



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104835754 B

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201410853425.7

(22)申请日 2014.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104835754 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(30)优先权数据

61/939,129 2014.02.12 US

PCT/US14/54811 2014.09.09 US

(73)专利权人 科磊股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 努里尔·阿米尔 拉维夫·约哈南

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司
责任公司 11287

代理人 张世俊

(51)Int.Cl.

H01L 21/66(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

(56)对比文件

US 2003223630 A1,2003.12.04,

JP 2012033923 A,2012.02.16,

CN 101681093 A,2010.03.24,

审查员 张志芳

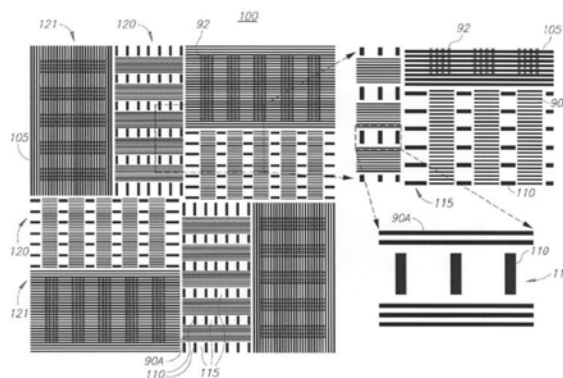
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

具有减小不准确性且维持对比度的填充元件的计量目标

(57)摘要

本申请案涉及具有减小不准确性且维持对比度的填充元件的计量目标。本发明提供设计计量目标的方法。所述方法包括识别目标设计中的连续区域及将指定填充元件引入到所述所识别连续区域中。通过对比度要求与不准确性要求之间的折衷而确定所述所引入填充元件的参数,所述不准确性要求经由制作而与所述识别连续区域相关联。本发明揭示相应目标及目标设计文件。任选地,可以改善的准确性使用相同的计量设备及过程来测量所述目标。



1. 一种设计计量目标的方法,其包括:

采用一或多个处理器识别目标设计中的一或多个连续区域;

采用所述一或多个处理器将一或多个经选择的填充元件引入到所述一或多个经识别的连续区域中以形成经修改的目标设计,其中基于所述经修改的目标设计的对比度要求与不准确性要求确定所述一或多个经引入的填充元件的一或多个参数,其中对比度和不准确性取决于在所述一或多个连续区域内的空白区域的数量;及

采用在晶片上的所述经修改的目标设计制作目标。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中在目标元件的至少背景区中执行识别步骤。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述不准确性被表达为旋转项。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述经选择的一或多个填充元件包括至少一个周期性结构。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述经选择的一或多个填充元件包括具有经选择的参数的第一集合的至少一个第一周期性结构,且目标元件包括具有经选择的参数的第二集合的至少一个第二周期性结构,其中经选择的参数的所述第一集合通过满足所述对比度要求的必要程度与经选择的参数的所述第二集合相区别。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中经选择的参数的所述第一集合或经选择的参数的所述第二集合中的至少一者包括以下项中的至少一者:间距、定向、图案、一或多个分段的尺寸、纵横比或形貌。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中根据设计规则的经选择的集合而执行引入的步骤。

8. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括制作包含所述一或多个填充元件的一或多个计量目标。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述一或多个填充元件使用切割掩膜形成。

10. 一种计量系统,其包括:

计量工具,其经配置以测量来自于一或多个计量目标的覆盖,其中所述一或多个计量目标包括:

一或多个经选择的填充元件,其安置于所述计量目标的一或多个经识别的连续区域内,其中所述一或多个经引入的填充元件的一或多个参数是基于所述计量目标的对比度要求与不准确性要求,其中对比度和不准确性取决于在所述一或多个经识别的连续区域内的空白区域的数量。

11. 一种计量目标,其包括:

一或多个经选择的填充元件,其安置于所述计量目标中的一或多个经识别的连续区域中,其中所述一或多个经引入的填充元件的一或多个参数是基于所述计量目标的对比度要求与不准确性要求,其中对比度与不准确性取决于所述一或多个经识别的连续区域内的空白区域的数量。

