



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117272122 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202311559707.1

(22) 申请日 2023.11.20

(71) 申请人 全芯智造技术有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期J2C栋13楼

(72) 发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 吴敏

(51) Int. Cl.

G06F 18/24 (2023.01)

G06F 18/15 (2023.01)

G06Q 50/04 (2012.01)

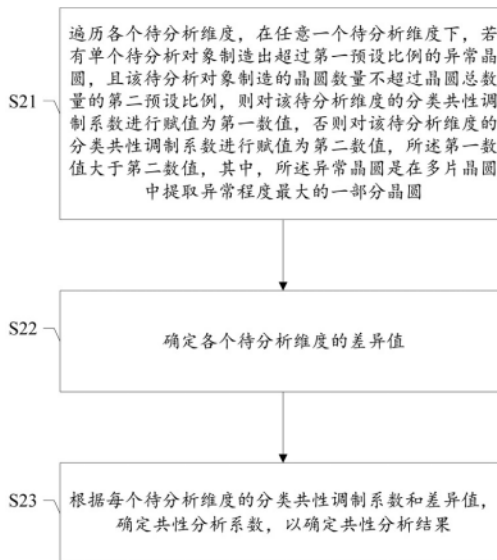
权利要求书3页 说明书15页 附图3页

(54) 发明名称

晶圆异常的共性分析方法及装置、可读存储介质、终端

(57) 摘要

一种晶圆异常的共性分析方法及装置,可读存储介质、终端,所述方法包括:遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值;确定各个待分析维度的差异值;根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。本发明可以获得更全面的共性分析结果,有效提高排序的准确性,提高后续排查效率。



1. 一种晶圆异常的共性分析方法,其特征在于,包括:

遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;

确定各个待分析维度的差异值;

根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,包括:

对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值;

根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值,包括:

确定所有待分析维度中的最大差异值;

采用每个待分析维度的差异值与所述最大差异值的商值作为该待分析维度的归一化差异值。

4. 根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数,包括:

针对每个待分析维度,确定该待分析维度的分类共性调制系数与归一化差异值的和值以及乘积;

采用所述和值减去所述乘积得到的差值,作为该待分析维度的共性分析系数。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,确定所述异常晶圆的步骤,包括:

在多片晶圆中,对测试值进行排序,提取排序最靠前的预设比例的晶圆,以作为异常晶圆;

或者,

在多片晶圆中,获取测试值超出预设阈值范围的晶圆,以作为异常晶圆;

其中,所述测试值为所述晶圆的预设的目标测试项的数值。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述第一预设比例选自:80%至95%,

和/或,所述第二预设比例选自:70%至80%。

7. 根据权利要求1或6所述的方法,其特征在于,不同的待分析维度具有各自的第一预设比例和第二预设比例;

其中,所述待分析维度包含的待分析对象数量越大,所述第一预设比例越大,所述第二预设比例越小。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,确定所述待分析维度的步骤,包括:

确定晶圆的待分析的工艺步骤;

基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;

其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,每种待分析维度具有预判的异常度预判值,不同的工艺步骤之间相同类别的待分析维度具有相同的异常度预判值;

其中,所述异常度预判值越大,该类别待分析维度的第一数值越大。

10.根据权利要求1、8或9任一项所述的方法,其特征在于,每个待分析的工艺步骤包含的待分析维度的类别选自:程式配方、执行机台、执行腔室;

其中,所述待分析维度的类别为程式配方,所述程式配方下的待分析对象为各个工艺步骤的程式配方;

所述待分析维度的类别为执行机台,所述执行机台下的待分析对象为各个工艺步骤的执行机台;

所述待分析维度的类别为执行腔室,所述执行腔室下的待分析对象为各个工艺步骤的执行腔室。

11.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定各个待分析维度的差异值,包括:

针对目标分析维度,在预设的目标测试项下,基于晶圆的测试值,确定组间平方和和组内平方和,其中,所述组间平方和用于表示该待分析维度下各个待分析对象的晶圆的测试值均值与所有晶圆的测试值总均值的误差平方和,所述组内平方和用于表示该分析维度下每个待分析对象的各片晶圆的测试值与该待分析对象的晶圆的测试值均值的误差平方和;

对每个待分析维度,采用所述组间平方和以及所述组内平方和的商值与调整系数的商值作为该待分析维度的差异值,其中,调整系数为该待分析维度的待分析对象的数量减去1的差值与该待分析维度的晶圆的数量和待分析对象的数量差值的商值。

12.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,满足以下一项或多项:

采用下述公式,确定每个待分析维度的组间平方和:

$$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 ;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, \bar{x} 用于表示该待分析维度的所有晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量;

采用下述公式,确定每个待分析维度的组内平方和:

$$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 ;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象,j用于表示第i个待分析对象的第j片晶圆, x_{ij} 用于表示第i个待分析对象的第j片晶圆的测试值, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量,k用于表示该待

分析维度的待分析对象的数量；

采用下述公式,确定每个待分析维度的差异值:

$$F = \frac{SSA / (k - 1)}{SSE / (n - k)};$$

其中,SSA用于表示该待分析维度的组间平方和,SSE用于表示该待分析维度的组内平方和,n用于表示该待分析维度的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量。

13.一种晶圆异常的共性分析装置,其特征在于,包括:

赋值模块,用于遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;

差异值确定模块,用于确定各个待分析维度的差异值;

结果确定模块,用于根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

14.一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器运行时执行权利要求1至12任一项所述的晶圆异常的共性分析方法的步骤。

15.一种终端,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有能够在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器运行所述计算机程序时执行权利要求1至12任一项所述的晶圆异常的共性分析方法的步骤。

晶圆异常的共性分析及装置、可读存储介质、终端

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其涉及一种晶圆异常的共性分析及装置、可读存储介质、终端。

背景技术

[0002] 晶圆的制造生产流程包含上千步工艺步骤,任何一个步骤出问题都可能发生低良率、高缺陷或晶圆测试参数异常的问题。

[0003] 在进行失效分析时,需要通过各种分类共性分析方法找到低良率、高缺陷或测试参数异常的批次或晶圆是否存在共性,例如是由共同的执行机台(equipment),或共同的执行腔室(chamber),或共同的程式配方(recipe)等制造而成的,从而对确定有问题的执行机台、执行腔室或程式配方进行调整改进。

