

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5771623号
(P5771623)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/68 (2006.01) HO 1 L 21/68 F
 HO 1 L 21/66 (2006.01) HO 1 L 21/66 J

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-545189 (P2012-545189)	(73) 特許権者	504315897
(86) (22) 出願日	平成22年11月23日 (2010.11.23)		イスメカ セミコンダクター ホールディ ング エス アー
(65) 公表番号	特表2013-516056 (P2013-516056A)		I SMECA SEMICONDUCTO R HOLDING SA
(43) 公表日	平成25年5月9日 (2013.5.9)		スイス国, セーアッシュー-2300 ラ ショードウーフォン, リュ ドゥ レル ヴェティ, 283
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/068055	(74) 代理人	100080447
(87) 国際公開番号	W02011/076507		弁理士 太田 恵一
(87) 国際公開日	平成23年6月30日 (2011.6.30)	(72) 発明者	ロベス デ メネセス, ユリ
審査請求日	平成25年5月10日 (2013.5.10)		スイス国, セーアッシュー-2042 ヴァ ランジャン, ル ブルグ 20
(31) 優先権主張番号	09180715.6		
(32) 優先日	平成21年12月23日 (2009.12.23)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビジョンシステムを含むウェハハンドラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェハハンドラであって、

粘着性フィルム(2)上にマウントされたウェハ(1)を装填するためのウェハ装填ステーション(3)と；

粘着性フィルムにテンションを加えるためのテンショナー(30)と；

前記ウェハから、それぞれの配向を有する複数のデバイスを連続してピックアップするためのピックアップモジュール(66)と；

前記ウェハまたは前記ウェハの各部分の第一の画像をキャプチャするための一つまたは複数のカメラ(50)を有するビジョンシステム(5、50)であって、前記カメラ(50)は、ウェハ装填ステーション(3)からピックアップモジュール(66)の下へとウェハ(1)が移送される間に第一の画像をキャプチャするために配置されており、前記第一の画像が複数のデバイスを含んでいるシステムと；

を含むウェハハンドラにおいて、前記ビジョンシステムが、前記第一の画像から複数のデバイスの個別位置を判定するために配置されており、第一の画像が、第一の移動において、ピックアップすべきデバイスの位置までウェハを大まかに移動させるために使用され、および前記ビジョンシステムが、第一の画像から、ウェハの配向ならびにウェハの各デバイスの大まかな位置と配向を示すウェハロケーションマップを生成するように構成されており、および、ウェハハンドラがさらに、前記ピックアップモジュール(66)の近位に位置付けられ、ウェハ(1)がピックアップモジュール(66)の下にある時に、ピックアップす

10

20

べきデバイスの第二の画像をキャプチャするために配置された付加的なカメラ(63)を含み、

第二の画像の視野が第一の画像の視野よりも小さく、第二の画像およびウェハロケーションマップが、第一の移動よりも精細な第二の移動において、ピックアップすべきデバイスがピックアップモジュールの下でセンタリングされるように、ウェハを精細に調整することを目的として、ウェハを移動させるために使用される、ウェハハンドラ。

【請求項2】

前記ピックアップモジュールが、

前記ピックアップモジュールの下でピックアップするためにデバイスをセンタリングし整列させることを目的とする、前記ピックアップモジュール(66)の下で前記ウェハを変位させるための、一つのウェハ変位ユニット、
を含み、

前記ビジョンシステム(5、50)が生成したウェハロケーションマップが前記ウェハ変位ユニットの制御に使用される、請求項1に記載のウェハハンドラ。

【請求項3】

前記ウェハを識別するために前記粘着性フィルム(2)上にコード(16)を含み、

前記ビジョンシステムが、前記コードおよび前記粘着性フィルム上の各デバイスの個別位置に応じてデータを生成するために配置されており、

前記データが前記ウェハの変位の制御に使用される、
請求項1または2に記載のウェハハンドラ。

【請求項4】

ウェハハンドリング方法であって、

粘着性フィルム(2)上に取付けられたウェハ(1)を装填するステップと；

前記粘着性フィルムにテンションを加えるステップと；

ウェハ装填ステーション(3)からピックアップモジュール(66)の下へとウェハ(1)が移送される間に前記粘着性フィルム上の前記ウェハの第一の画像をキャプチャするステップであって、前記第一の画像が複数のデバイス(10)を表示しているステップと；

前記第一の画像から前記ウェハ内の複数のデバイスの個別位置を判定することによって、前記ウェハからのデバイスの連続的ピックアップの制御に前記第一の画像を使用するステップと；

第一の移動において、ピックアップすべきデバイスの位置までウェハを大まかに移動させるために第一の画像を使用するステップと；

ウェハ(1)がピックアップモジュール(66)の下にある時に、第二の画像の視野が第一の画像の視野よりも小さい、ウェハの第二の画像をキャプチャするステップと；

第一の移動より精細な第二の移動において、ピックアップすべきデバイスがピックアップモジュールの下でセンタリングされるようにウェハを精細に調整することを目的として、ウェハを移動させるために第二の画像を使用するステップと；

前記第一の画像から、前記ウェハ内の複数のデバイスの個別の配向を判定するステップ、
を含むウェハハンドリング方法。

【請求項5】

ピックアップモジュール(66)の下でピックアップするためにデバイスをセンタリングし、整列させることを目的として、前記ピックアップモジュール(66)の下で前記ウェハを変位させるステップをさらに含み、

前記ウェハの変位の制御に前記第一の画像が使用される、
請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記粘着性フィルム上のコードおよび前記粘着性フィルム上の各デバイスの個別位置に応じてデータを生成するステップをさらに含む、請求項4に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記データが、前記粘着性フィルム上の前記ウェハの全体的な位置および/または配向をさらに示している、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記データが、前記粘着性フィルム上の第一のピックアップ可能なデバイスの位置をさらに示している、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記ウェハ内の各デバイスの品質パラメータを表示するウェハマップを提供するステップと；

