



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104637781 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310548035. 4

(22) 申请日 2013. 11. 06

(71) 申请人 睿励科学仪器(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区华佗路 68 号
张江创业园 6 幢

(72) 发明人 周坚

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

H01L 21/02(2006. 01)

G06F 17/50(2006. 01)

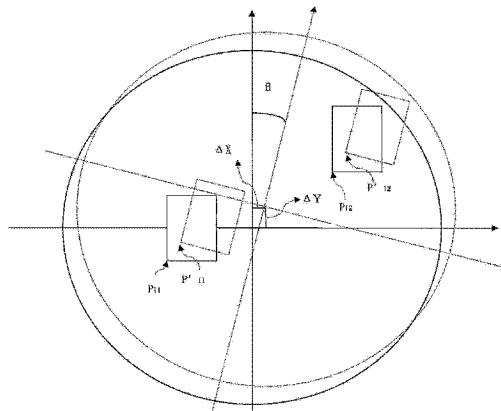
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法，包括如下步骤：I. 导入待测晶圆；II. 设定至少两个定位单元，其中 i 在所述晶圆上选定特征性图形区域；ii 在所述特征性图形区域中确定至少两个特征点；iii 记录所述每个特征点的坐标；III. 把所述定位单元的数据保存至所述制程中，所述定位单元的数据包括所述特征性图形区域和所述每个特征点的坐标；其中，制程中每一个定位单元所选定的图形区域不一样；本发明还提供了一种用处理机台在制程中增加定位单元的方法，以及一种使用上述制程在处理机台上实现定位晶圆的方法。



1. 一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法,包括如下步骤:

I. 导入待测晶圆;

II. 设定至少两个定位单元,其中

i 在所述晶圆上选定特征性图形区域;

ii 在所述特征性图形区域中确定至少两个特征点;

iii 记录所述每个特征点的坐标;

III. 把所述定位单元的数据保存至所述制程中,所述定位单元的数据包括所述特征性图形区域和所述每个特征点的坐标;

其中,制程中每一个定位单元所选定的图形区域不一样。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,至少一个所述特征点靠近所述晶圆的中心,至少一个所述特征点靠近所述晶圆的边缘。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,在确定所述特征点时,选择点间距离远的点为特征点。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,当设定制程中的第一个定位单元时,所述特征性图形区域在靠近晶圆中心区域附近选取。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,在步骤 i 中,设定一个特征性阈值,当图形区域的特征性值大于所述特征性阈值时,选定该图形区域为特征性图形区域,其中,该特征性值表示图形的特征被识别的难易程度。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,在步骤 III 中,所述制程还包括定位单元排序组,所述定位单元按预定的排列规则被保存至所述定位单元排序组中。

7. 一种用处理机台在制程中增加定位单元的方法,所述制程用于定位晶圆,包括如下步骤:

A. 导入待测晶圆;

B. 导出制程中现有定位单元中的现有数据,所述现有数据包括现有特征性图形区域和现有特征点的现有坐标;

C. 根据所述现有特征性图形区域数据,通过图像识别设备在晶圆上自动搜寻以找出与所述现有特征性图形区域相匹配的图形区域;

D. 根据现有数据中提供的现有特征点,在所述当前找出的图形区域中搜寻该现有特征点,并确定所述现有特征点的当前坐标;计算所述当前坐标相对于所述现有坐标在 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度;根据计算得出的所述 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度,得出当前坐标与现有坐标的换算公式;

E. 添加至少一个新增定位单元;其中

e1. 在所述晶圆上选定新增特征性图形区域,其中,该新增特征性图形区域与现有特征性图形区域不一样;

e2. 在所述新增特征性图形区域中确定至少两个特征点;

e3. 记录所述新增的特征点的坐标;

F. 把所述新增定位单元的数据保存至所述制程中,所述新增的定位单元的数据包括新增特征性图形区域和新增的特征点的坐标。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,步骤 C 中还包括如下步骤:

c1. 设定图形相似性阈值,通过图形识别设备判断在晶圆中所搜寻区域与现有定位单元中的现有特征性图形区域的相似值;

c2. 根据所述相似值和所述图形相似性阈值,判定所搜寻区域是否为所要找的现有特征性图形区域,其中:

c21. 当所述相似值大于相似性阈值时,判定所搜寻区域为所要找的现有特征性图形区域,并执行步骤 D;

c22. 当所述相似值小于相似性阈值时,降低该相似性阈值的值并再次搜寻。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,步骤 c22 还包括如下步骤:

c221. 当再次搜寻之后所述相似值大于降低后的所述相似性阈值,则接收所输入的对所搜寻到的区域是否为特征性图形区域的人工确认,然后执行步骤 D;

c222. 当再次搜寻之后所述相似值小于降低后的所述相似性阈值,则接收所输入的对该特征性图形区域的人工查找,然后执行步骤 D。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,步骤 D 中所述公式为:

$$X' = X \cos \theta + Y \sin \theta + \Delta X$$

$$Y' = -X \sin \theta + Y \cos \theta + \Delta Y$$

(X, Y) 为原坐标点, (X', Y') 为当前坐标点, θ 为偏转角度, ($\Delta X, \Delta Y$) 为偏移量。

11. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,在步骤 F 中,所述制程还包括定位单元排序组,新增定位单元按预定的排列规则被保存至定位单元排序组中。

12. 一种在处理机台上定位晶圆的方法,包括如下步骤:

P. 导入用于定位晶圆的、由权利要求 1-11 中任一项所述的方法所生成的制程;

Q. 导入待测晶圆;

R. 从制程的定位单元排序组中导出排列在第一顺位的定位单元的数据,所述数据包括特征性图形区域和每个特征点的坐标;

S. 根据所述定位单元中提供的特征性图形区域数据,通过图像识别设备在晶圆上自动搜寻与特征性图形区域相匹配的图形区域并找出所述特征点;

T. 重新设置定位单元排序组中定位单元的排列顺序;

U. 确定所述特征点的坐标,并计算当前测得的特征点相对于现有数据中的特征点的坐标在 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度;根据计算得出的所述 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度,得出当前坐标与现有坐标的换算公式。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,步骤 S 中还包括:

s1. 当处理机台无法自动搜寻出相匹配的图形区域,则判断定位单元排序组中是否还存在排在所述定位单元之后的下一个定位单元;其中

s11. 如果存在下一个定位单元,则导出该定位单元的数据,并执行步骤 S;

s12. 如果不存在下一个定位单元,则报错。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,步骤 T 中包括:

t1. 把成功进行定位操作的定位单元在定位单元排列组中的顺序设置在定位单元排序组的第一顺位;

t2. 把定位单元排列组中的其他定位单元的顺位相应的延后一位;

t3. 在制程中保存该修改后的定位单元排序组。

一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,更具体的,涉及一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法,一种在所述制程中增加新定位单元的方法,以及使用所述制程来对晶圆进行定位的方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着电子类消费品的迅猛发展和广泛应用,作为集成电路产品基本原料的晶圆的需求用量也日益增高。晶圆的加工制造和检测是半导体制造业的一项重要工艺过程。由于集成电路的精密性,因此需要对晶圆进行精密的加工和准确的检测。