[0004] 然而,现有的共性分析方法的准确性欠佳。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是提供一种晶圆异常的共性分析及装置,可读存储介质、终端,可以获得更全面的共性分析结果,有效提高排序的准确性,提高后续排查效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种晶圆异常的共性分析方法,包括:遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;确定各个待分析维度的差异值;根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

[0007] 可选的,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,包括:对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值;根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数。

[0008] 可选的,对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值,包括:确定所有待分析维度中的最大差异值;采用每个待分析维度的差异值与所述最大差异值的商值作为该待分析维度的归一化差异值。

[0009] 可选的,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数,包括:针对每个待分析维度,确定该待分析维度的分类共性调制系数与归一化差异值的和值以及乘积;采用所述和值减去所述乘积得到的差值,作为该待分析维度的共性分析系数。

[0010] 可选的,确定所述异常晶圆的步骤,包括:在多片晶圆中,对测试值进行排序,提取排序最靠前的预设比例的晶圆,以作为异常晶圆;或者,在多片晶圆中,获取测试值超出预设阈值范围的晶圆,以作为异常晶圆;其中,所述测试值为所述晶圆的预设的目标测试项的

数值。

[0011] 可选的,所述第一预设比例选自:80%至95%,和/或,所述第二预设比例选自:70%至80%。

[0012] 可选的,不同的待分析维度具有各自的第一预设比例和第二预设比例;其中,所述待分析维度包含的待分析对象数量越大,所述第一预设比例越大,所述第二预设比例越小。

[0013] 可选的,确定所述待分析维度的步骤,包括:确定晶圆的待分析的工艺步骤;基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度。

[0014] 可选的,每种待分析维度具有预判的异常度预判值,不同的工艺步骤之间相同类别的待分析维度具有相同的异常度预判值;其中,所述异常度预判值越大,该类别待分析维度的第一数值越大。

[0015] 可选的,每个待分析的工艺步骤包含的待分析维度的类别选自:程式配方、执行机台、执行腔室;其中,所述待分析维度的类别为程式配方,所述程式配方下的待分析对象为各个工艺步骤的程式配方;所述待分析维度的类别为执行机台,所述执行机台下的待分析对象为各个工艺步骤的执行机台;所述待分析维度的类别为执行腔室,所述执行腔室下的待分析对象为各个工艺步骤的执行腔室。

[0016] 可选的,所述确定各个待分析维度的差异值,包括:针对目标分析维度,在预设的目标测试项下,基于晶圆的测试值,确定组间平方和和组内平方和,其中,所述组间平方和用于表示该待分析维度下各个待分析对象的晶圆的测试值均值与所有晶圆的测试值总均值的误差平方和,所述组内平方和用于表示该分析维度下每个待分析对象的各片晶圆的测试值与该待分析对象的晶圆的测试值均值的误差平方和;对每个待分析维度,采用所述组间平方和以及所述组内平方和的商值与调整系数的商值作为该待分析维度的差异值,其中,调整系数为该待分析维度的待分析对象的数量减去1的差值与该待分析维度的晶圆的数量和待分析对象的数量差值的商值。

[0017] 可选的,满足以下一项或多项:采用下述公式,确定每个待分析维度的组间平方和:

$$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, \bar{x} 用于表示该待分析维度的所有晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量;采用下述公式,确定每个待分析维度的组内平方和:

$$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象,j用于表示第i个待分析对象

的第j片晶圆, x_{ij} 用于表示第i个待分析对象的第j片晶圆的测试值, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量, k 用于表示该待分析维度的待分析对象的数量;采用下述公式,确定每个待分析维度的差异值:

$$F = \frac{SSA / (k - 1)}{SSE / (n - k)};$$

其中,SSA用于表示该待分析维度的组间平方和,SSE用于表示该待分析维度的组内平方和, n 用于表示该待分析维度的晶圆的数量, k 用于表示该待分析维度的待分析对象的数量。

[0018] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种晶圆异常的共性分析装置,包括:赋值模块,用于遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;差异值确定模块,用于确定各个待分析维度的差异值;结果确定模块,用于根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

[0019] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述的晶圆异常的共性分析方法的步骤。

[0020] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种终端,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有能够在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器运行所述计算机程序时执行上述的晶圆异常的共性分析方法的步骤。

[0021] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

在本发明实施例中,通过多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆作为异常晶圆,可以在共性分析过程中更大程度地聚焦在异常晶圆上,减少正常晶圆的干扰;通过每个待分析维度分析各个待分析对象制造出异常晶圆的情况,并确定单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,相比于仅制造了少量晶圆却由于差异指标的数值高,导致被错误认定为根因因素的情况,通过选择超出第一预设比例可以挑选出真正制造出异常晶圆的维度(如真正制造出异常晶圆的机台、腔室、程式等);通过该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,可以对单个维度下制造出绝大多数晶圆导致异常比例也较高的情况进行排除,避免不是根因因素却由于在当前的工艺步骤中制造了绝大多数的晶圆而被误判;通过对同时满足上述两种情况的待分析维度赋值为较大的第一数值,否则赋值为较小的第二数值,可以有效提高同时满足上述两种情况的待分析维度的重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,更容易在详细排查阶段被发现;通过确定各个待分析维度的差异值,并根据分类共性调制系数和差异值,确定每个待分析维度的共性分析系数,相比于现有技术中根据单一参数确定共性分析结果,可以结合被赋值后得到的分类共性调制系数和通过差异分析算法得到的差异值,获得更全面的共性分析结果,有效提高排序的准确性,提高后续排查效率。

[0022] 进一步,通过对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维

度的归一化差异值,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数,可以通过归一化处理,调整归一化差异值为0至1之间的数值,有助于对这两种参数的重要性进行调整,进一步增加分析的全面性和准确性。