12. 根据权利要求11所述的计量目标,其进一步包括:

至少一个经分段目标元件,其中所述经分段目标元件包含至少一个背景区,其中所述一或多个经选择的填充元件引入到所述至少一个背景区中的所述一或多个经识别的连续区域中,且其中所述对比度要求包括与所述至少一个背景区有关的所述经分段目标元件的对比度要求。

13. 根据权利要求11所述的计量目标, 其中所述经选择的一或多个填充元件包括具有经选择的参数的第一集合的至少一个第一周期性结构, 且一或多个目标元件包括具有经选择的参数的第二集合的至少一个第二周期性结构, 其中经选择的参数的所述第一集合通过满足所述对比度要求的必要程度与经选择的参数的所述第二集合相区别。

14. 根据权利要求13所述的计量目标, 其中所述一或多个目标元件是分段的, 且其中所述一或多个经识别的连续区域中的所述一或多个填充元件的密度介于所述一或多个目标元件的所述分段的密度的一半与十分之一之间。

15. 根据权利要求13所述的计量目标, 其中经选择的参数的所述第一集合或经选择的参数的所述第二集合中的至少一者包括以下项中的至少一者: 间距、定向、图案、一或多个分段的尺寸、纵横比或形貌。

16. 根据权利要求13所述的计量目标, 其经配置以产生低于经选择的阈值的旋转项。

17. 根据权利要求11所述的计量目标, 其中所述经选择的一或多个填充元件包括至少一个周期性结构。

18. 根据权利要求11所述的计量目标, 其中所述计量目标的一或多个结构与设计规则的经选择的集合兼容。

19. 根据权利要求13所述的计量目标, 其中所述一或多个经识别的连续区域的宽度为至少300nm。

20. 一种计量系统, 其包括:

计量工具, 其经配置以测量来自于一或多个计量目标的覆盖, 其中所述一或多个计量目标包括:

一或多个经分段目标元件, 其包含一或多个背景区; 及

一或多个经选择的填充元件, 其安置于所述一或多个背景区内的一或多个经识别的连续区域内, 其中所述一或多个经引入的填充元件中的一或多个参数是基于所述计量目标的对比度要求与不准确性要求, 其中对比度与不准确性取决于在所述一或多个经识别的连续区域内的空白区域的数量。

21. 一种设计计量目标的设备, 其包括:

存储器元件, 其经配置以存储多个计算机可读指令; 及

处理器, 其经配置以执行所述多个计算机可读指令以:

识别目标设计中的一或多个连续区域;

将一或多个经选择的填充元件引入到所述一或多个经识别的连续区域中以形成经修改的目标设计, 其中基于所述经修改的目标设计的对比度要求与不准确性要求确定所述一或多个经引入的填充元件的一或多个参数, 其中对比度和不准确性取决于在所述一或多个连续区域内的空白区域的数量; 及

指导制作工具以采用在晶片上的所述经修改的目标设计制作目标。

22. 根据权利要求21所述的设备, 其中所述处理器经配置以执行所述多个计算机可读指令以使用切割掩模来制作所述一或多个经选择的填充元件。

具有减小不准确性且维持对比度的填充元件的计量目标

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2014年2月12日提出申请的美国临时专利申请案第61/939,129号的权益,所述美国临时专利申请案以其全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及计量目标的领域,且更明确地说,涉及用以减小特定类型的不准确性的计量目标设计。

背景技术

[0004] 计量目标用于检验制作步骤的准确性且经设计为光学上可测量的。常见类型的计量目标在目标元件与其背景区域之间提供光学对比度。

发明内容

[0005] 本发明的一个方面提供一种计量目标,其包括引入到给定目标设计中的所识别连续区域中的指定填充元件,其中所述所引入填充元件的参数通过对比度要求与不准确性要求之间的折衷而确定,所述不准确性要求经由制作而与所识别连续区域相关联。