各デバイスの位置、配向および品質パラメータを表示するために前記第一の画像および前記ウェハマップに応じてデータを生成するステップと；
をさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 10】

前記デバイスがひとたびピックアップされた時点でウェハの第三の画像をキャプチャするステップと；

前記粘着性フィルム上に残っているデバイスが前記第一の画像および/または前記ウェハマップに基づいて予定していたものに対応しているか否かを、前記第三の画像で確認するステップと；
をさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

20

【請求項 11】

少なくとも一つのマーカーを前記テンショナーに具備するステップと；

前記マーカーを含む画像をキャプチャするステップと；

前記画像に基づいて前記テンショナーを位置付けするステップと；

をさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体産業におけるウェハの外観検査に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

集積回路は一般的に、さまざまなイメージング、被着およびエッチングのステップを含むプロセスで製造され、ドーピングおよびクリーニング作業によって補完される。

複数のデバイス（複数のダイまたはチップ）は、ウェハと呼ばれる一枚のスライス状のシリコンで生産されることが多い。

ウェハ上の各チップは、ウェハ試験として公知のプロセスで自動試験装置を用いて試験される。

この試験の結果、ウェハ内の各デバイスは、品質により分類される。

単純な試験においては、デバイスは単に「優良」または「不良」として分類される。

さらに細かい分類が用いられることもあり、その場合デバイスは「第一級」、「第二級」などとして分類される。

40

【0003】

この試験の前または後で、ウェハはストリートに沿ってカットされて、複数の別個のデバイスが切り離された。

このプロセスは時としてウェハダイシングと呼ばれ、ダイシングしたウェハを生産する。

ダイシングは、デバイスに損傷を与え、その表面に粒子を落下させる可能性がある。

時には、不良デバイスがダイシングしたウェハから除去され、部分的なウェハが生産される。

【0004】

50

図 1 は、この分離プロセス後の典型的なダイシングしたウェハ 1 を示している。

一枚のウェハは、ウェハのサイズおよび各々のデバイスの寸法に応じて、数百、数千または 10 万個超のデバイス 10 を有することができる。

複数の異なるデバイスが互いに分離されているため、それらは多くの場合、プラスチックフィルム 2 (時として粘着性フィルムと呼ばれる) 上に接着によって保持される。

図 1 の例においては、粘着性フィルム上で一部のデバイスが欠落しているが、これは例えば、ウェハ試験後に意図的に取り除かれたからか、あるいは、チップの分離中または粘着性フィルムの搬送中などに発生し得るさまざまな問題の結果である。

「部分的なウェハ」とは、一部のデバイスが欠落しているダイシングしたウェハを意味する。

【 0 0 0 5 】

他のデバイス生産プロセスも結果として、粘着性フィルム上に接着によってマウントされた、複数の分離化されたデバイスの類似のセットをもたらす。

本出願においては、フィルム上のこれらの個別デバイスのセットは、「ウェハ」と呼び、たとえそれらが一枚のシリコンウェハにおける複数のダイの分離化の結果として得られるものでない場合も含む。

【 0 0 0 6 】

ウェハ上の複数のデバイス 10 は、次にピッキングステーションで個別にピッキングされ、セラミック製またはプラスチック製のハウジング内にパッケージングされて、最終集積回路を構築する。

【 0 0 0 7 】

多くの場合、ウェハの各デバイスを個別に試験する必要がある。

このデバイス試験は、ウェハ試験の後に、かつ付加的に実施される。

デバイス試験の目的は、不良デバイス、すなわち機械的問題 (例えば亀裂など) または電気的問題を有するチップを除去することにある。

この新しい試験の後、優良デバイスは例えば粘着性フィルム上に再設置されるかまたは、例えば搬送管内またはテープ内のようなデバイス収納システム内に装填される。

【 0 0 0 8 】

図 2 は、ウェハ内のデバイスを試験するための、典型的な試験配置を概略的に示している。

図の右側部分で、粘着性フィルム上にマウントされた複数のウェハ 1 がスタック 3 を形成している。

ウェハは、ウェハを移動させるウェハフィーダ 40 によって、スタックから、図の左側部分にある試験機 6 へと連続して装填される。

この例において、試験機はタレット 65 を含み、該タレットが有する複数の真空ノズル 66 がタレット 65 の回りを回転している。

ウェハの複数のデバイス 10 は、試験機の装填ステーションにおいてノズル 66 の一つによって連続的にピッキングされ、さまざまな電氣的、機械的および/または光学的試験をデバイスに行なうために、複数の試験ステーション 61 を通ってタレットによって循環させられる。

試験に合格しなかったデバイスは、優良デバイスと区別するために除去またはマーキングされる。

優良デバイスは、試験の後に粘着性フィルム上に再設置されるか、またはアウトプットステーションでデバイス収納システム内に装填される。

試験機 6 の動作は、例えばコンピュータワークステーション 5 である処理システムによって制御される。

【 0 0 0 9 】

前述のとおり、試験すべきウェハ 1 は不完全であり得、空隙、すなわちいかなるデバイスによっても占有されていない可能性のある位置を含む。

複数の空隙 13 を有する部分的なウェハの一例が図 3 に示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

ウェハ試験が事前に行なわれている場合、ウェハ内に存在するデバイス 1 1 の一部はすでに不良と識別（またはインク付け）されてしまっているかもしれない。

さらに、ウェハは多くの場合、ウェハ整列のための特殊なマーキングを有する基準デバイスと呼ばれる特徴的なデバイス 1 2 を含み、これらの特徴的なデバイスは通常使用されず、ピックアップする必要がない。

ウェハまたはウェハが上にマウントされているフィルム 2 には、この特徴的なウェハを識別するための何らかのマーキング（図示せず）、例えばバーコードまたは 2 D データマトリクスが具備されている場合がある。