[0023] 进一步,不同的待分析维度具有各自的第一预设比例和第二预设比例;其中,所述待分析维度包含的待分析对象数量越大,所述第一预设比例越大,所述第二预设比例越小,考虑到在待分析对象较多的情况下,越需要避免各个待分析对象均正常(也即当前待分析维度根本不是根因因素)却误判其中一个待分析对象为子根因因素的情况,此时通过设置第一预设比例在已有范围内进一步较大,可以排除那些制造出异常晶圆较少的维度,仅保留真正制造出异常晶圆的维度;通过设置第二预设比例在已有范围内进一步较小,可以在当前待分析维度具有较多待分析对象,分散性较大的情况下,排除制造出绝大多数晶圆的维度以进一步减轻误判,从而更有效地筛选出可能存在异常的维度赋值为较大的第一数值,进一步提高分析的准确性。进一步,通过确定晶圆的待分析的工艺步骤;基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度,如待分析维度的类别可以选自程式配方、执行机台、执行腔室等,从而可以通过确定部分或全部工艺步骤,获得更加具有针对性的待分析维度。

[0024] 进一步,每种待分析维度具有预判的异常度预判值,不同的工艺步骤之间相同类别的待分析维度具有相同的异常度预判值;其中,所述异常度预判值越大,该类别待分析维度的第一数值越大。采用上述方案,可以对多种待分析维度中的一部分进行侧重性分析,对预判为更具有异常性的维度,增加其重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,从而进一步提高提高后续排查效率。

[0025] 进一步,针对目标分析维度,在预设的目标测试项下,基于晶圆的测试值,确定组间平方和和组内平方和,对每个待分析维度,采用所述组间平方和以及所述组内平方和的商值与调整系数的商值作为该待分析维度的差异值,从而可以利用每个待分析维度下各个待分析对象的组间运算和组内运算,减小每个待分析维度的各个待分析对象之间的差异大小的分析颗粒度,进一步提高确定差异值的准确性和全面性。

附图说明

- [0026] 图1是现有技术中一种机台共性分析结果的示意图;
图2是本发明实施例中一种晶圆异常的共性分析方法的流程图;
图3是图2中步骤S22的一种具体实施方式的流程图;
图4是本发明实施例中一种晶圆异常的共性分析装置的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 在现有技术中,当进行失效分析时,需要通过各种分类共性分析方法找到低良率、高缺陷或测试参数异常的批次或晶圆是否存在共性,例如是由共同的执行机台,或共同的执行腔室,或共同的程式配方等制造而成的,从而对确定有问题的执行机台、执行腔室或程式配方进行调整改进。然而,现有的共性分析方法的准确性欠佳。

[0028] 参照图1,图1是现有技术中一种机台共性分析结果的示意图。

[0029] 如图1所示,采用箱线图(Box and Whisker Chart)列出了机台1至机台4的共性分

析结果,该共性分析结果可以包含每个机台的制造晶圆数量 n 和差异指标的数值的平均值 avg ,还可以直观地显示各个晶圆的差异指标的分布情况。

[0030] 其中,差异指标的数值可以根据适当的参数确定,例如晶圆良率、缺陷参数或测试参数等。

[0031] 进一步地,所述差异指标的数值可以采用适当的分类共性方法计算得到。

[0032] 然而,经过研究发现,图1示出的共性分析结果仅考虑差异指标及其分布,由于参数过于单一导致误判性较高,尤其在某个工艺步骤中各个机台均正常(也即没有根因机台)的情况下,容易误判其中一个为根因机台。

[0033] 例如,机台4制造的晶圆的差异指标整体比机台1至机台3都高,非常容易被判断为根因机台。

[0034] 但是,机台4只制造出44片晶圆,远远少于机台1至机台3制造出的晶圆,并且机台4只制造出部分异常晶圆。

[0035] 此外,由于机台2和机台3也制造出大量异常晶圆,考虑到三个机台同时出问题(即三个机台都是根因机台)的可能性较低,可以确定当前工艺步骤其实没有根因机台。换言之,采用现有技术中的分类共性方法,容易发生误判。

[0036] 在本发明实施例中,通过在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆作为异常晶圆,可以在共性分析过程中更大程度地聚焦在异常晶圆上,减少正常晶圆的干扰;通过在每个待分析维度分析各个待分析对象制造出异常晶圆的情况,并确定单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,相比于仅制造了少量晶圆却由于差异指标的数值高,导致被错误认定为根因因素的情况,通过选择超出第一预设比例可以挑选出真正制造出异常晶圆的维度(如真正制造出异常晶圆的机台、腔室、程式等);通过该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数的第二预设比例,可以对单个维度下制造出绝大多数晶圆导致异常比例也较高的情况进行排除,避免不是根因因素却由于在当前的工艺步骤中制造了绝大多数的晶圆而被误判;通过对同时满足上述两种情况的待分析维度赋值为较大的第一数值,否则赋值为较小的第二数值,可以有效提高同时满足上述两种情况的待分析维度的重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,更容易在详细排查阶段被发现;通过确定各个待分析维度的差异值,并根据分类共性调制系数和差异值,确定每个待分析维度的共性分析系数,相比于现有技术中根据单一参数确定共性分析结果,可以结合被赋值后得到的分类共性调制系数和通过差异分析算法得到的差异值,获得更全面的共性分析结果,有效提高排序的准确性,提高后续排查效率。

[0037] 为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0038] 参照图2,图2是本发明实施例中一种晶圆异常的共性分析方法的流程图。所述晶圆异常的共性分析方法的步骤可以包括步骤S21至步骤S23:

步骤S21:遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;

步骤S22:确定各个待分析维度的差异值;

步骤S23:根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

[0039] 在步骤S21中,晶圆异常的共性分析方法可以应用于芯片失效分析场景。该共性分析方法可以由执行或辅助测试的设备执行,如可以由自动测试设备(Automatic Test Equipment,ATE)或者与ATE本地或者远程耦接的计算设备执行。

[0040] 其中,待分析维度可以用于表示疑似的异常因素,每个待分析维度可以包含一个或多个待分析对象。在多个待分析维度中可以存在一个或多个根因因素,每个根因因素下还可以存在一个或多个子根因因素。

[0041] 以图1示出的箱线图为例,待分析维度为某一执行机台,包含4个待分析对象:机台1至机台4,可能该执行机台为根因因素,机台1至机台4中可能存在一个或多个子根因因素,还可能该执行机台并不是根因因素。

[0042] 进一步地,确定所述待分析维度的步骤可以包括:确定晶圆的待分析的工艺步骤;基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度。