[0006] 本发明的这些、额外及/或其它方面及/或优点陈述于以下详细说明中,可从所述详细说明推断;及/或可通过本发明的实践获悉。

附图说明

[0007] 为更好地理解本发明的实施例及展示可如何执行本发明,现在将仅以实例方式参考附图,其中通篇中相似编号指定对应元件或部分。

[0008] 在附图中:

[0009] 图1A及1B分别图解说明如由在目标元件之间留出空白背景区域的现有技术实践而产生的凹陷效应及旋转项效应。

[0010] 图2A及2D是根据本发明的一些实施例的具有引入到所识别空白背景区域中的填充元件的计量目标的高级示意性图解。

[0011] 图2B是根据本发明的一些实施例的如图2A中所图解说明的AIM目标的图像的说明性实例。

[0012] 图2C是根据本发明的一些实施例的对比度要求与不准确性要求之间的折衷的高级示意性实例。

[0013] 图2E是根据本发明的一些实施例的具有不同目标元件分段以及填充元件的变化密度及频率的目标的示范性示意性图解。

[0014] 图3A及3B是根据本发明的一些实施例的目标及填充元件的制作方法的示范性示意性图解。

[0015] 图4是图解说明根据本发明的一些实施例的方法的高级示意性流程图。

具体实施方式

[0016] 在陈述详细说明之前,陈述下文中将使用的某些术语的定义可是有帮助的。

[0017] 如本文中所使用,本申请案中的术语“计量目标”或“目标”定义为在出于计量目的而使用的晶片上所设计或制作的任何结构。计量目标的非限制性实例是:成像目标,例如盒中盒(BiB)目标;及散射测量目标,例如周期性结构(例如,光栅)。如本文中所使用,本申请案中的术语“计量目标”或“目标”可是指任何其它目标设计,例如,AIM(先进图像计量)、其变体及其替代物、AIMid、Blossom目标、其变体及其替代物、SCOL(散射测量覆盖)目标及其替代物、DBO(基于衍射的覆盖)目标及其变体等。如本文中所使用,本申请案中的术语“计量目标”或“目标”可是指一维或二维目标或者是指一维或二维目标元件。目标称为包括目标元件,每一“目标元件”为将与其背景区分开的目标的特征,“背景”为在相同层或不同层(目标元件上方或下方)上的接近于目标元件的晶片区。如本文中所使用,本申请案中的术语“目标元件”定义为计量目标中的特征,例如个别目标区或盒、光栅条等。目标元件可被分段,即,可包括多个较小特征。如本申请案中所使用的术语“周期性结构”是指展现某一周期性的至少一个层中的任何种类的所设计或所制作结构。周期性由其间距(即,其空间频率)表征。举例来说,作为目标元件的条可制作成经间隔开平行线的群组,借此减小元件的最小特征大小及避免目标中的单调区域。术语“目标部分”用于指代图中所图解说明的目标的一部分,且不限所揭示目标设计原理的范围。如本申请案中所使用的术语“先前层”及“当前层”是指计量目标的依序(当前层在先前层上)制作的任何两个层。举例来说,先前层可为氧化物层,且当前层可为多晶硅层,或反之亦然。先前层可包括外目标元件,且当前层可包括内目标元件,或反之亦然。

[0018] 如本文中所使用,本申请案中的术语“连续区域”、“空白区域”或“完整条”定义为具有相对于典型装置特征较大且因为涉及制作不准确性的尺寸的连续目标元件,如下文所描述。虽然大部分说明将空白区域称为目标设计中的连续区域,但明显地注意到,类似设计原理适用于作为连续区域的完整条,且相应目标同样为所揭示本发明的部分。如本文中所使用,本申请案中的术语“填充元件”或“间隙元件”定义为分别小于空白区域及完整条且分别用于破坏空白区域及完整条的连续性的元件,如下文详细阐释及图解说明。明确地说,术语“填充元件”用于指代任何连续区域,即,既是指填充空白区域的元件又是指作为完整条中的间隙的填充元件。虽然大部分说明是指空白区域中的填充元件,但明显地注意到,类似设计原理适用于填充完整条的间隙元件,且分别设计的目标同样为所揭示本发明的部分。