図 3 上の符号 1 0 は、「ピックアップ可能な」デバイス、すなわち優良であることが自明で試験する必要のあるデバイスに対応する。

10

不良であることがわかっているデバイスは、ピックアップをする必要も試験する必要もない。

【 0 0 1 1 】

図を見ればわかるように、ウェハの位置全てにピックアップ可能なデバイス 1 0 が入っているわけではない。

試験機 6 は、ピックアップ可能なデバイス 1 0 の位置を知らないことから、多くの場合、不良であることがわかっているデバイス 1 1、基準デバイス 1 2 または空隙位置 1 3 からデバイスをピックアップしようと試みる。

これらの位置からのピックアップおよび試験は、処理量、すなわち試験機 6 が毎時または毎日実施できる有意な試験の数を低減させる。

20

【 0 0 1 2 】

この問題を部分的に解決するため、ウェハ内のデバイスの数およびピックアップ可能なデバイスの位置を表示するウェハマップを使用することがすでに提示されてきた。

このようなウェハマップは、例えばウェハがダイシングされる前のウェハ試験中に生成可能である。

それは多くの場合、例えばウェハ試験中に予め判定した各デバイスの状態が一つの文字で明記される単純な A S C I I ファイルで構成されている。

【 0 0 1 3 】

図 3 の部分的なウェハに対応するウェハマップ 2 0 の一例は図 4 に示されている。

30

この例では、ウェハマップは、それが対応しているウェハと同じ数の行と列のマトリクスを含んでいる。

この例において基準デバイスを含む、不良であることがわかっている各デバイスは、X という文字で表示され、各空隙（デバイスが全くない位置）がゼロ（「0」）でマーキングされている。

「1」は、ピックアップ可能なデバイス、すなわちピックアップおよび試験するに値する優良性が自明のデバイスの位置を示す。

【 0 0 1 4 】

このウェハマップは、多くの場合、ワークステーション 5 内の適切なソフトウェアプログラムによってロードされ得るファイル 2 1 内に記憶されている。

40

ワークステーションは、この情報を用いて、試験機 6 の下のウェハの変位を制御し、こうしてこのウェハマップの例においては「1」でマーキングされたピックアップ可能な位置からだけデバイスをピックアップし試験する。

【 0 0 1 5 】

実際には、ウェハマップの使用は、数多くの障害を生じさせることが多い。

第一に、ウェハマップは、多くの場合、例えば異なる工場または異なる部屋である、個別デバイス試験が行なわれる場所とは異なる場所でウェハ試験中に生成される。

したがって、ウェハマップをこの遠隔の場所から移送してワークステーション 5 内にロードする必要がある。

ウェハマップが喪失したりまたは対応するウェハのデバイス試験に間に合うように受領

50

されないという状況が発生する。

この場合、試験機 6 はこのデータなしで続行し、ウェハ上の考えられる全てのデバイスの場所を試行する必要があり、その結果試験プロセスは緩慢になる。

【 0 0 1 6 】

同様に、ウェハマップおよびウェハが混同される場合もあり、現在試験されているウェハに対応しないウェハマップがワークステーション 5 内にロードされることもある。

このような場合、試験機 6 は、空隙位置からデバイスをピックアップしようとするかまたはすでに不良であることあるいは欠落していることがわかっている不良デバイスを試験するかあるいは優良な可能性のあるデバイスを無視するかもしれない。

【 0 0 1 7 】

その上、一般的なウェハマップ 2 0 は、ウェハに対応するマトリクスにおいてどのセルが優良および不良デバイスにより占有されているかだけを表示し、ピックアップ可能なデバイスの配向および位置を提供しない。

作動中に、例えば予定の場所との関係においてシフトおよび/または回転しているような、デバイスが粘着性フィルム 2 上でわずかに誤配置されることが多く発生する。

この場合、試験機の装填ステーションにある真空ノズル 6 6 は、誤配置されたまたは配向がずれたデバイスを高い信頼性でピックアップするのが困難になるかもしれない。

配向および位置を補正しノズル下でデバイスをセンタリングするため、このピックアップノズルの近くに付加的なカメラが具備される場合がある。

このカメラの視野は必然的に狭く、予定の位置を大きく外れて変位してしまったデバイスを包含しない。

それ故、この段階では、わずかな補正しか行なうことができない。

【 0 0 1 8 】

同様に、基準デバイスおよび他のマーキングの位置に基づいてウェハを整列させセンタリングするためにもカメラが使用されることが多い。

これらのカメラはウェハの全体的な位置および配向を送出するにすぎず、各デバイスの個別の位置および配向は送出不し。

【 0 0 1 9 】

一つまたは複数のデバイスが例えば 1 × 1 mm 未満の上面表面積などの小さな寸法を有する場合、問題はさらに悪化する。

この場合、ピックアップエラーの危険性は極めて高い。実際、ピックアップノズルは、第一のデバイスまたはウェハ上のデバイスをピックアップするためにウェハとの関係において長い距離を走行しなければならない。

この初期変位中に累積するエラーはきわめて大きいものになり得、ピックアップノズルが、意図された第一のピックアップ可能なデバイスをピックアップする代わりに第一のピックアップ可能なデバイスの隣接デバイスから開始することもおきてしまう。

第一のデバイスが優良デバイスではなく、ウェハがピックアップ毎に一つのデバイスずつずれてしまうことから、ピックアップシーケンス全体がずれてしまう可能性がある。

【 0 0 2 0 】

特開 2 0 0 0 - 0 1 2 5 7 1 号公報は、保持シート内の複数の半導体チップが低倍率の第一のカメラにより認識され、前記の認識により低品位マーキングがないと判断された一つの半導体チップが高倍率の第二のカメラにより認識され、この認識に基づいて、XYテーブルが操作されピックアップ手段によるピックアップのために一つの半導体チップを位置決めするという、位置決め方法を開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 1 】