[0043] 在本发明实施例中,所述晶圆采用多个工艺步骤制成,每个待分析的工艺步骤可以包含多种所述待分析维度,如待分析维度的类别可以选自程式配方、执行机台、执行腔室等,从而可以通过确定部分或全部工艺步骤,获得更加具有针对性的待分析维度。

[0044] 进一步地,每个待分析的工艺步骤包含的待分析维度的类别选自:程式配方、执行机台、执行腔室;其中,所述待分析维度的类别为程式配方,所述程式配方下的待分析对象为各个工艺步骤的程式配方;所述待分析维度的类别为执行机台,所述执行机台下的待分析对象为各个工艺步骤的执行机台;所述待分析维度的类别为执行腔室,所述执行腔室下的待分析对象为各个工艺步骤的执行腔室。

[0045] 在本发明实施例的一种具体实施方式中,待分析维度的类别可以是执行机台,待分析的工艺步骤可以是选定的部分或全部工艺步骤,在选定的部分或全部工艺步骤中,待分析对象可以是执行各个工艺步骤的执行机台,相应的,可以采用共性分析方法分析是否经过某个晶圆制造机台的大部分晶圆存在异常,从而对该机台进行调整改良。可以理解的是,此时可以不考虑同一工艺步骤的不同晶圆制造腔室/程式配方各自的相关性。

[0046] 在本发明实施例的另一种具体实施方式中,待分析维度的类别可以是执行腔室,待分析的工艺步骤可以是选定的部分或全部工艺步骤,在选定的部分或全部工艺步骤中,待分析对象可以是执行各个工艺步骤的执行腔室,相应的,可以采用共性分析方法分析是否经过某个晶圆制造机台的某个腔室的大部分晶圆存在异常,从而对该腔室进行调整改良。可以理解的是,此时可以不考虑同一工艺步骤的不同晶圆制造腔室/程式配方各自的相关性。

[0047] 在本发明实施例的另一种具体实施方式中,待分析维度的类别可以是程式配方,待分析的工艺步骤可以是选定的部分或全部工艺步骤,在选定的部分或全部工艺步骤中,待分析对象可以是执行各个工艺步骤的程式配方,相应的,可以采用共性分析方法分析是否采用了某个程式配方的大部分晶圆存在异常,从而对该程式配方进行调整改良。可以理解的是,此时可以不考虑同一工艺步骤的不同晶圆制造机台/腔室各自的相关性。

[0048] 进一步地,通过多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆作为异常晶圆,可以在共性分析过程中更大程度地聚焦在异常晶圆上,减少正常晶圆的干扰。

[0049] 其中,异常程度最大的一部分晶圆用于表示异常程度自大至小排列后,排序靠前的一部分晶圆,例如预设比例的晶圆,或预设数量的晶圆,或满足预设条件、不确定数量或比例的晶圆。

[0050] 更进一步地,确定所述异常晶圆的步骤,包括:在多片晶圆中,对测试值进行排序,提取排序最靠前的预设比例的晶圆,以作为异常晶圆;或者,在多片晶圆中,获取测试值超出预设阈值范围的晶圆,以作为异常晶圆;其中,所述测试值为所述晶圆的预设的目标测试项的数值。

[0051] 具体地,所述异常晶圆可以是在多片晶圆中,对各片晶圆的预设的目标测试项的测试值进行排序,提取排序最靠前的预设比例的晶圆。

[0052] 在具体实施中,可以计算出待分析的所有晶圆中最差的晶圆列表:

如果异常指标的数值越高代表晶圆越差,可以计算所有待分析晶圆的案件指标的分位数数值,并列出行指标高于预设分位数数值的所有晶圆列表。

[0053] 在一种具体实施方式中,可以计算所有待分析晶圆的案件指标的90分位数数值,并列出行指标高于90分位数数值的所有晶圆列表

具体地,以600片晶圆存在测试参数偏高的问题为例,可以计算出测试参数数值前10%高的60片晶圆作为异常晶圆。

[0054] 如果异常指标的数值越低代表晶圆越差,可以计算所有待分析晶圆的案件指标的分位数数值,并列出行指标低于预设分位数数值的所有晶圆列表。

[0055] 在一种具体实施方式中,可以计算所有待分析晶圆的案件指标的10分位数数值,并列出行指标低于10分位数数值的所有晶圆列表

其中,预设比例(如90分位、10分位等)可以为可配置参数,用于表示异常程度最大的那部分晶圆。

[0056] 需要指出的是,通过提取排序最靠前的预设比例的晶圆,可以提高各个待分析维度之间的公平性,尤其在预先难以预测异常因素的情况下,通过公平的分析,提高找到根因因素的准确性。

[0057] 具体地,所述异常晶圆是多片晶圆中预设的目标测试项的测试值超出预设阈值范围的晶圆。

[0058] 在上述具体实施方式中,可以计算所有待分析晶圆的案件指标中超出预设指标参数数值范围的所有晶圆列表

具体地,以600片晶圆存在测试参数偏高的问题为例,可以计算出超出预设测试参数阈值范围的晶圆,例如75片晶圆作为异常晶圆。

[0059] 需要指出的是,通过提取超出预设阈值范围的晶圆,可以通过调整预设阈值范围提高对某个待分析维度的侧重性,尤其在预先能够预测异常因素的情况下,通过侧重性的分析,能够提高找到根因因素的效率。

[0060] 进一步地,通过在每个待分析维度分析各个待分析对象制造出异常晶圆的情况,并确定单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,可以挑选出真正制造出异常晶圆的维度(如真正制造出异常晶圆的执行机台、执行腔室、程式配方等),减少数据干扰。

[0061] 具体地,如图1示出的机台4仅制造了少量晶圆却由于差异指标的数值高,导致被错误认定为根因因素,然而其制造的异常晶圆较少,并不能够超出第一预设比例。

[0062] 因此,通过确定单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,就有机会对上述机台4这种情况进行排除。

[0063] 更进一步地,所述第一预设比例不应当过小,否则难以体现出当前待分析对象制造出大量异常晶圆;所述第一预设比例不应当过大,否则条件过于苛刻,导致未能选择到该待分析对象,影响后续排查。