[0019] 如本文中所使用,本申请案中的术语“计量测量”或“测量”定义为用于从计量目标提取信息的任何计量测量过程。举例来说,计量测量可为目标的成像或目标的散射测量。计量测量的非限制性实例包含覆盖测量(成像或散射测量)、临界尺寸(CD)测量、焦点及剂量测量等。如本申请案中所使用的术语“散射测量覆盖(SCOL)”是指从衍射级(例如+1衍射级及-1衍射级)的相位导出计量信息的计量方法,所述衍射级从含有周期性结构(例如光栅)的目标反射。

[0020] 现在详细地具体参考图式,应强调,所展示的细节是以实例方式且仅是出于本发明的优选实施例的说明性论述的目的,且为提供据信是本发明的原理及概念方面的最有用且易懂的说明而呈现。为此,仅以本发明的基本理解所需的详细程度来展示本发明的结构细节,结合图式进行的说明可使所属领域的技术人员明了如何在实践中体现本发明的几种

形式。

[0021] 在详细地阐释本发明的至少一个实施例之前,应理解,本发明在其应用上并不限于在以下说明中所陈述或在图式中所图解说明的构造的细节及组件的布置。本发明适用于其它实施例或适于以各种方式实践或执行。同样,应理解,本文中所用的措辞及术语是出于说明目的且不应视为具有限制性。

[0022] 发明人已发现,通过空白背景区域分离目标元件的常见实践产生不同种类的计量误差。发明人已进一步发现,这些计量误差可通过下文所呈现的不同且有利的目标设计及设计原理而至少部分地克服。注意,虽然所揭示的想法主要针对由空白背景区域分离的经分段目标元件而例示,但其同样可针对为晶片的不同层中的区域的任何大的无特征区域(例如最初未分段目标元件)实施。由于术语“空白”及“经分段”取决于相应尺度,因此进一步注意到,下文所提及的尺寸可根据层及目标设计以及制作过程的特定特性而调整,且适用于任何设计及制作技术。

[0023] 图1A及1B分别图解说明如由在目标元件之间留出空白背景区域的现有技术实践而产生的凹陷效应及旋转项效应。图1A示意性地图解说明包括由空白背景区域90B分离的经分段目标元件90A的现有技术目标90。图1A的左边部分上的图解为沿不同定向的目标部分。所图解说明目标部分的典型且非限制性尺寸处于微米尺度,例如,目标元件90A及空白背景区域90B的宽度可在 $0.5\mu\text{m}$ 到 $1\mu\text{m}$ (在其较短维度上)的范围内,相应目标间距可在 $1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 的范围内。图1A的右边部分上的图解为由空白背景区域90B产生的“凹陷效应”,即,由于过程步骤(例如蚀刻、沉积或抛光)的特性而形成上述空白背景区域90B的不均匀或非平面层区域85。在所图解说明实例中,呈现针对所沉积层83的模拟结果(给出层高度 h 对位移 y 的近似比例),其展示取决于凹陷深度(右上-无凹陷,右中-5nm凹陷,右下-15nm凹陷)的显著准确性问题。覆盖(OVL)值仅表示此OVL不准确性,因为模拟中的所诱发OVL值为零。凹陷越深,所测量不准确性OVL越显著。