したがって、本発明の目的は、先行技術のこれらの問題を解決するための配置および方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

本発明によると、これらの目的は、粘着性フィルム上にマウントされたダイシングしたウェハを装填するためのウェハ装填ステーション、粘着性フィルムにテンションを加えるためのテンショナー、前記ウェハから複数のデバイスを連続的にピックアップするためのピックアップモジュール、および複数のデバイスを有する、ウェハまたは前記ウェハの各部分の第一の画像をキャプチャするための一つまたは複数のカメラを有するビジョンシステムを含む、ウェハハンドラを用いて達成され、前記第一の画像は複数のデバイスを表示するものであり、前記ビジョンシステムは、前記第一の画像から複数のデバイスの個別位置を判定するために配置されており、ウェハハンドラはさらに、前記ピックアップモジュールの近位に位置づけられピックアップすべきデバイスの第二の画像をキャプチャするために配置された追加のカメラを含み、第二の画像は、ピックアップすべきデバイスがピックアップモジュールの下でセンタリングされるようにウェハを精細に調整するために使用される。

10

【 0 0 2 3 】

こうして、ウェハを確認し、デバイスがダイシングしたウェハからピックアップされる直前にこのウェハのロケーションマップを作成することで、異なる場所で予め作成されたウェハマップを使用した場合におきる混同の危険性を回避する、という利点が得られる。

ウェハ位置付けマップの生成と、このウェハからのデバイスのピックアップに同じ機械が使用されることから、ピックアップ機を制御するために誤ったウェハマップを使用してしまう危険性は完全に回避される。

【 0 0 2 4 】

さらに、ピックアップ可能なデバイスのおおまかな位置は第一の画像から読取り可能であり、こうして、ピックアップモジュールがピックアップ可能なデバイスの領域内におおまかに位置づけされることを保証する位置までウェハを非常に迅速かつ直接的に移動させることができる。このとき、第二の画像は、ピックアップすべきデバイスがピックアップモジュールの下でセンタリングしているように、ウェハの整列および配向の精細な補正を可能にするために使用されてよい。したがって、本発明の利点は、それが、ピックアップすべきデバイスの高速な場所特定を可能にすると同時に、ピックアップに最適な位置に来るようにピックアップすべき前記デバイスを正確に位置づけできるようにするという点にある。

20

【 0 0 2 5 】

一実施形態において、ビジョンシステムは、第一の画像から複数のデバイスさらには粘着性フィルム上に存在する全てのデバイスの個別の位置および配向を判定するように配置されている。

30

こうして、各デバイスの位置および配向を判定するために単一の画像が用いられ、こうして、ピックアップすべき各デバイスの個別の画像をキャプチャするのに必要であると考えられる時間や障害が回避される。

【 0 0 2 6 】

ビジョンシステムによりキャプチャされる画像は、なかでも、ピックアップモジュールの制御のために使用することができる。

一実施形態では、ウェハはウェハ変位ユニットにより移動させられて、ピックアップすべき各デバイスをピックアップモジュールの下、例えば真空ノズルの下で連続的にセンタリングする。

40

好ましくは、ウェハの連続的変位は、ピックアップ可能な位置のリストを通して最短経路に沿ってウェハを移動させるように、ビジョンシステムによって制御され、第一の画像に応じて決定される。

【 0 0 2 7 】

一実施形態においては、ピックアップすべきデバイスがピックアップモジュールの下に移動させられた時点で、このデバイスの高解像度の第二の画像がキャプチャされる。

この第二の画像は、ピックアップモジュールの下でのウェハの精細な調整およびセンタリングのために用いられる。

好ましくは、この第二の画像の視野は第一の画像のものよりかはるかに小さく、ピック

50

ングすべきデバイスだけかまたはこのデバイスとその直近のデバイスだけを表示する。

ピッキング可能なデバイスの大まかな位置は第一の大きな視野の画像から読取れることから、ピッキング不能位置での画像キャプチャのための時間的損失は一切無く、ピッキング可能なデバイスの大まかな位置まで非常に迅速にかつ直接的にウェハを移動させることができ、そこで、視界の狭い第二の高解像度画像が整列および配向の微細な補正を目的としてキャプチャされる。

【0028】

一実施形態において、ダイシングしたウェハが設置される粘着性フィルムには、例えばバーコードまたはデータマトリクスであるコードが含まれる。

ビジョンシステムによりキャプチャされた第一の画像は、このコードを包含し、このコードはデコードされる。

こうして、映像は、ウェハの位置および/または配向、ウェハ内の各デバイスの個別の位置および/または配向に応じて決まるデータ、ならびに前記コードに応じて決まる付随データを生成する。一実施形態では、コードはウェハの識別情報を含む。

【0029】

本発明は、一例として提供され図中に示されている一実施形態についての記載からより良く理解されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】粘着性フィルム上のウェハの図である。

【図2】従来のウェハハンドラの概略図を示し、ここでピッキングモジュールは、予め判定したウェハマップによって制御されている。

【図3】複数のピッキング可能位置を示す粘着性フィルム上のウェハの図であり、ここで、インク付けされた一部の位置は不良デバイスに対応し、一部の位置は欠落したデバイスに対応し、一部は基準デバイスに対応している。