[0003] 在半导体晶圆厂的晶圆加工制造或检测过程中,必须先对晶圆作出准确的位置确定,而后才能对晶圆进行精加工或准确测试。然而在不同的制造加工或检查过程中势必需要重复的把晶圆导入到处理机台上,重复的在处理机台上导入晶圆会造成晶圆每次在机台上的放置位置存在偏移,进而影响到加工制造或检测的准确性。因此,准确的定位晶圆对于整个晶圆的加工制造或检测来说至关重要。

[0004] 为了定位晶圆通常会生成一个制程,该制程中设定如下步骤实现晶圆的定位:在第一次把晶圆导入至处理机台的时候选取并记录特征性图形区域的图像以及在图形区域中的特征点;当晶圆在之后的过程工艺中发生移动或再次被导入到机台中时,利用图像识别设备搜索所记录的特征性图形区域并找出特征点的当前坐标;基于记录中的坐标的与测得的当前坐标点,计算出晶圆的当前位置相对于第一次位置的偏移量,并得出坐标转换公式;基于该转换公式可以得出晶圆上所有点的偏移量,从而可以对晶圆上的各个测试点和加工点做出精确的定位。

[0005] 然而在一些特殊的晶圆处理工艺中,例如化学机械研磨,所选取的特征性图形区域可能会发生显著的变化,从而导致无法搜寻到该特征性图形区域。现有技术对此有两种解决方案,第一,制作一个新的制程;第二,为原特征性图形区域重新添加新的图像。制作一个新的制程通常是一个耗时的过程。而原有特征性图形区域也可能已经没有了特征性图形,仍旧选取原有区域可能会导致在之后的图像识别搜索过程中选中错误的图像区域。例如,附图1中展示了晶圆在制造加工过程中的不同阶段,从图中可以看出,图1-1和图1-6存在着明显的差异。机台上的图像识别设备通常无法匹配两幅图像。而且,图1-6中的特征性几何图形相对较少,容易造成图像识别设备的误识别。因此即使把图1-6添加为原特征性图形区域的新图像也无法解决识别问题。

发明内容

[0006] 为了实现晶圆的准确定位,本发明提供了以下几种方法:

[0007] 本发明公开了一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法,包括如下步骤:I. 导入待测晶圆;II. 设定至少两个定位单元,其中,i 在所述晶圆上选定特征性图形区域;ii 在所述特征性图形区域中确定至少两个特征点;iii 记录所述每个特征点的坐标;

III. 把所述定位单元的数据保存至所述制程中,所述定位单元的数据包括所述特征性图形区域和所述每个特征点的坐标;其中,制程中每一个定位单元所选定的图形区域不一样。

[0008] 在本实施例中,新设定的定位单元所选定的特征性图形区域与已设定的定位单元所选定的特征性图像区域不一样。如此设置是为了给晶圆定位过程中的特征性图形区域的查找与识别步骤提供更多的比对数据,从而有利于实现处理机台自动地识别特征性图形区域并对晶圆进行定位,提高处理机台的辨识能力,减少晶圆定位过程中的人工参与。

[0009] 特别的,至少一个所述特征点靠近所述晶圆的中心,至少一个所述特征点靠近所述晶圆的边缘。

[0010] 特别的,在确定所述特征点时,选择点间距离远的点为特征点。

[0011] 当两个用于坐标定位参考的特征点之间的距离越大,在待测晶圆实际的位置与测量机台测得的位置的偏移角度的相对误差就越小。把两个特征点设定成相对较远的位置可以降低测量误差,提高测量精度。

[0012] 特别的,当设定制程中的第一个定位单元时,所述特征性图形区域在靠近晶圆中心区域附近选取。

[0013] 把特征性图形区域选取在晶圆中心区域附近可以缩减该特征性图形区域被搜寻到的时间,有利于加快晶圆的定位速度。

[0014] 特别的,在步骤 i 中,设定一个特征性阈值,当图形区域的特征性值大于所述阈值时,选定该图形区域为特征性图形区域,其中,该特征性值表示图形的特征被识别的难易程度。

[0015] 特别的,在步骤 III 中,所述制程还包括定位单元排序组,所述定位单元按预定的排列规则被保存至所述定位单元排序组中。

[0016] 本发明还公开了一种用处理机台在制程中增加定位单元的方法,所述制程用于定位晶圆,包括如下步骤:A. 导入待测晶圆;B. 导出制程中现有定位单元中的现有数据,所述现有数据包括现有特征性图形区域和每个现有特征点的现有坐标;C. 根据所述现有特征性图形区域数据,通过图像识别设备在晶圆上自动搜寻以找出与所述现有特征性图形区域相匹配的图形区域;D. 根据现有数据中提供的现有特征点,在所述当前找出的图形区域中搜寻该现有特征点,并确定所述现有特征点的当前坐标;计算所述当前坐标相对于所述现有坐标在 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度;根据计算得出的所述 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度,得出当前坐标与现有坐标的换算公式;E. 添加至少一个新增定位单元;其中,e1. 在所述晶圆上选定新增特征性图形区域,其中,该新增特征性图形区域与现有特征性图形区域不一样;e2. 在所述新增特征性图形区域中确定至少两个特征点;e3. 记录所述新增的特征点的坐标;F. 把所述新增定位单元的数据保存至所述制程中,所述新增的定位单元的数据包括新增特征性图形区域和新增的特征点的坐标。

[0017] 新增的特征性图形区域与现有特征性图形区域是不一样的,这样也有助于在晶圆的定位过程中寻找到晶圆上的特征性图形区域,提高辨识度。

[0018] 特别的,步骤 C 中还包括如下步骤:c1. 设定图形相似性阈值,通过图形识别设备判断在晶圆中所搜寻区域与现有定位单元中的现有特征性图形区域的相似值;c2. 根据所述相似值和所述图形相似性阈值,判定所搜寻区域是否为所要找的现有特征性图形区域,其中:c21. 当所述相似值大于相似性阈值时,判定所搜寻区域为所要找的现有特征性图形

区域，并执行步骤 D ;c22. 当所述相似值小于相似性阈值时，降低该相似性阈值的值并再次搜寻。

[0019] 特别的，步骤 c22 还包括如下步骤 :c221. 当再次搜寻之后所述相似值大于降低后的所述相似性阈值，则接收所输入的对所搜寻到的区域是否为特征性图形区域的人工确认，然后执行步骤 D ;c222. 当再次搜寻之后所述相似值小于降低后的所述相似性阈值，则接收所输入的对该特征性图形区域的人工查找，然后执行步骤 D。

[0020] 特别的，步骤 D 中所述公式为：

$$X' = X * \cos \theta + Y * \sin \theta + \Delta X$$

$$Y' = -X * \sin \theta + Y * \cos \theta + \Delta Y$$

[0023] (X, Y) 为原坐标点， (X', Y') 为当前坐标点， θ 为偏转角度， $(\Delta X, \Delta Y)$ 为偏移量。

[0024] 特别的，在步骤 F 中，所述制程还包括定位单元排序组，新增定位单元按预定的排列规则被保存至定位单元排序组中。

[0025] 本发明还公开一种在处理机台上定位晶圆的方法，包括如下步骤 :P. 导入用于定位晶圆的、由权利要求 1-11 中任一项所述的方法所生成的制程；Q. 导入待测晶圆；R. 从制程的定位单元排序组中导出排列在第一顺位的定位单元的数据，所述数据包括特征性图形区域和每个特征点的坐标；S. 根据所述定位单元中提供的特征性图形区域数据，通过图像识别设备在晶圆上自动搜寻与特征性图形区域相匹配的图形区域并找出所述特征点；T. 重新设置定位单元排序组中定位单元的排列顺序；U. 确定所述特征点的坐标，并计算当前测得的特征点相对于现有数据中的特征点的坐标在 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度；根据计算得出的所述 X 轴和 Y 轴上的偏移量和偏转角度，得出当前坐标与现有坐标的换算公式。