[0024] 图1B中所图解说明的另一效应导致此些不均匀层区域85的大比例全局效应。举例来说,在化学机械抛光/平面化(CMP)过程期间,目标特征90A之间的空白区域90B可变为稍微凹形的且引入界接这些空白区域90B的目标元件90A的不对称抛光。不对称抛光产生至少部分地由不准确性的“旋转项”量化的测量误差,此反映与抛光垫的旋转移动有关的界接空白区域90B的目标元件90A的不对称抛光的积累效应。图1B图解说明实验结果,其图解说明源自目标90中的空白区域的不对称抛光的旋转项。在所图解说明情形中,目标90是具有其中发生凹陷效应的中心空白区域(以及外围空白区域)的盒中盒目标(图1B的左边)。图像95是晶片的概貌,其中与个别目标90有关的覆盖由箭头87标记。旋转项在覆盖87的总体圆形图案中明显随目标90距晶片的中心的增加距离具有较大覆盖87。旋转项源自目标90中的空白区域90B的不对称抛光。在图1B中所图解说明的实例中,旋转项(测量为旋转覆盖与距晶片的中心的距离之间的比)为 $\text{ca. } 0.02\text{ppm}$ 。

[0025] 常用成像及散射测量计量目标(例如BiB、AIM、AIMid、SCOL或DBO)可具有相对大的空白区域90B而不具有提供用于光学测量的对比度的任何图案。这些空白区域通常为 $4\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ 长及 300nm 到 $2\mu\text{m}$ 宽。此尺寸通常导致凹陷效应且产生上文所图解说明的旋转项。

[0026] 本发明旨在改进覆盖目标及其它光学目标的过程稳健性。此通过用小特征(填充元件110)截断开放空间(空白区域90B)而完成,从而改进CMP(化学机械抛光)过程的稳健性

但不改变测量方法及算法。此经由对对比度的最小影响而完成，因此不需要对硬件或算法进行改变。

[0027] 本文中所揭示的目标设计100包括经分段目标元件90A及背景区域90B。背景区域90B并非左边空白，而是包括填充元件110以防止CMP过程不对称地抛光经分段目标元件90A或至少减小不对称抛光的程度。类似设计可用于通过相对大的空白空间(举例来说，源自蚀刻或沉积步骤的空白空间)来减小或消除源自在制作步骤中引入的偏置的其它不准确性。填充元件110可引入到不同及/或多个层中的空白空间中，具有经适当调整参数。

[0028] 计量目标100包括引入到给定目标设计中的所识别空白区域90B(例如，具有至少300nm的宽度且在区域90B内缺少特征的区域90B)中的指定填充元件110，其中所引入填充元件110的参数通过对比度要求与不准确性要求之间的折衷而确定，所述不准确性要求经由制作而所识别空白区域90B相关联。对比度要求及不准确性要求中的任一者或两者可包括与对比度及/或不准确性的不同方面有关以及可能与目标制作及计量测量的其它方面有关的多个要求。所述折衷可涉及相应参数中的任一者且可根据关于制作及测量中的任一者或两者的给定规范而定义。所述折衷可以理论方式或以实验方式确定且可涉及在培训或实验阶段所接收的反馈。所述折衷可根据模拟及/或实际计量测量的结果而调整。

[0029] 举例来说，在具有至少一个经分段目标元件90A及至少一个经分段目标元件90A的至少一个背景区的计量目标100中，指定填充元件110可引入到至少一个背景区中的所识别空白区域90B中，且对比度要求可与目标元件90A对其背景区的对比度有关，即，填充元件110经选择以使用常规光学测量来维持对比度。然而，在某些实施例，光学测量可适于使用各种技术(例如，测量光偏振)来区分填充元件110与目标元件90A。计量目标100可经配置以在晶片层级使用时产生低于指定阈值(例如，显著低于0.02ppm)的旋转项。

[0030] 在某些实施例中，指定填充元件110可包括具有第一指定参数的至少一个第一周期性结构，且目标元件90A可包括具有第二指定参数的至少一个第二周期性结构。第一指定参数可经选择以与第二指定参数相差达满足对比度要求且使得计量测量能够区分目标元件90A与具有填充元件110的背景区域90B的程度。相对于相应周期性结构的第一指定参数与第二指定参数之间的差异可包括以下参数中的任一者：第一周期性结构与第二周期性结构的间距；其定向；其图案；第一周期性结构及第二周期性结构中的分段的尺寸；分段的纵横比；及第一周期性结构及第二周期性结构的形貌。这些参数中的任一者可经选择以使所需对比度维持高于指定阈值。