【図4】先行技術に係るウェハマップの一例である。

【図5】本発明に係るウェハハンドラの概略図であり、ここでピッキングモジュールは、予め判定したウェハマップによって制御されている。

【図6】本発明のビジョンシステムによって生成されるデータの一例を示す。

【図7】ウェハの全体的傾斜角度を示す粘着性フィルム上のウェハの図である。

【図8】ウェハ内の数個の誤整列デバイス全体にわたる拡大図である。

【図9】ウェハ内の数個の誤配向デバイス全体にわたる拡大図である。

【図10】第一のピッキング可能なデバイスの位置を示す、粘着性フィルム上のウェハの図である。

【図11】ウェハが、事前に識別された二つの異なる品質を有する二つのタイプのデバイスを含む、一枚の粘着性フィルム上のウェハの図である。

【図12】ピッキング作業後に残った「スケルトン」を示す、粘着性フィルム上のウェハの図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本明細書および請求の範囲において、「ウェハ」という用語は、通常はシリコン製のまたは他の任意の半導体元素製の完全なまたは部分的なあらゆるウェハを表わしている。

ウェハは、モノブロックであるかまたは、異なるデバイスが互いに分離されている場合にはダイシング(カット/分離化)されている可能性がある。

「ウェハ」という表現は本出願において、試験およびさらなる処理のため相次いでピッキングされ得る他のピッキング可能なデバイスのセットを呼称するためにも使用されている。

これには、非限定的に以下のものが含まれる：

- ウェハセラミックフレーム；

- 一つまたは複数のウェハにあるデバイスが、初期の配置とは異なる配置で粘着性フィル

10

20

30

40

50

ム上に設置されている、再装着（または再構築）されたウェハ；および
- リードフレームストリップから成形プロセスを用いて製造され、粘着性フィルム上に設置され、分離化された、QFNデバイスなどの他のデバイス。

【0032】

これらの粘着性フィルム上の異なる配置および他の類似の配置の分離化された複数のデバイスの全てを、本出願中で「ウェハ」と呼ぶ。

【0033】

図5は、本発明に係るウェハハンドラを概略的に示している。

例示された配置には、ウェハ装填機3が含まれ、ここで、試験すべき複数のデバイスを有する複数のウェハ1が図の右側部分でスタック3を形成している。

このスタック内のウェハ1は、ウェハフィーダ40で図の左側部分にある試験機6まで連続的に捕捉され移送される。符号30はテンショナーすなわち、ウェハが接着的にマウントされている粘着性フィルムにテンションを加えて、それをしっかりと平坦に保持するための機器を表わしている。

テンショナーは、フィルムを保持する調節可能なフレームを含んでいてよい。

【0034】

試験機6は、この実施例において、例えば減圧によりタレットの下にデバイスを保持するための真空ノズル66である複数のピックアップモジュール66を有する、回転式タレット65を含む。

真空ノズルによって保持されたデバイスは、タレットがその回転でインデキシングされると、一つの試験ステーション61から次の試験ステーションまで移動させられる。試験には例えば電気、機械および/または光学試験が含まれていてよい。

デバイスとしては、例えば非限定的にLEDまたはQFNコンポーネントなどのパッケージ化されたデバイスまたはダイが含まれていてよい。

【0035】

第一のカメラ50は、ウェハフィーダ40上で、ウェハ装填ステーション3からタレット6まで移送される間に粘着性フィルム上のダイシングしたウェハ1の画像をキャプチャする。

好ましくは、カメラ50はウェハ全体の画像をキャプチャできる、広角レンズと比較的低い解像度とを有する工業用ビデオカメラである。

例えば4台といった複数のカメラを互いに隣接して取り付け、12インチウェハなどの非常に大きなウェハの画像をキャプチャするようにしてもよい。

別の実施形態では、同じカメラが大きいウェハに対し相対的に移動させられて、複数の連続する段階でウェハの高解像度の単一の第一の画像をキャプチャする。

好ましくは、同じウェハまたはウェハの各部分の多数の画像を、異なる照明条件下で連続的にキャプチャし、マージすることで、より多くの情報を提供する一つの高解像度画像を生成する。

【0036】

カメラ50は、画像およびデータデジタル処理システム5に接続されており、これらの要素5および50は共に組合わされてビジョンシステムを形成する。

このビジョンシステムは、第一の画像から、ウェハロケーションマップ、すなわち、ウェハの各デバイスの少なくとも大まかな位置および/または配向を示すファイルまたはデータを生成する。

これに関連して、位置決定は、誤差が個別のデバイスのサイズの0.25~2倍である場合におおまかであると言われる。

【0037】

好ましくは、ビジョンシステム5、50は同様に、例えば時刻、機械の識別情報、および/または特に特定の製造バッチ、ロットまたは注文に属している場合に特定のウェハを識別できる粘着性フィルム上のバーコードなどのコードもしくはデータマトリクスからデコードされたデータなどを含めた、付加的なメタデータも測定し、ウェハロケーションマ

10

20

30

40

50

ップに追加する。

【 0 0 3 8 】

コード 1 6 に加えて、テンショナーまたはテンショナーにより保持されている粘着性フィルムは、一つまたは複数のマーカを含むことができ、このマーカは、ビジョンシステムにより認識されることができ、かつウェハ装填機からタレットまで移動する場合にそしてタレットの下でテンショナーを位置決めするために使用され得る。

【 0 0 3 9 】

ビジョンシステム 5、5 0 によって生成されたウェハロケーションマップは、デバイスがウェハから連続的にピックアップされる装填ステーション 7 2 において、ピックアップモジュール 6 6 の下でウェハを位置決めし配向するために、試験機 6 によって使用される。

好ましい実施形態においては、ピックアップモジュール 6 6 の下でデバイスの第 2 の精密な画像をキャプチャするため、そしてピックアップすべき連続する各デバイスの精細な位置調整およびセンタリングを行うために、付加的なより高解像度のカメラ 6 3 が具備される。

【 0 0 4 0 】

こうして、一実施形態において、カメラ 5 0 によりキャプチャされた第一の画像は、インプットノズル 6 6 の下にピックアップ可能な位置を連続的に設置させる目的で、ウェハを大まかに変位させるために使用される。精細なセンタリングおよび調整は、第二のカメラ 6 3 でキャプチャされた画像に基づくものである。