[0026] 特别的，步骤 S 中还包括 :s1. 当处理机台无法自动搜寻出相匹配的图形区域，则判断定位单元排序组中是否还存在排在所述定位单元之后的下一个定位单元；其中 s11. 如果存在下一个定位单元，则导出该定位单元的数据，并执行步骤 S；s12. 如果不存在下一个定位单元，则报错。

[0027] 特别的，步骤 T 中包括 :t1. 把成功进行定位操作的定位单元在定位单元排列组中的顺序设置在定位单元排序组的第一顺位；t2. 把定位单元排列组中的其他定位单元的顺位相应的延后一位；t3. 在制程中保存该修改后的定位单元排序组。

附图说明

[0028] 通过下文对结合附图所示出的实施例进行详细说明，本发明的上述以及其他特征将更加明显，本发明附图中相同或相似的标号表示相同或相似的步骤；

[0029] 附图 1 中示出了一个晶圆的特征性图形区域在各加工阶段的图像示例；

[0030] 附图 2 中示出了一个生成用于定位晶圆的制程的方法的流程图；

[0031] 附图 3 中示出了一个晶圆的特征性图形区域的示例；

[0032] 附图 4 中示出了一个在用于定位晶圆的制程中添加定位单元的方法的流程图；

[0033] 附图 5 中示出了一个使用制程对晶圆进行定位的方法的流程图；以及

[0034] 附图 6 中示出了一个在定位单元排序组中排列定位单元的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 在以下优选的实施例的具体描述中,将参考构成本发明一部分的所附的附图。所附的附图通过示例的方式示出了能够实现本发明的特定的实施例。示例的实施例并不旨在穷尽根据本发明的所有实施例。需要说明的是,尽管附图中以特定顺序描述了本发明中有关方法的步骤,但是这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果,相反,本文中所描述的步骤可以改变执行顺序。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和 / 或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0036] 附图 2 中示出了一个生成用于定位晶圆的制程的方法的流程图。附图 3 中示出了一个晶圆的特征性图形区域的示例。以下将结合附图 2 中的方法流程图和附图 3 中的特征性图形区域示例详细介绍一种在处理机台上生成用于定位晶圆的制程的方法。

[0037] 如附图 2 所示,200 是一个生成用于定位晶圆的制程的方法。

[0038] 在步骤 201 中,放置晶圆,即 :把待处理晶圆放置于处理机台上,并通过固定装置固定在处理机台上。

[0039] 在完成晶圆的导入之后,接下来需要在制程中设定至少两个定位单元,所述定位单元的设定过程由步骤 202,203,204 组成。

[0040] 在步骤 202 中,选定特征性图形区域。

[0041] 具体的,通过处理机台上的图像识别设备在晶圆上搜寻具有丰富图形特征的特征性图形区域。在实际应用中,该搜寻过程可以由人工手动操作处理机台来进行选取,所述图像识别设备可以是显微摄像机。操作员通过图像识别设备搜索出晶圆中的具有特征性图形的区域并把该图像识别设备所显示的区域设定为特征性图形区域并记录该区域的图像信息,用以后定位过程中的特征性图形区域的图像搜索匹配。其中,所记录的特征性图形区域的图像信息可以是图片,或者从图像中提取的图像基元,例如,线条长度,闭合曲线弧度,线条夹角的角度等用于辨识图形的图像基元。

[0042] 所述特征性图形区域通常含有丰富的特征性图形。如附图 3 所示的一个特征性图形区域,在该区域中存在两个长方形的晶粒,由于该晶粒具有长方形的特征且相互之间具有一定的距离和不同的位置,因此可以把该晶粒构成的区域视为具有丰富图形特征的特征性图形区域。构成图形的区域是否具有特征性可以根据操作人员的经验和晶圆中元件的实际情况来分析决定。

[0043] 在另一个优选的实施例中,该搜寻过程可以由处理机台自动实施完成。可以预先设定一个图形区域的特征性阈值,该特征性阈值用于评价区域中图形的特征性程度。当图形区域的特征性值大于所述特征性阈值时,图像识别设备选定该图形区域为特征性图形区域;如果图形区域的特征性值小于所述特征性阈值时,则搜寻其他区域。其中,所述特征性值用于表示图形的特征性程度,即图形特征被识别的难易程度。特征性值越高则表示图形的特征越明显,图形也越易于被识别。例如,有 3 个长方体图形的区域的特征性值高于有 1 个长方体图形的区域的特征性值;有五角星形图形的区域的特征性值高于有四边形的区域的特征性值。具体的特征性值的评价标准也可以由操作者自己设定。

[0044] 在另一个优选的实施例中,当所设定的定位单元是第一个定位单元时,所述特征

性图形区域在靠近晶圆中心区域的地方选取。在晶圆定位过程中,对于特征性图形区域的搜寻通常都是自晶圆的中心区域开始的。如果特征性图形区域设定在晶圆中心区域附近,则可以缩减特征性图形区域被搜寻到的时间,有利于加快晶圆的定位速度。

[0045] 在步骤 203 中,选定特征点。

[0046] 具体的,在确定特征性图形区域后,在该特征型图形区域中选定至少两个特征点。通常所述特征点需要具有丰富的特征性以便用于被识别,所以通常会在特征性图形上选取,例如,晶圆上不同晶粒的水平或垂直边缘,或不同晶粒上的定位标记等,又例如,当特征性图形区域中的特征性图形是一个三角形图形时,则可以取三角形的三个顶点为特征点。在附图 3 中的实施例中选取了长方形的左下方直角顶点 P11 和 P12 作为该特征性图形区域中的特征点。同样,所述特征点可以由操作员操作处理机台来人工地实施选定,也可以通过处理机台上的图像识别设备自动进行选定。

[0047] 在一个优选的实施例中,在特征性图形区域中选择特征点时,至少一个特征点选在靠近晶圆的中心位置,至少另一个特征点选在靠近晶圆的边缘位置。

[0048] 在另一个优选的实施例中,所选择的至少两个特征点的点间距离尽可能的远。本领域内的技术人员可以理解,当两个用于坐标定位参考的特征点之间的距离越大,在待测晶圆实际的位置与测量机台测得的位置的偏移角度的相对误差就越小。

[0049] 选定特征点之后,处理机台可以通过图像识别设备确定每一个特征点的坐标,并记录下来。

[0050] 在步骤 204 中,保存并判断是否需要增加新的定位单元。

[0051] 具体的,完成特征点的选定和记录之后,处理机台会把所述定位单元中的相关数据保存至制程中。所述数据包括特征性图形区域的图像信息和每一个特征点的坐标信息。