[0064] 更进一步地,所述第一预设比例可以选自大于1/2的数值,例如80%至95%,例如90%。

[0065] 进一步地,通过该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例的情况,可以对单个维度下制造出绝大多数晶圆导致异常比例也较高的情况进行排除,减少数据干扰。

[0066] 例如某一工艺步骤的执行机台包含机台A和机台B,其中,机台A制造了98%的晶圆,其制造出的异常晶圆的占比为98%,机台B制造了2%的晶圆,其制造出的异常晶圆的占比为2%。

[0067] 机台A制造出的晶圆和异常晶圆的比例是相符的,并非根因机台,然而,由于在当前的工艺步骤中制造了绝大多数的晶圆,机台A容易被误判为根因机台。

[0068] 因此,通过确定该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,就有机会对上述机台A这种情况进行排除。

[0069] 更进一步地,所述第二预设比例不应当过大,否则几乎不会进行排除操作;所述第二预设比例不应当过小,否则条件过于苛刻,导致大多数具有数量差的待分析对象会被错误地排除,影响后续排查。

[0070] 更进一步地,所述第二预设比例可以选自可以选自大于1/2的数值,例如70%至80%,例如75%。

[0071] 在本发明实施例的一种具体实施方式中,不同的待分析维度可以具有各自的第一预设比例和第二预设比例;其中,所述待分析维度包含的待分析对象数量越大,所述第一预设比例越大,所述第二预设比例越小。

[0072] 具体地,考虑到在待分析对象较多的情况下,越需要避免各个待分析维度均正常(也即当前待分析维度根本不是根因因素)却误判其中一个待分析对象为子根因因素的情况,此时通过设置第一预设比例在已有范围内进一步较大,可以排除那些制造出异常晶圆较少的维度,仅保留真正制造出异常晶圆的维度;通过设置第二预设比例在已有范围内进一步较小,可以在当前待分析维度具有较多待分析对象,分散性较大的情况下,排除制造出绝大多数晶圆的维度以进一步减轻误判,从而更有效地筛选出可能存在异常的维度赋值为较大的第一数值,进一步提高分析的准确性。

[0073] 更进一步地,在待分析对象数量较大的情况下,所述第一预设比例在[80%,95%]这一范围内,可以采用较大的90%或92%。

[0074] 在待分析对象数量较大的情况下,所述第一预设比例在[70%,80%]这一范围内,可以采用较小的72%或74%。

[0075] 在步骤S21的具体实施中,还对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第

一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值。

[0076] 具体地,通过对同时满足上述两种情况的待分析维度赋值为较大的第一数值,否则赋值为较小的第二数值,可以有效提高同时满足上述两种情况的待分析维度的重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,更容易在详细排查阶段被发现。

[0077] 进一步地,确定所述待分析维度的步骤可以包括:确定晶圆的待分析的工艺步骤;基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度。

[0078] 在本发明实施例中,通过确定晶圆的待分析的工艺步骤;基于所述待分析的工艺步骤,确定晶圆当前的待分析维度;其中,每个待分析的工艺步骤能够包含多种所述待分析维度,如待分析维度的类别可以选自程式配方、执行机台、执行腔室等,从而可以通过确定部分或全部工艺步骤,获得更加具有针对性的待分析维度。

[0079] 更进一步地,每种待分析维度具有预判的异常度预判值,不同的工艺步骤之间相同类别的待分析维度具有相同的异常度预判值;其中,所述异常度预判值越大,该类别待分析维度的第一数值越大。

[0080] 在本发明实施例中,每种待分析维度具有预判的异常度预判值,不同的工艺步骤之间相同类别的待分析维度具有相同的异常度预判值;其中,所述异常度预判值越大,该类别待分析维度的第一数值越大。采用上述方案,可以对多种待分析维度中的一部分进行侧重性分析,对预判为更具有异常性的维度,增加其重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,从而进一步提高提高后续排查效率。

[0081] 更进一步地,可以设置第二数值为0,从而显著减少后续运算的复杂度。

[0082] 更进一步地,在一种具体实施方式中,还可以设置第一数值为0.5,从而在后续运算中对涉及第一数值的部分进行折半运算,有效减少复杂度;同时考虑到在本发明实施例中结合了分类共性调制系数和差异值两项,设置第一数值为0.5进行折半运算,能够提高上述两项之间的公平性。

[0083] 在步骤S22的具体实施中,可以确定各个待分析维度的差异值。其中,每个待分析维度的差异值可以为单个数值。

[0084] 具体地,可以采用预设的差异分析算法,确定各个待分析维度的差异值。

[0085] 其中,所述差异值可以用于表示所述待分析维度的各个待分析对象之间的差异大小。

[0086] 在本发明实施例中,可以在确定被赋值后得到的分类共性调制系数的基础上,额外计算差异值,并结合两者获得更全面的共性分析结果。

[0087] 除本发明实施例公开的差异分析算法之外,在另一种具体实施方式中,所述预设的差异分析算法还可以采用T检验方法,例如根据晶圆测试值的大小,对各个待分析维度的差异值进行赋值,例如通过等比例赋值,以得到差异值。

[0088] 参照图3,图3是图2中步骤S22的一种具体实施方式的流程图。所述确定各个待分析维度的差异值的步骤可以包括步骤S31至步骤S32,以下对各个步骤进行说明。

[0089] 在步骤S31中,针对目标分析维度,在预设的目标测试项下,基于晶圆的测试值,确

定组间平方和和组内平方和。

[0090] 其中,所述组间平方和用于表示该待分析维度下各个待分析对象的晶圆的测试值均值与所有晶圆的测试值总均值的误差平方和。

[0091] 更进一步地,可以采用下述公式,确定每个待分析维度的组间平方和:

$$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, \bar{x} 用于表示该待分析维度的所有晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量。

[0092] 其中,所述组内平方和用于表示该分析维度下每个待分析对象的各片晶圆的测试值与该待分析对象的晶圆的测试值均值的误差平方和。

[0093] 更进一步地,可以采用下述公式,确定每个待分析维度的组内平方和:

$$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2;$$

其中,i用于表示该待分析维度的第i个待分析对象,j用于表示第i个待分析对象的第j片晶圆, x_{ij} 用于表示第i个待分析对象的第j片晶圆的测试值, \bar{x}_i 用于表示第i个待分析对象的各片晶圆的测试值均值, n_i 用于表示第i个待分析对象的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量。