したがって、第一のカメラ 5 0 の一利点は、いかなるデバイス、またはいかなる優良デバイスも存在しないピックアップノズル 6 6 の下の位置でのウェハの移動をさせないことにある。

【 0 0 4 1 】

ウェハの複数のデバイスは、試験機 6 の装填ステーション 7 2 でノズル 6 6 のうちの一つによって連続的にピックアップされ、タレット 6 5 により循環させられて、さまざまな電氣的、機械的および/または光学的試験を行なうための複数の試験ステーション 6 1 内を通過する。試験に合格しなかったデバイスは、取り除かれるか、またはそれらの合格しなかったデバイスを優良デバイスと区別するためにマーキングされる。試験機 6 の動作は、ビジョンシステム 5、5 0 によって生成されたウェハロケーションマップにより制御される。

【 0 0 4 2 】

ウェハロケーションマップの一例が図 6 に示されている。

このマップは、コンピュータファイル内に記憶され、該コンピュータファイルは、好ましくは、例えばコードまたはデータマトリクスから読み取られたウェハ識別情報 (wafer-id)、粘着性フィルム 2 上のウェハ 1 の全体的な位置および配向を示すためのウェハ配向および位置表示、X、Y、ならびにウェハの各々の個別デバイスの配向および位置を示すためのデバイスの配向および位置表示のマトリクス $i j$ 、 $X i j$ 、 $Y i j$ を含む。

任意には、品質表示 $S i j$ が各デバイスに付随する品質を示し、例えば、デバイスが優良であるか、インク付けされている (不良) か、基準であるか、または特別な品質のものであるかなどを示す。

【 0 0 4 3 】

図 6 のウェハロケーションマップは単純な ASCII ファイルである。

XML ファイルを含む他のファイル構造、または例えばデータベースシステム内での記録として記憶装置が好まれ得る。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、粘着性フィルム 2 上のウェハ 1 の全体的な配向を定義する全体的配向角度を示している。

この角度は、好ましくは、ビジョンシステム 5、5 0 により測定され、ウェハロケーションマップ内に記憶される。

10

20

30

40

50

これは、ピックアップモジュールが正しい配向に沿ってデバイスの連続的横列（または縦列）を走査するために使用され得る。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、ウェハ内のデバイス 1 0 1 ~ 1 0 4 および 1 0 5 ~ 1 0 8 の二本の連続する横列を示している。

ピックアッププレース機器の不正確さのために、この機器がデバイスを粘着性フィルム上に設置するときに、デバイスがシフトされまたは回転させられてしまうかもしれない。

したがって、図示されている通り、粘着性フィルム上のデバイスの位置は予定されるものと異なる位置および配向であるかもしれない。

実施例において、デバイスは、誤整列され垂直軸 Y に沿って変位させられている。

試験ステーション 6 のピックアップモジュール 6 6 が、図に示された Z 形状のラインに沿ってデバイスをピックアップする場合、第一のデバイス 1 0 1 および 1 0 2 は正しくピックアップされ、第三のデバイスはその縁部の極近で捕捉され、傾動してしまうかもしれない。

次のデバイス 1 0 4 は、第一の横列の走査中にピックアップされることはない。

【 0 0 4 6 】

デバイス 1 0 5 および 1 0 6 は、正しくピックアップされるが、1 0 7 および 1 0 8 はピックアップされ損なう。

第一の横列に属するデバイス 1 0 4 が 1 0 8 に代わってピックアップされる。

これは、ウェハ上のデバイスの誤整列がピックアップの失敗およびデバイスの混同を導き得ることを示している。

したがって、ピックアップモジュール 6 6 の下のウェハの位置の補正は、これらのエラーを補うために有用である。

【 0 0 4 7 】

ウェハの全体的な誤配向とは独立して、各デバイス i 、 j は、図 9 に示されているとおり、その独自の配向誤差 $i j$ を有するかもしれない。

この個別の配向は、ピックアップノズルの下でデバイス（例えば一つのデバイス）をセンタリングし配向する目的で、ビジョンシステムによって（少なくとも大まかに）判定され、ウェハロケーションマップ内に記憶され得る。

【 0 0 4 8 】

好ましくは、ウェハロケーションマップは、図 1 0 に表示されているように、ピックアップ可能な最初のデバイス 1 7 の位置をも表示する。

したがって、ピックアップモジュールの下へのウェハの初期設置は、非常に高速に行われ、またこの表示に基づいたものである。

この初期位置から後続するピックアップ可能なデバイスへの連続的移動は、合計移動時間を最小限におさえる目的で、ビジョンシステムによって判定された軌道に沿って行なわれる。

【 0 0 4 9 】

例えば二つの異なる品質の複数のデバイスまたは他のタイプのデバイス 1 8、1 9 などの、異なるタイプのデバイスが同一ウェハ上に存在することも頻繁に発生する。

この場合、最初に第一のタイプ/品質のデバイス 1 8 のピックアップおよび試験を行ない、その後で次のタイプ 1 9 のピックアップおよび試験を行なうことが望ましい場合が多い。

異なる二つの品質のデバイスを有するウェハの一例が、図 1 1 に示されている。

【 0 0 5 0 】

デバイスの品質は、事前に、例えばウェハ試験中に判定されており、ウェハマップ 2 0 内に表示されていてよい。

このウェハマップ内のこのデータは、（利用可能であるとき）ビジョンシステム 5 内に導入され、ビジョンシステムにより送出されるウェハロケーションマップとマージされて、図 6 に示されているように各デバイスについて品質係数 $S_{i, j}$ を提供してもよい。

この品質係数は、デバイスがピックアップされる順序を判定するために使用されてよい。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

また、ビジョンシステム 5、50 は、ウェハマップ 20 と生成されたウェハロケーションマップとの表示の一貫性を確認し、例えば、横列 / 縦列の数、欠落しているデバイスまたは基準デバイスの位置などが合致するか否かを検査することもできる。