[0052] 之后,处理机台会判断当前制程中的定位单元数量是否小于 2,如果当前制程中的定位单元数量小于 2,则添加一个新的定位单元,即返回至步骤 202。正如前文所提及的,在晶圆的处理加工过程中,由于机械研磨等工艺的影响,通常会造成晶圆上的图形变化较大,从而影响到对特征性图形区域的识别。因而仅选择一个特征性图形区域不利于晶圆定位操作中的特征性图形区域的识别,在本实施例中的制程中至少生成两个定位单元。操作者也可以根据实际需要在制程中制定任意多数量的定位单元,例如操作者可以设定一个定位单元数量的阈值,当制程中的定位单元的数量小于该阈值时就继续设定新的定位单元。在本实施例中,新设定的定位单元所选定的特征性图形区域与已设定的定位单元所选定的特征性图像区域不一样。如此设置是为了给晶圆定位过程中的特征性图形区域的查找与识别步骤提供更多的比对数据,从而有利于实现处理机台自动地识别特征性图形区域并对晶圆进行定位,提高处理机台的辨识能力,减少晶圆定位过程中的人工参与。

[0053] 进一步的,制程中含有一个定位单元排序组。所设定的定位单元被按预定的排列规则保存至所述定位单元排列组中。在晶圆定位过程中,当需要调用制程中的定位单元时,则可以按定位单元排序组中的排列顺序依次调取。

[0054] 在一个优选的实施例中,所述预定的排列规则可以为:按定位单元设定的先后顺序进行排列。即先设定的定位单元排在定位单元排列组的前面。当需要调取定位单元时,则可以先调取先设定的定位单元。

[0055] 以上就是本发明所公开的一种生成用于定位晶圆的制程的方法。

[0056] 本领域内的技术人员可以知道,由于研磨加工等原因,晶圆上的特征性图形可能将会或已经发生变化,这些变化会对晶圆的定位造成一定的影响。为了消除这些影响,这就需要在制程中增加额外的定位单元,以确保处理机台能够准确的对晶圆做出定位。

[0057] 附图 4 中示出了一个在用于定位晶圆的制程中添加定位单元的方法的流程图。

[0058] 在步骤 401 中,导入制程,即:在处理机台上导入一个用于定位晶圆的制程。所述制程中至少包含有一个定位单元。

[0059] 在步骤 402 中,放置晶圆,即:把待处理晶圆放置在处理机台上,并通过固定装置固定在处理机台上。

[0060] 在步骤 403 中,调取定位单元。

[0061] 具体的,从制程中的定位单元排序组中调取排列在最前面的一个定位单元,并导出该定位单元中的特征性图形区域的图像信息和特征点的坐标信息。

[0062] 在步骤 404 中,找出特征性图形区域和特征点。

[0063] 具体的,通过处理机台上的图像识别设备,基于制程中导出的现有特征性图形区域的图像信息,在晶圆中搜寻与之相匹配的特征性图形区域。通常,该搜寻可以通过图像照片的比对,或者分析图像中图形基元(例如,线条长度,闭合曲线弧度)来实现。如果成功的搜索到该特征性图形区域,则在该区域中找出相对应的特征点,然后执行步骤 408;如果没有成功搜寻到该特征性图形区域,则执行步骤 405。

[0064] 进一步,通过图形识别设备判断晶圆中所搜索区域与制程中导出的现有特征性图形区域的相似度并把该相似度转化为相似值表示。设定一个图形相似性阈值,该阈值表示图形区域之间的相似程度的门限值。当所述搜索区域与所述现有特征性图形区域的相似值(也就是相似程度)大于所述相似性阈值时,则视为搜寻到匹配的特征性图形区域;当所述搜索区域与所述现有特征性图形区域的相似值小于所述相似性阈值时,则视为没有搜寻到匹配的特征性图形区域。例如,把相似性阈值定为 80%,当所搜索的区域与制程中所导出的现有特征性图形区域的相似度大于 80%,则视为找到匹配的特征性图形区域;当所搜索的区域与制程中所导出的特征性图形区域的相似度小于 80%,则视为没有找到匹配的特征性图形区域。

[0065] 在一个优选的实施例中,如果在步骤 404 中无法找到匹配的特征性图形区域,并且制程的定位单元排序组中还有未使用过的定位单元,则处理机台调取该定位单元(图中未示出),即:执行步骤 403,并用新调取的定位单元中的数据查找特征性图形区域。

[0066] 在步骤 405 中,降低图像匹配的标准,并再次搜寻以找出特征性图形区域和特征点。

[0067] 具体的,由于晶圆在加工后,晶圆中的特征性图形区域可能存在一定的变化,因此需要降低图像匹配的标准才能找到特征性图形区域。例如,可以降低相似性阈值,从而使得图像识别设备能够更容易的找到所要搜寻的特征性图形区域。

[0068] 当所搜索的区域与制程中所导出的现有特征性图形区域间的相似值大于所述降低后的阈值时,则视为已找到匹配的特征性图形区域,然后处理机台找出特征点并执行步骤 406;当所搜索的区域与制程中所导出的现有特征性图形区域间的相似值仍然小于所述降低后的阈值时,则执行步骤 407。

[0069] 在步骤 406 中,处理机台接收所输入的对所搜寻到的区域是否为特征性图形区域

的人工确认。

[0070] 具体的,由于阈值的降低,所以为了确保晶圆定位的准确性,需要操作员对处理机台查找到的特征性图形区域进行人工确认,以判断所找到的区域是否是所要寻找的特征性图形区域。如果寻找正确则操作员向处理机台输入确认信息。如果寻找不正确则执行步骤407。

[0071] 在步骤407中,处理机台接收所输入的对特征性图形区域的人工查找。

[0072] 具体的,由于无法通过处理机台自动搜寻到所要寻找的特征性图形区域,所以需要操作员来进行人工查找,从而通过手动的方式找到所要寻找的特征性图形区域并找出特征点。在找到该特征性图形区域和特征点以后处理机台执行步骤408。

[0073] 在步骤408中,计算晶圆的新坐标。

[0074] 具体的,在找到特征点之后,处理机台会通过图像识别设备确定该特征点的当前坐标,基于所述当前坐标(新坐标)和制程中导出的该特征点的现有坐标(原有坐标),计算出所述当前坐标和现有坐标之间在X轴和Y轴上的偏移量以及偏转角度,从而得出当前坐标与现有坐标的换算公式。

[0075] 例如,在附图3所示的示例中,P11和P12是两个特征点,实线部分表示的是特征图形在制程中的定位单元记录的现有位置图,虚线部分表示的是放置在处理机台上的当前位置图。从图中可知,在放置晶圆的过程中发生了晶圆位置偏移。偏移前的坐标点为P11和P12,偏移后的新坐标点为P'11和P'12。P11的坐标为(x,y),P'11的坐标为(x',y'),则新坐标系中的点与定位单元中记录的现有坐标系中的点之间的换算公式为:

$$X' = X \cdot \cos \theta + Y \cdot \sin \theta + \Delta X$$

$$Y' = -X \cdot \sin \theta + Y \cdot \cos \theta + \Delta Y$$

[0078] 其中 ΔX 是特征点在X轴上的偏移量; ΔY 是特征点在Y轴上的偏移量; θ 是偏转角度。通过上述公式,在知道晶圆上点的现有(原有)坐标的情况下可以得出该点在当前(新)坐标系中的位置。同理,在知道晶圆上点的当前坐标的情况下也可以得出该点在现有坐标系中的坐标位置。

[0079] 409至411用于在所述制程中添加新的定位单元。步骤409至411的实施方式和优选实施例具体可以参考生成用于定位晶圆的制程的方法中的步骤202-204。