[0094] 在步骤S32中,对每个待分析维度,可以采用所述组间平方和以及所述组内平方和的商值与调整系数的商值作为该待分析维度的差异值,其中,调整系数为该待分析维度的待分析对象的数量减去1的差值与该待分析维度的晶圆的数量和待分析对象的数量的差值的商值。

[0095] 其中,可以采用下述公式,确定每个待分析维度的差异值:

$$F = \frac{SSA / (k - 1)}{SSE / (n - k)};$$

其中,SSA用于表示该待分析维度的组间平方和,SSE用于表示该待分析维度的组内平方和,n用于表示该待分析维度的晶圆的数量,k用于表示该待分析维度的待分析对象的数量。

[0096] 在本发明实施例中,通过采用预设的差异分析算法,确定各个待分析维度的差异值,可以通过适当的算法,得到颗粒度更细的、量化性更强的差异值作为后续排序的基础。

[0097] 进一步地,在上述确定每个待分析维度的差异值的公式中,采用k与1的差值,以及采用n与k的差值直接计算商值,有助于降低运算复杂度,提高运算效率。

[0098] 在本发明实施例中,还可以采用另一种公式,确定每个待分析维度的差异值:

$$F = \frac{SSA / (k - 1)^2}{SSE / (n - k)^2};$$

其中,有关上述另一种公式中各个参数的含义,可以参照前文,此处不再赘述。

[0099] 需要指出的是,在上述另一种公式中,采用k与1的差值的平方,以及采用n与k的差值的平方计算商值,有助于通过采用二次项,进一步通过F值优先获得分类少的分析纬度。

[0100] 在本发明实施例中,针对目标分析维度,在预设的目标测试项下,基于晶圆的测试值,确定组间平方和和组内平方和,对每个待分析维度,采用所述组间平方和以及所述组内平方和的商值与调整系数的商值作为该待分析维度的差异值,从而可以利用每个待分析维度下各个待分析对象的组间运算和组内运算,减小每个待分析维度的各个待分析对象之间的差异大小的分析颗粒度,进一步提高确定差异值的准确性和全面性。

[0101] 在一种具体实施方式中,每个工艺步骤(又可称为站点)都可以计算得到各个待分析维度下的差异值,例如执行机台的差异值、执行腔室的差异值、程式配方的差异值等。以1000个站点,每个站点具有上述3种待分析维度为例,最多可以得到3000个差异值。

[0102] 继续参照图2,在步骤S23的具体实施中,可以根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数。然后,可以根据共性分析系数确定共性分析结果。

[0103] 其中,共性分析系数又可以称为相关重要性系数。

[0104] 进一步地,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数的步骤可以包括:对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值;根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数。

[0105] 在本发明实施例中,通过对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数,可以通过归一化处理,调整归一化差异值为0至1之间的数值,有助于对这两种参数的重要性进行调整,进一步增加分析的全面性和准确性。

[0106] 更进一步地,对各个待分析维度的差异值进行归一化处理,以得到各个待分析维度的归一化差异值的步骤可以包括:确定所有待分析维度中的最大差异值;采用每个待分析维度的差异值与所述最大差异值的商值作为该待分析维度的归一化差异值。

[0107] 具体地,可以采用下述公式确定每个待分析维度的归一化差异值:

$$f_i = \frac{FScore_i}{FScore_{\max}};$$

其中, f_i 用于表示第i个待分析维度的归一化差异值, $FScore_i$ 用于表示第i个待分析维度的差异值, $FScore_{\max}$ 用于表示所有待分析维度的差异值中最大值。

[0108] 更进一步地,所述晶圆采用多个工艺步骤制成,每个待分析的工艺步骤包含多种所述待分析维度,所有待分析维度的差异值中最大值为所有工艺步骤包含的所有待分析维度的差异值中的最大值。

[0109] 以上述实施例为例,1000个站点中每个站点具有上述3种待分析维度,最多可以得到3000个差异值,则 $FScore_{\max}$ 可以用于表示3000个差异值中最大值。

[0110] 采用本发明实施例的方案,可以提高各个待分析维度之间的公平性,尤其在预先难以预测异常因素的情况下,通过公平的分析,提高找到根因因素的准确性。

[0111] 进一步地,根据每个待分析维度的分类共性调制系数和归一化差异值,确定共性分析系数的步骤可以包括:分别确定每个待分析维度的分类共性调制系数与归一化差异值的和值以及乘积;采用所述和值减去所述乘积得到的差值,作为该待分析维度的共性分析系数。

[0112] 具体地,可以采用下述公式确定每个待分析维度的共性分析系数:

$$k_i = (Am_i + f_i) - (Am_i \times f_i);$$

其中, k_i 用于表示第*i*个待分析维度的共性分析系数, Am_i 用于表示第*i*个待分析维度的分类共性调制系数, f_i 用于表示第*i*个待分析维度的归一化差异值。

[0113] 在本发明实施例中,根据分类共性调制系数和差异值,确定每个待分析维度的共性分析系数,相比于现有技术中根据单一参数确定共性分析结果,可以结合被赋值后得到的分类共性调制系数和通过差异分析算法得到的差异值,获得更全面的共性分析结果。

[0114] 可以理解的是,还可以采用下述公式确定每个待分析维度的共性分析系数:

$$k_i = Am_i + \frac{FScore_i}{FScore_{max}} \times (1 - Am_i);$$

其中, k_i 用于表示第*i*个待分析维度的共性分析系数, Am_i 用于表示第*i*个待分析维度的分类共性调制系数, $FScore_i$ 用于表示第*i*个待分析维度的差异值, $FScore_{max}$ 用于表示所有待分析维度的差异值中最大值。

[0115] 进一步地,确定共性分析结果的步骤可以包括:对各个待分析维度的共性分析系数自大至小排序,以作为所述共性分析结果;其中,所述共性分析系数越大,对应的待分析维度的共性异常程度越大。

[0116] 可以理解的是,在本发明实施例中,确定共性分析结果的步骤还可以是:对各个待分析维度的共性分析系数进行加权运算,并依照运算后的结果大小排序,以作为所述共性分析结果。