データが合致しない場合、エラーメッセージが生成され、マージは実施されない。

【0052】

きわめて多くの場合、優良デバイスは、それらの試験後に産出ステーションにおいて産出され、不良デバイスは取り除かれる。

試験機が、ウェハからピックアップ可能な全てのデバイスをピックアップし試験した時点で、このウェハはウェハフィーダ 40 により後方に移動させられ、ウェハの新しい画像がビジョンシステム 5、50 によりキャプチャされる。

ほぼ全てのデバイスがピックアップされたウェハは、多くの場合「スケルトン」と呼ばれる。

ビジョンシステム 5、50 は、このスケルトンの画像から別のファイル、産出表示マップを生成する。

この産出表示マップは、予定された結果と比較され、非一貫性またはエラーが検出される。

【0053】

図 12 は、ピックアップ可能なデバイス 10' が残されている一方で、一つのインク付けされたデバイス 11' (すなわち不良であると想定されていたデバイス) が欠落している例を示している。

オペレータまたはコンピュータソフトウェアは、全てのインク付けされたデバイスおよび基準デバイスがそこにあること、そしてピックアップ可能なデバイスが一切忘れられていないことを検査するために、産出表示マップ内でこの情報を使用することができる。

過度に多いエラーが存在する場合、オペレータ妥当性確認が要求される。

【符号の説明】

【0054】

- 1 ウェハ
- 2 粘着性フィルム
- 3 スタック
- 5 ビジョンシステム
- 6 試験機
- 10 デバイス
- 11 不良であることがわかっている各デバイス
- 12 基準デバイス
- 13 空隙
- 17 ピックアップ可能な最初のデバイス
- 18 異なる品質タイプのデバイス
- 19 異なる品質タイプのデバイス
- 20 ウェハマップ
- 21 ファイル
- 30 テンショナー
- 40 ウェハフィーダ
- 50 カメラ
- 50 ビジョンシステム
- 61 試験ステーション
- 63 カメラ
- 65 タレット
- 66 ピックアップモジュール

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

【 特 許 文 献 1 】 特 開 2 0 0 0 - 0 1 2 5 7 1 号 公 報

【 図 1 】

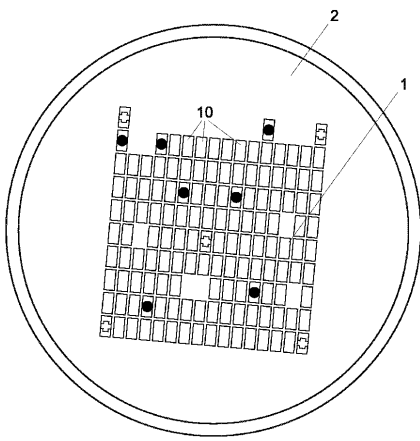


Fig. 1

【 図 2 】

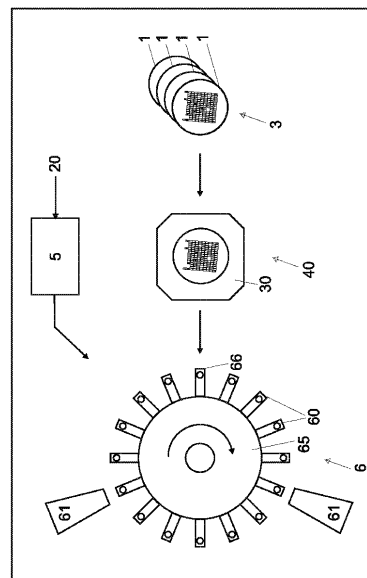


Fig. 2

【 図 3 】

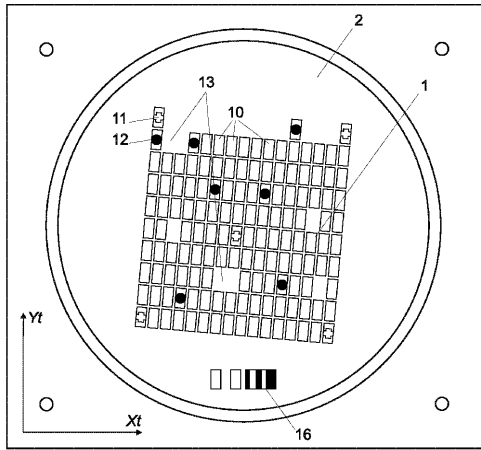


Fig. 3

【 図 4 】

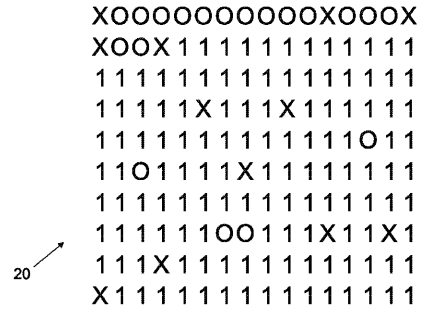


Fig. 4

【 図 5 】

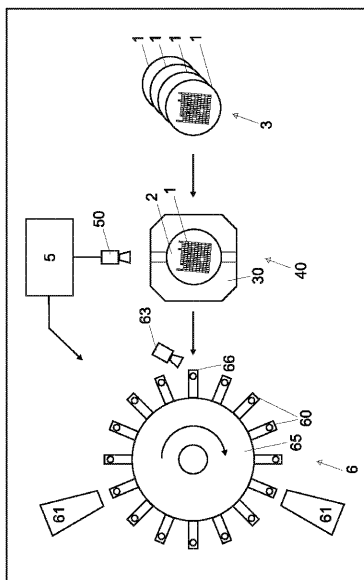


Fig. 5

【 図 6 】

wafer-id
 θ, X, Y
 $(\theta_{11}, X_{11}, Y_{11}, S_{11}) \dots (\theta_{1j}, X_{1j}, Y_{1j}, S_{1j})$
 $\vdots \quad \quad \quad \vdots$
 $(\theta_{i1}, X_{i1}, Y_{i1}, S_{i1}) \dots (\theta_{ij}, X_{ij}, Y_{ij}, S_{ij})$