[0031] 目标100可经配置以可与指定设计规则兼容。

[0032] 图2A是根据本发明的一些实施例的具有引入到所识别空白背景区域115中的填充元件110的计量目标100的高级示意性图解。背景区域115表示经识别且经重新设计以包含填充元件110的空白背景区域90B。图2A图解说明包括当前内层120(例如，氧化物层)中的目标元件90A及先前外层121(例如，多晶硅层)中的目标元件92的AIM目标100。在所述图解中，目标元件90A以及目标元件92被分段，如同先前层121的背景105一样。

[0033] 填充元件110引入到为现有技术目标90中的左边空白(例如，与图1A相比)的背景区域115中。填充元件110经配置以减小不希望抛光偏置而不显著减小目标元件90A与其背景115之间的对比度。举例来说，填充元件110的密度及尺寸可经选择以防止凹陷效应但仍填充空白区域90B的相对小部分，且因此将对对比度仅减小到小程度。填充元件110可以保持

目标元件90A与其相应背景区域115之间的光学对比度的密度及/或图案引入以允许使用未修改测量设备。

[0034] 注意,背景区域115优选地不以类似于目标元件分段的密度的经分段图案填充,因为接着在测量期间区分目标元件90A与背景区域115可能需要测量设备的相应调适,举例来说,使用偏振器来在沿不同方向进行分段的区域(例如,90A、115)之间进行区分。然而,某些实施例可包括对光学测量方法及设备的调适。填充元件110可根据制作及测量考虑而以各种图案及定向引入。

[0035] 举例来说,背景区域115中的填充元件110的密度可为目标元件90A分段的密度的一半到十分之一。在某些实施例中,背景区域115中的填充元件110与目标元件90A之间的密度比可介于1:4到1:100或更多之间。填充元件110的低密度由于区域115不与区域90B一样空白的事实而减小准确性的损失。在某些实施例中,背景区域115中的填充元件110与目标元件90A分段之间的密度比可为1:4到1:6,如图2A中以非限制性方式所图解说明,其中密度比就空间频率而言为约1:8,且就总体宽度(填充元件110填充背景区域115的面积约四分之一;每一填充元件110为约目标元件90A中的分段的两倍宽)而言为约1:4。发明人已发现,在图1B中所图解说明的情形中,引入填充元件110已消除0.02ppm(弧度的百万分之一)的旋转项。填充元件110的密度可根据目标100的对比度要求且根据正使用的测量设备而调整。

[0036] 图2B是根据本发明的一些实施例的如图2A中所图解说明的AIM目标100的图像的说明性实例。目标图像100展现分别针对当前层120及先前层121的两个水平的对比度,即,在目标元件92与外元件中的其背景105之间的高对比度,及在目标元件90A与内元件中的其背景115之间的中等对比度。虽然将填充元件110添加到背景区域115中减小其相对于邻近目标元件90A的对比度,但控制填充元件110的密度(及通常其大小及参数,例如宽度、长度、高度、定向、图案及其它参数)允许使对比度损失保持可接受或甚至避免任何对比度损失。

[0037] 图2C是对比度要求与不准确性要求(相对于经由制作而与所识别空白区域相关联的不准确性,在图2C中以非限制性方式称为CMP不准确性)之间的折衷的高级示意性且说明性实例。图2C表示由发明人识别且出于本发明目的而利用的现象的半定量表达。图2C以非限制性方式描绘在添加填充元件110以填充增加百分比的空白区域90B时对比度的降低。在所图解说明实例中,对比度测量为介于从0(无对比度)到100(最大对比度)的范围内的灰度单位。图2B提供区域121中的高对比度水平与区域120中的中间对比度水平的视觉印象。注意,空白区域的低填充水平导致对比度的轻微减小,而ca.50%的填充百分比将对对比度几乎减小到零。图2C还描绘在添加填充元件110以填充增加百分比的空白区域90B时准确性(由如上文所描述的过程方面所致)的增加。不准确性以非限制性方式表达为旋转项,且可相对于相关制作过程而由任何其它参数表达(如果需要)。与对比度降低的方式相比,准确性增加的较大部分已通过将填充元件110引入空白区域的相对小部分中而实现。举例来说,在所图解说明曲线图中的25%(1:4)的填充百分比处,不准确性几乎减小到零而对比度仅以小程度减小。特定填充百分比以及填充元件110的其它特性及参数的确定可因此根据针对特定使用情形而模拟、计算或测量的相应曲线图所表达的准确性-对比度折衷而确定。

