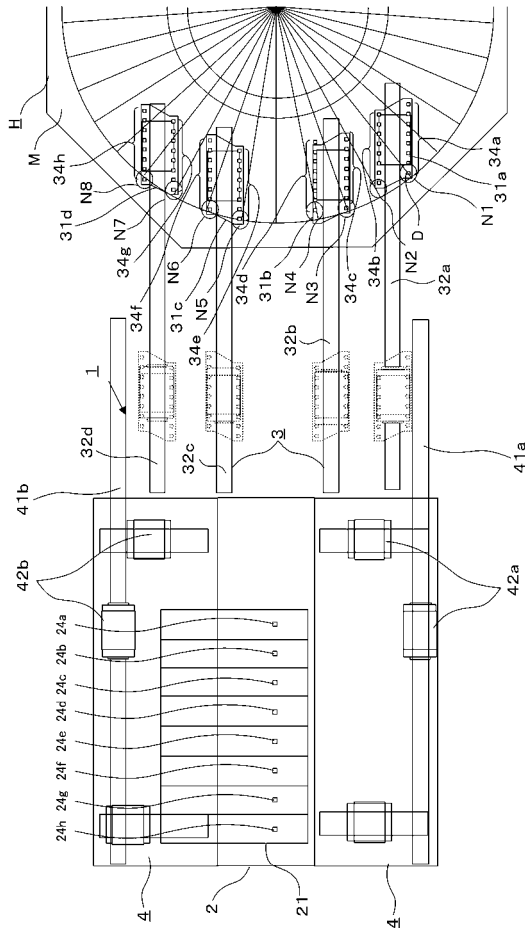
【 図 5 】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