[0080] 在步骤409中,选定新的特征性图形区域。

[0081] 该步骤与上述生成制程过程中的步骤202相同,此处不再累述。但需要指出的是,新增的特征性图形区域与现有特征性图形区域是不一样的,这样也有助于在晶圆的定位过程中寻找到晶圆上的特征性图形区域,提高辨识度。

[0082] 在步骤410中,选定新的特征点。

[0083] 该步骤与上述生成制程过程中的步骤203相同,此处不再累述。但需要指出的是,所选定的新特征点的坐标可以根据上述得出的换算公式,转换成制程中定位单元中的现有坐标系中的坐标然后加以保存,如此操作可以统一晶圆中所有点的坐标系,便于管理、使用和比对。

[0084] 在步骤411中,保存数据并判断是否需要增加新的定位单元。

[0085] 该步骤与上述生成制程过程中的步骤204相同,如需要增加新的定位单元,则返回至步骤409进行新的定位单元的增加,此处不再详细论述。

[0086] 本发明还公开了一种使用制程对晶圆进行定位的方法 500。附图 5 示出了一个使用制程对晶圆进行定位的方法的流程图。

[0087] 在步骤 501 中,导入制程,即 :在处理机台上导入一个用于定位晶圆的制程。所述制程中至少包含有两个定位单元。

[0088] 在步骤 502 中,放置晶圆,即 :把待处理晶圆放置在处理机台上,并通过固定装置固定在处理机台上。

[0089] 在步骤 503 中,调取定位单元。

[0090] 具体的,从制程中的定位单元排序组中调取排列在最前面的一个定位单元,并导出该定位单元中的特征性图形区域的图像信息和特征点的坐标信息。

[0091] 在步骤 504 中,找出特征性图形区域和特征点。

[0092] 具体的,通过处理机台上的图像识别设备,基于制程中导出的特征性图形区域的图像信息,在晶圆中搜寻出特征性图形区域。通常,该搜寻可以通过图像照片的比对,或者分析图像中图形基元(例如,线条长度,闭合曲线弧度)来实现。如果成功到搜索到该特征性图形区域,则在该区域中找出相对应的特征点,然后执行步骤 506 ;如果没有成功搜寻到该特征性图形区域,则执行步骤 505 。

[0093] 进一步,通过图形识别设备判断晶圆中所搜索区域与制程中导出的特征性图形区域的相似度并把该相似度转化为相似值表示。设定一个图形相似性阈值,该阈值表示图形区域之间的相似程度的门限值。当所述搜索区域与所述特征性图形区域的相似值(也就是相似程度)大于所述相似性阈值时,则视为搜寻到匹配的特征性图形区域;当所述搜索区域与所述特征性图形区域的相似值小于所述相似性阈值时,则视为没有搜寻到匹配的特征性图形区域。

[0094] 在步骤 505 中,确认是否还有其他定位单元。

[0095] 具体的,处理机台判断制程的定位单元排序组中是否还存在下一个定位单元,如果存在,则导出该定位单元中的特征性图形区域的图像信息和特征点的坐标信息,并再次执行步骤 504 ;如果不存在则向系统报错。

[0096] 在步骤 506 中,设置定位单元排序组中定位单元的顺序。

[0097] 具体的,把成功进行定位操作的定位单元在定位单元排列组中的顺序设置在所述定位单元排序组的第一顺位;把定位单元排列组中的其他定位单元的顺位相应的延后一位;在制程中保存该修改后的定位单元排序组。

[0098] 具体的,附图 6 示出了一个设置定位单元排序组中定位单元的顺序的方法。在步骤 601 中,得到制程中现有定位单元的顺序;在步骤 602 中,确认最后正确完成定位的定位单元;在步骤 603 中,将最后正确完成定位的定位单元放置到定位单元排序组的首位,并把其他定位单元的顺位相应的向后移动一位;在步骤 604 中,在制程的定位单元排序组中保存该变更过的顺序。

[0099] 例如,制程中有 4 个定位单元,分别为甲,乙,丙,丁,并且在定位单元排序组中的排列顺序为甲排第一,乙排第二,丙排第三,丁排第四。处理机台依次运行该制程中的定位单元,其中,调用甲定位单元和乙定位单元都无法在晶圆中找到与各定位单元中的特征性图形区域相匹配的特征性图形区域。在调用丙定位单元后成功在晶圆中找到与丙的特征性图形区域相匹配的图形区域。则丙被确认是可以成功进行定位操作的定位单元。把丙在定

位单元排列组中的顺位移至第一位,其他定位单元的顺位相应的延后一位,并在制程中保存该修改后的顺序。修改后定位单元排序组中的定位单元的顺序为,丙排第一,甲排第二,乙排第三,丁排第四。因此,当下一次该制程被调用时,丙定位单元将被先执行。在执行完步骤 506 之后,处理机台继续执行步骤 507。

[0100] 在步骤 507 中,计算晶圆的新的坐标点

[0101] 具体的,在找到特征点之后,处理机台会通过图像识别设备确定该特征点的当前坐标,基于所述当前坐标(新坐标)和制程中导出的该特征点的现有坐标(原有坐标),计算出所述当前坐标和现有坐标之间在 X 轴和 Y 轴上的偏移量以及偏转角度,从而得出当前坐标与现有坐标的换算公式。

[0102] 例如,在附图 3 所示的示例中,P11 是特征点,从图中可知,在放置晶圆的过程中发生了晶圆位置偏移。偏移前的坐标点为 P11(x,y),偏移后的新坐标点为 P'11(x',y')。则新坐标系中的点与定位单元中记录的现有坐标系中的点之间的换算公式为:

$$[0103] X' = X \cdot \cos \theta + Y \cdot \sin \theta + \Delta X$$

$$[0104] Y' = -X \cdot \sin \theta + Y \cdot \cos \theta + \Delta Y$$

[0105] 其中 ΔX 是特征点在 X 轴上的偏移量; ΔY 是特征点在 Y 轴上的偏移量; θ 是偏转角度。

[0106] 通过上述公式可以得出晶圆上所有点在当前坐标系中的位置。例如,晶圆上有一个测试点 Q 其在定位单元的现有(原有)坐标系中的坐标为 Q(a,b),且 Q 点本身不具有特征性,很难通过图像识别设备来直接识别定位。当晶圆被移动至处理机台上后,晶圆的位置已发生偏移,因此很难识别 Q 的当前坐标位置。通过定位单元中特征点的现有坐标与当前坐标计算得出的换算公式,就可以很容易的知道测试点 Q 在当前坐标系中的位置,从而准确的定位 Q 以完成测试。

[0107] 尽管在附图和前述的描述中详细阐明和描述了本发明,应认为该阐明和描述是说明性的和示例性的,而不是限制性的;本发明不限于所上述实施方式。

[0108] 本领域内的技术人员应当理解,在本发明中提及的步骤序号仅为示意性的而非限制性的,本领域内的技术人员并不需要一定按照上述顺序执行本方法。在不偏离本发明的保护范围的前提下,本领域内技术人员通过研究说明书、公开的内容及附图和所附的权利要求书,理解和实施对披露的实施方式的其他变形或修改也落入本发明所要保护的保护范围内。在权利要求中,措词“包括”不排除其他的元素和步骤,并且措辞“一个”不排除复数。权利要求中的任何附图标记不应理解为对范围的限制。