[0117] 参照表1,表1是本发明实施例中一种共性分析结果示意表。

表 1

基于本申请实施例的排名	分类因素	共性分析系数	基于现有技术的排名
1	执行机台 Step330	0.96	13
2	执行机台 Step520	0.74	34
3	执行腔室 Step520	0.74	34
[0118] 4	执行机台 Step310	0.73	45
5	执行机台 Step180	0.66	78
6	执行机台 Step420	0.50	1
7	执行机台 Step740	0.48	2
8	执行机台 Step870	0.46	3
9	执行腔室 Step870	0.44	4
10	执行腔室 Step1060	0.23	5

[0119] 在表1示出的共性分析结果中,在计算得到共性分析系数后,基于共性分析系数进行排序得到第一列排名。

[0120] 然而在采用现有技术,如采用一种现有的差异分析算法确定的共性分析结果中,由于根据较为单一的参数确定,并不考虑制造出的异常晶圆比例和制造出的晶圆比例,因此排名顺序与本发明实施例非常不同。

[0121] 如前5项疑似的根因因素在基于现有技术确定的排名中,分别位于13、34、34、45、78位,可以预料的是,由于排名过于靠后,在后续排查中可能来不及被分析,导致无法获得正确的排查结果。

[0122] 在本发明实施例中,通过多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆作为异常晶圆,可以在共性分析过程中更大程度地聚焦在异常晶圆上,减少正常晶圆的干扰;通过在每个待分析维度分析各个待分析对象制造出异常晶圆的情况,并确定单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,相比于仅制造了少量晶圆却由于差异指标的数值高,导致被错误认定为根因因素的情况,通过选择超出第一预设比例可以挑选出真正制造出异常晶圆的维度(如真正制造出异常晶圆的机台、腔室、程式等);通过该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数的第二预设比例,可以对单个维度下制造出绝大多数晶圆导致异常比例也较高的情况进行排除,避免不是根因因素却由于在当前的工艺步骤中制造了绝大多数的晶圆而被误判;通过对同时满足上述两种情况的待分析维度赋值为较大的第一数值,否则赋值为较小的第二数值,可以有效提高同时满足上述两种情况的待分析维度的重要性,从而在后续确定共性分析结果的过程中,使该待分析维度的排名更靠前,更容易在详细排查阶段被发现;通过采用预设的差异分析算法,确定各个待分析维度的差异值,并根据分类共性调制系数和差异值,确定每个待分析维度的共性分析系数,相比于现有技术中根据单一参数确定共性分析结果,可以结合被赋值后得到的分类共性调制系数和通过差异分析算法得到的差异值,获得更全面的共性分析结果,有效提高排序的准确性,提高后续排查效率。

[0123] 参照图4,图4是本发明实施例中一种晶圆异常的共性分析装置的结构示意图。所

述晶圆异常的共性分析装置可以包括：

赋值模块41,用于遍历各个待分析维度,在任意一个待分析维度下,若有单个待分析对象制造出超过第一预设比例的异常晶圆,且该待分析对象制造的晶圆数量不超过晶圆总数量的第二预设比例,则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第一数值,否则对该待分析维度的分类共性调制系数进行赋值为第二数值,所述第一数值大于第二数值,其中,所述异常晶圆是在多片晶圆中提取异常程度最大的一部分晶圆;

差异值确定模块42,用于确定各个待分析维度的差异值;

结果确定模块43,用于根据每个待分析维度的分类共性调制系数和差异值,确定共性分析系数,以确定共性分析结果。

[0124] 关于该晶圆异常的共性分析装置的原理、具体实现和有益效果请参照前文所述的关于晶圆异常的共性分析方法的相关描述,此处不再赘述。

[0125] 本发明实施例还提供了一种可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述方法的步骤。所述可读存储介质可以是计算机可读存储介质,例如可以包括非挥发性存储器(non-volatile)或者非瞬态(non-transitory)存储器,还可以包括光盘、机械硬盘、固态硬盘等。

[0126] 本发明实施例还提供了一种配置终端,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有能够在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器运行所述计算机程序时执行上述方法的步骤。所述终端包括但不限于服务器、手机、计算机、平板电脑等终端设备。

[0127] 具体地,在本发明实施例中,所述处理器可以为中央处理单元(central processing unit,简称CPU),该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,简称DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,简称ASIC)、现成可编程门阵列(field programmable gate array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0128] 还应理解,本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,简称ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,简称PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,简称EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,简称EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,简称RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的随机存取存储器(random access memory,简称RAM)可用,例如静态随机存取存储器(static RAM,简称SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,简称SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(double data rate SDRAM,简称DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,简称ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synclink DRAM,简称SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,简称DR RAM)。

[0129] 应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0130] 本申请实施例中出现的“多个”是指两个或两个以上。

[0131] 本申请实施例中出现的第一、第二等描述, 仅作示意与区分描述对象之用, 没有次序之分, 也不表示本申请实施例中对设备个数的特别限定, 不能构成对本申请实施例的任何限制。

[0132] 虽然本发明披露如上, 但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 均可作各种更动与修改, 因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