Fig. 6

【 図 7 】

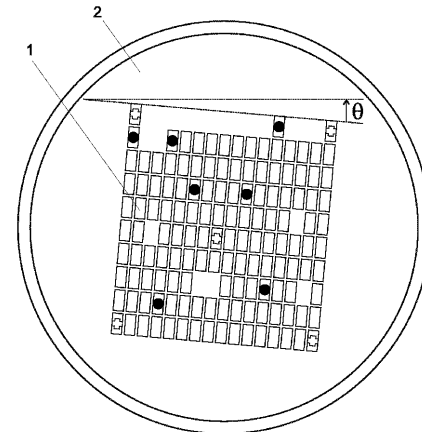


Fig. 7

【 図 8 】

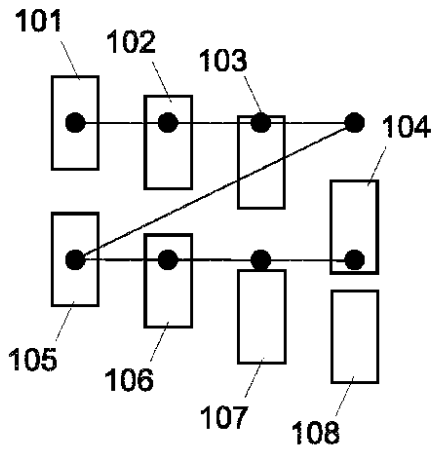


Fig. 8

【 図 9 】

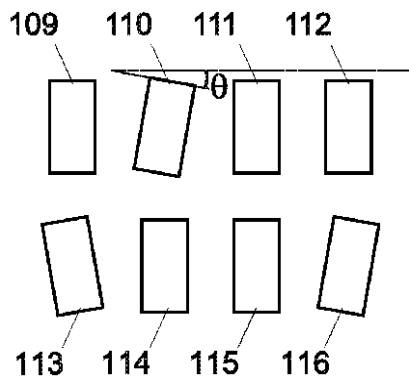


Fig. 9

【 図 1 0 】

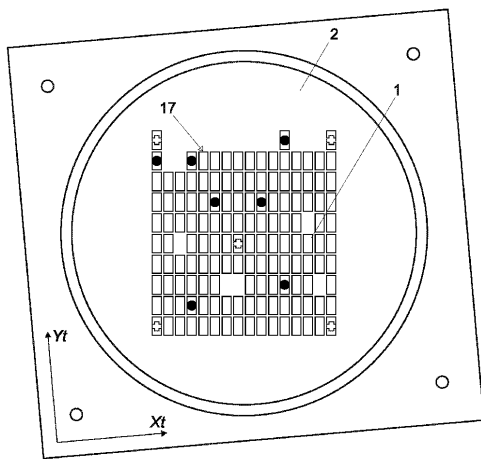


Fig. 10

【 図 1 1 】

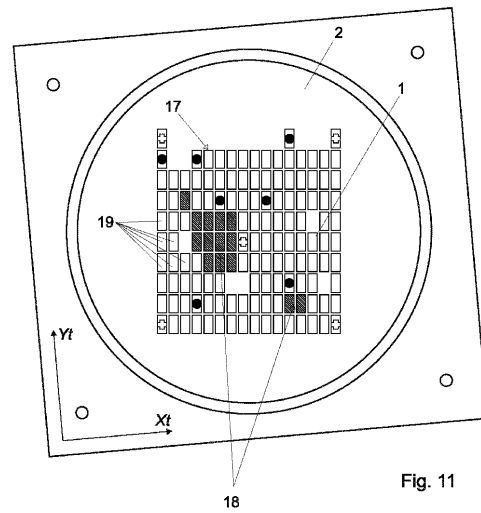
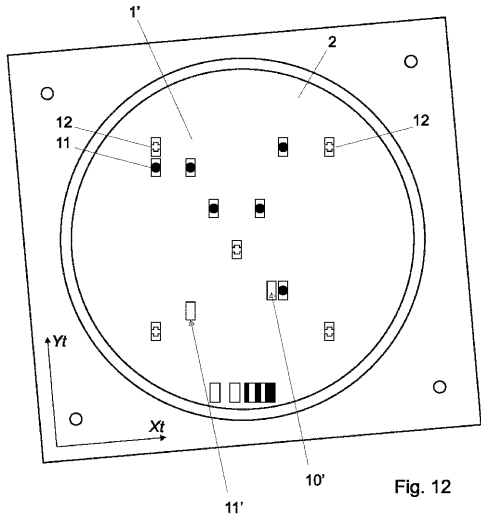


Fig. 11

【 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 コスト, ダミアン
スイス国, セーアッシュ - 2400 ル ロクル, エタン 26
- (72)発明者 ファウロ, マッシモ
スイス国, セーアッシュ - 2525 ル ランドゥロン, シュマン デ ザルエット 2
- (72)発明者 クンツリ, セルジュ
スイス国, セーアッシュ - 2300 ラ ショー - ドウ - フォン, シュマン デュ クヴァン 6
3

審査官 谷治 和文

- (56)参考文献 特開2008 - 172203 (JP, A)
特開2004 - 140084 (JP, A)
特開2007 - 313624 (JP, A)
特開2006 - 156804 (JP, A)
特開平05 - 333100 (JP, A)
特開2000 - 012571 (JP, A)
国際公開第2007 / 040181 (WO, A1)
特開平04 - 035845 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21 / 67 - 21 / 687
B25J 13 / 08