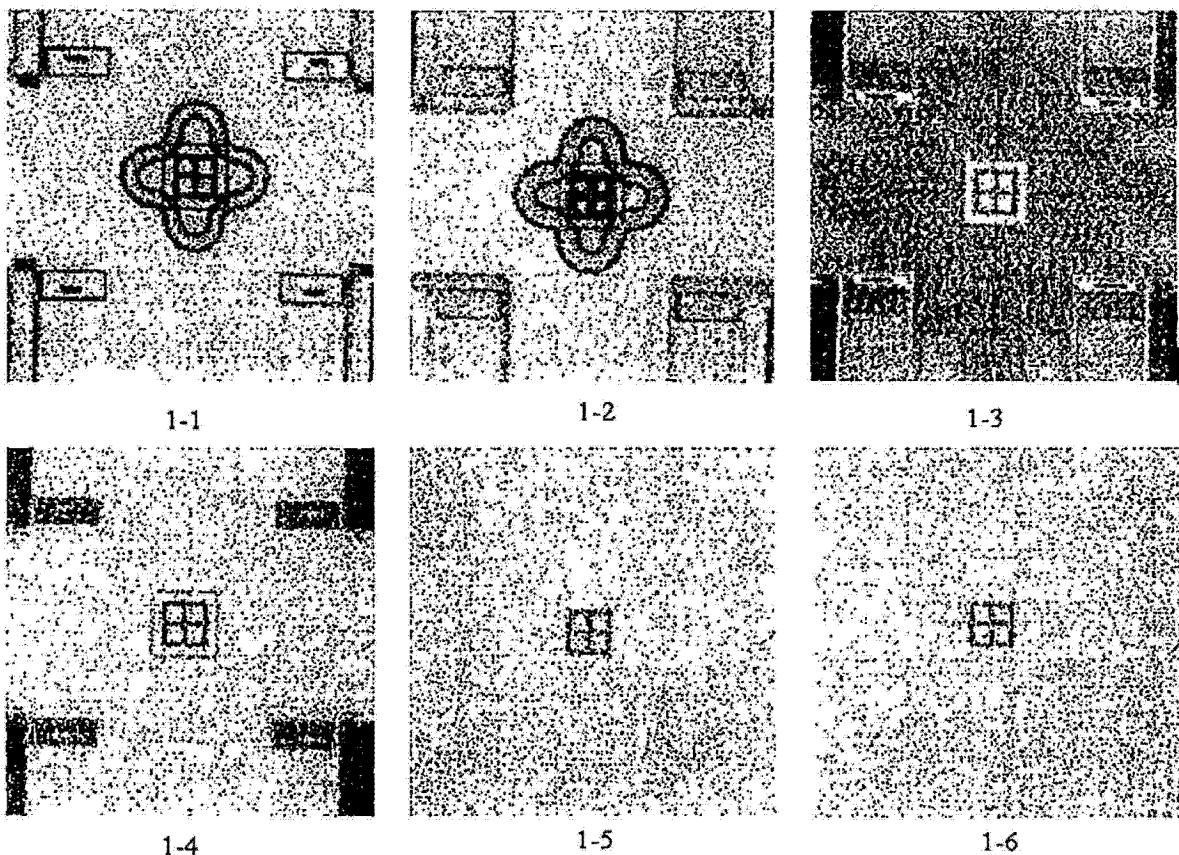


图 1

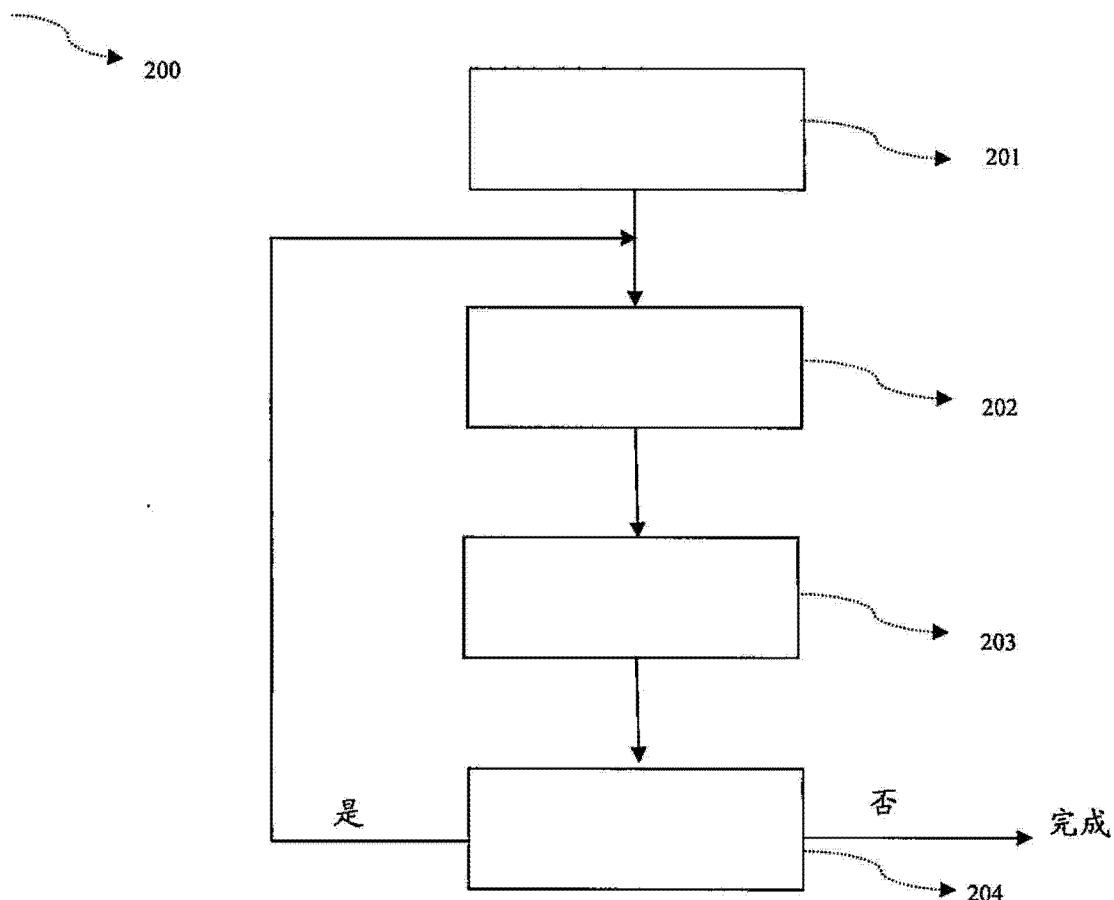


图 2