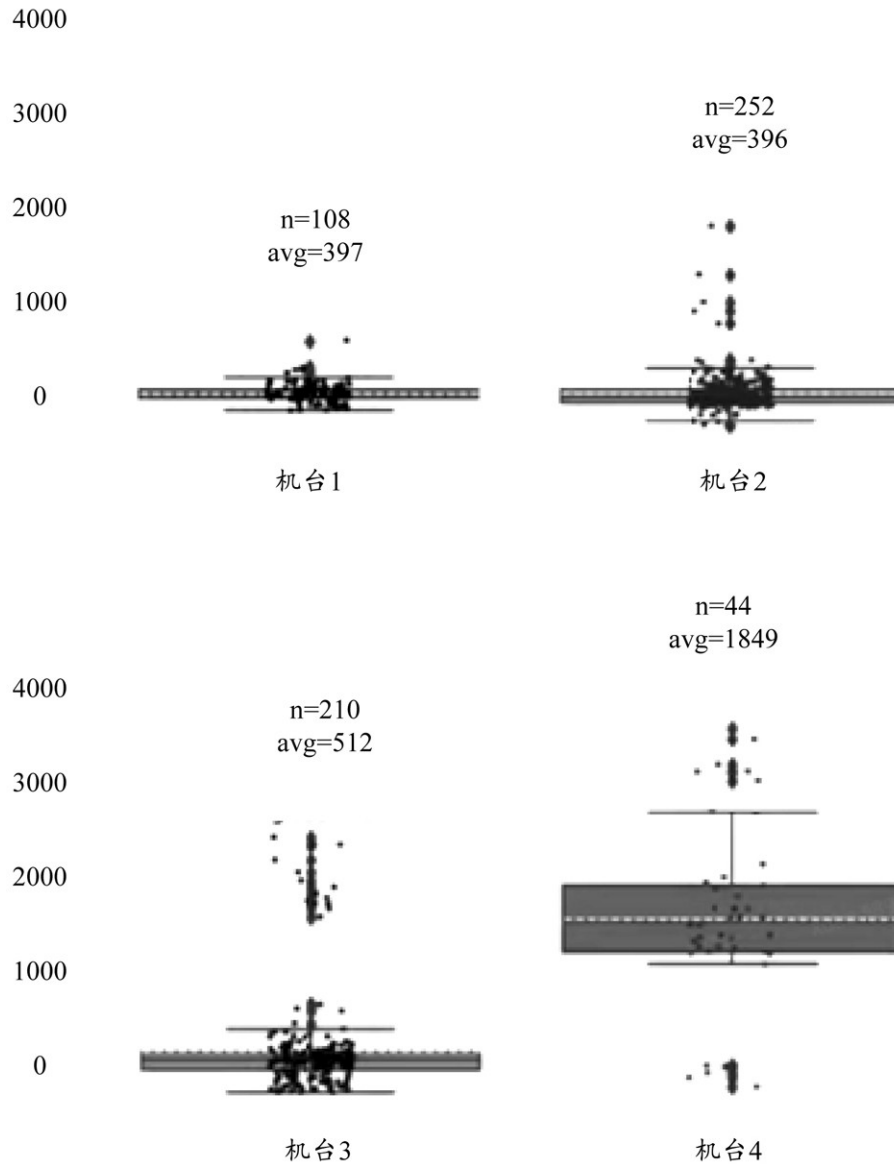


图 1

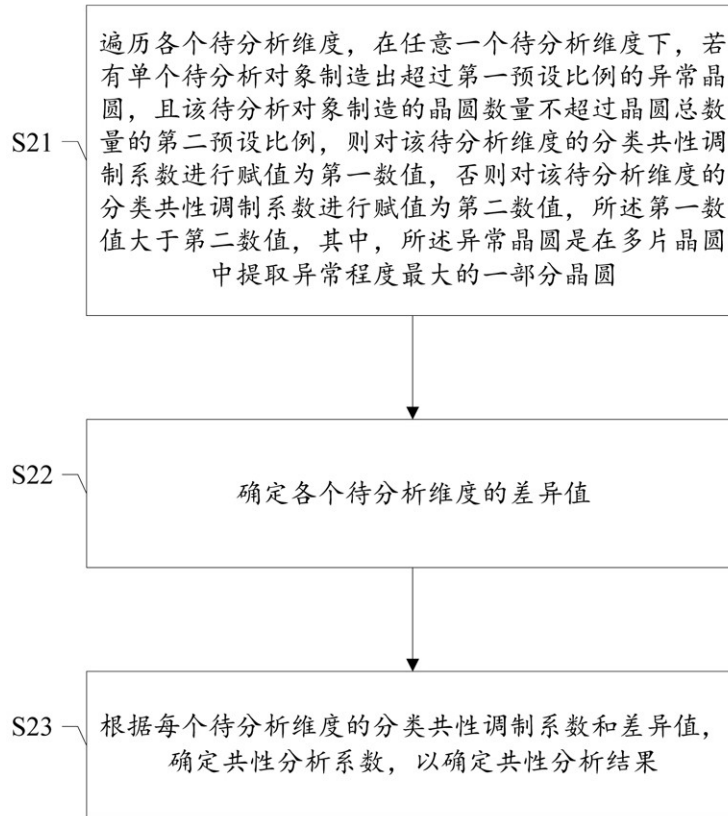


图 2

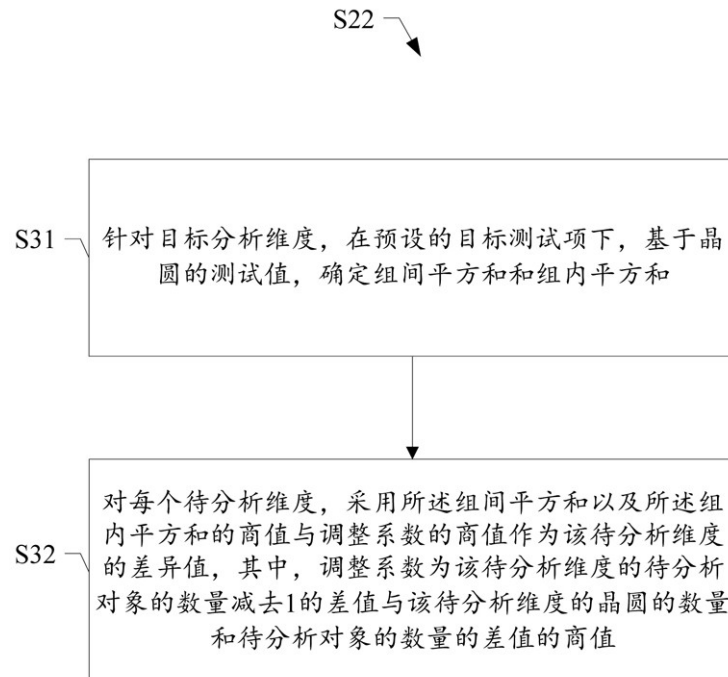


图 3

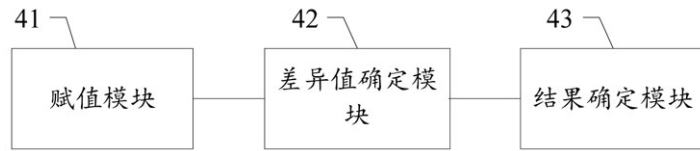


图 4