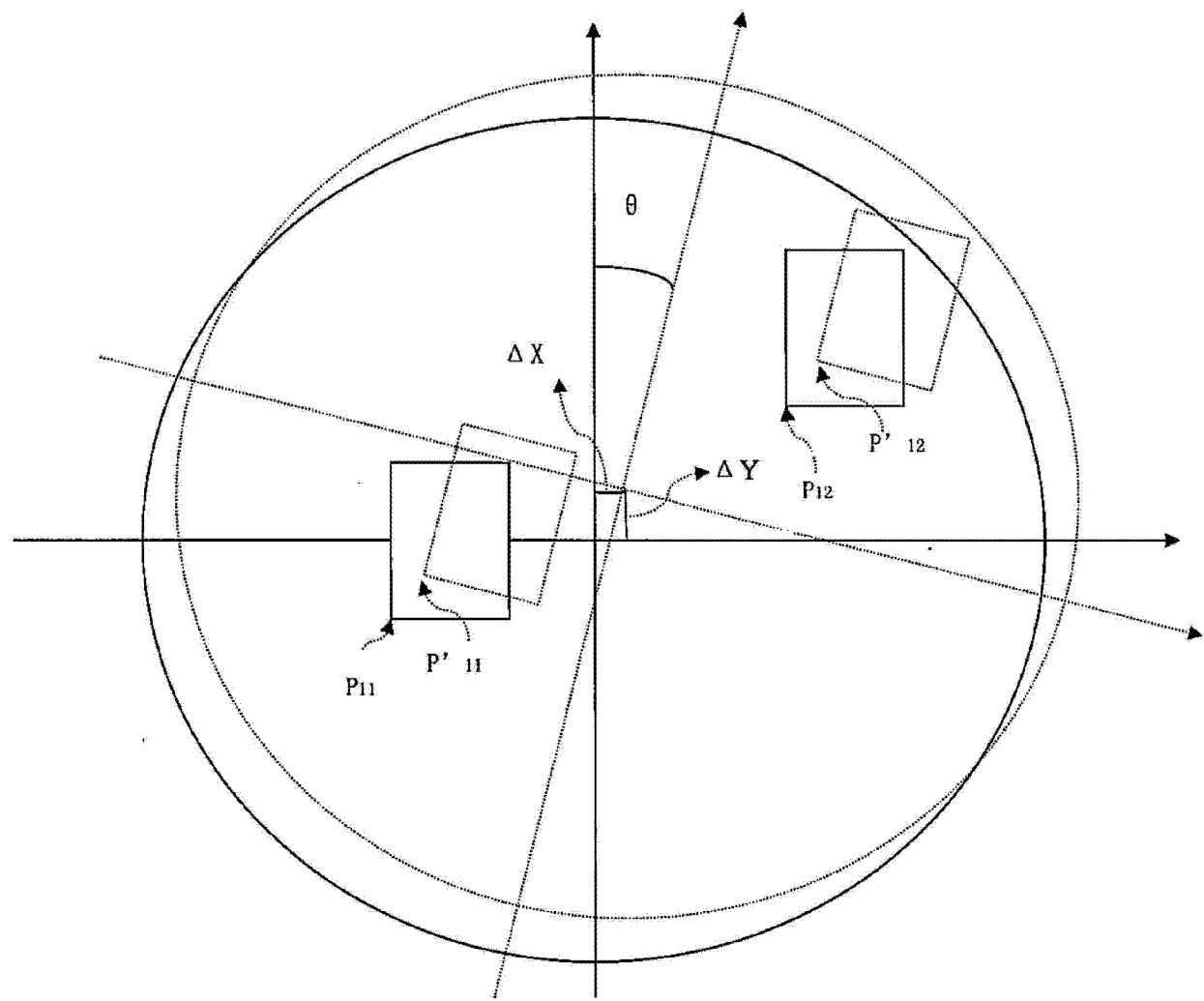


图 3

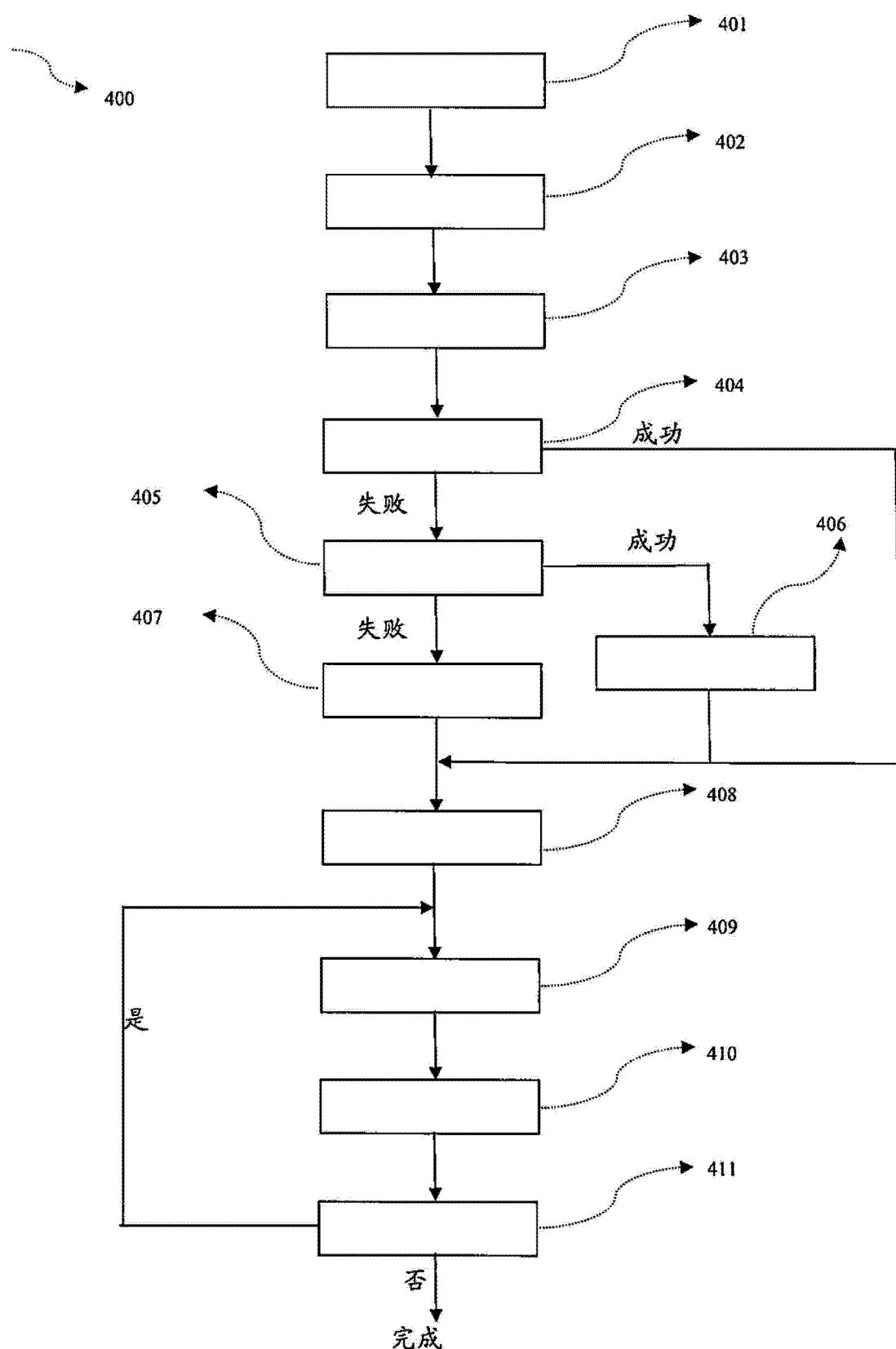


图 4

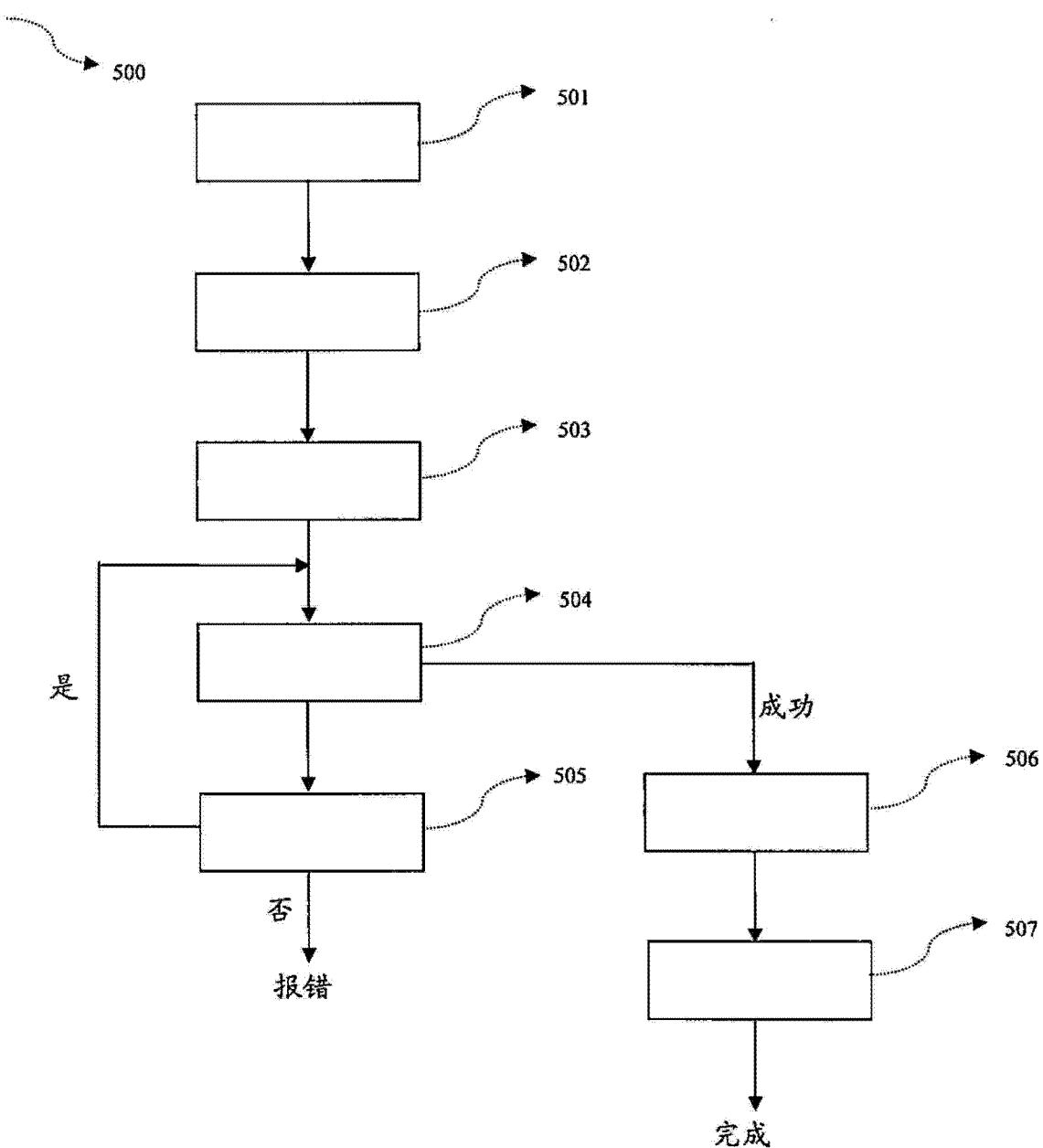


图 5

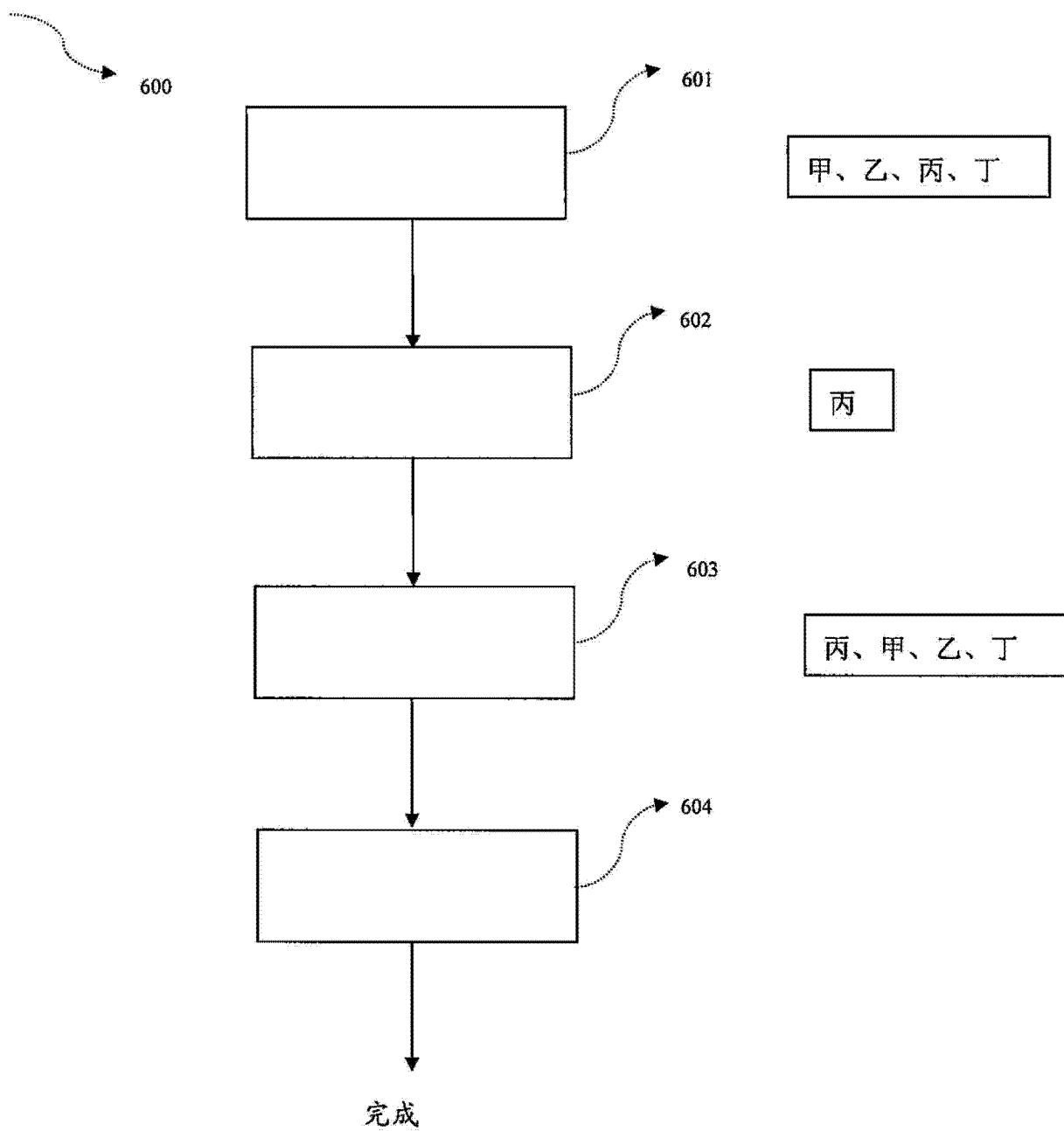


图 6