[0038] 图2D是根据本发明的一些实施例的具有引入到所识别空白背景区域115中的填充元件110的计量目标100的高级示意性图解。在图2D中,额外目标元件91为目标的部分,例如,作为最上部层(例如,接触层)或作为任何其它层。目标元件91可被分段或不被分段,且

可具有作为其背景的背景105。目标100因此为其中沿一个方向对准到一层且沿另一方向对准到另一层的三层目标，且为多层目标的较普遍使用情形的实例。任何类型的目标的任何部分及任何层中的背景区域可由填充元件110占据。此外，填充元件110的类型、定向、图案或密度在目标100的不同部分或层之间可变化。

[0039] 图2E是根据本发明的一些实施例的具有不同目标元件分段及填充元件110的变化密度及频率的目标100A、100B的示范性示意性图解。不同目标及不同目标层中的目标元件90A、92可不同地分段，且其相对于其邻近背景区域115、105(分别)的对比度要求在目标上的位置当中及在层当中可不同。填充元件110的特性可经设计以符合每特定情况(例如，目标、层、测量条件等)的对比度要求中的任一者。

[0040] 图3A及3B是根据本发明的一些实施例的目标100及填充元件110的制作方法的示范性示意性图解。填充元件110可通过(举例来说)应用于经分段背景区域105或其部分的切割掩模130(图3B)及切割过程而制作。举例来说，如图3A中所图解说明，目标100的空白或空区域可(例如)以类似于目标元件90A、92或类似于经分段背景区域105的方式进行分段，且接着可移除分段及分段的部分以仅按指定大小、图案及密度留下填充元件110。切割掩模中的空间135可经设计以制作指定填充元件110。背景分段105可经设计且经制作以具有变化空间频率、间距及/或分段宽度，且填充元件110还可变化其参数。

[0041] 在某些实施例中，空白区域90B可为完整条，且填充元件110可为完整条90B内的间隙110。这些填充间隙110可增强完整条90B的制作的准确性且防止例如可在制作过程期间引入的不准确性。相应计量目标可通过识别目标设计中的完整条90B及将指定填充间隙元件110引入到所识别完整条90B中而以类似方式设计。所引入间隙元件110的参数可通过对比度要求与不准确性要求之间的类似折衷而确定，所述不准确性要求经由制作而与识别完整条90B相关联。

[0042] 所揭示设计可应用于包含空白背景区域的任何类型的目标，例如盒中盒目标、AIM目标及AIMid目标。

[0043] 发明人已以实验方式发现，所揭示目标及方法是较高效的且相对于现有技术目标及方法提供增加的准确性。

[0044] 所揭示本发明的某些实施例包括经配置以测量所揭示计量目标中的任一者的计量测量设备以及经配置以制作所揭示计量目标中的任一者的制作设备。

[0045] 图4是图解说明根据本发明的一些实施例的方法200的高级示意性流程图。方法200包括使用以下阶段中的任一者来设计计量目标以及设计及/或制作目标设计文件及目标(阶段240)。

[0046] 方法200包括识别目标设计中的空白区域(阶段210)及将指定填充元件引入到所识别空白区域中(阶段220)。可通过对比度要求与不准确性要求之间的折衷而确定(阶段230)所引入填充元件的参数，所述不准确性要求经由制作而与识别空白区域相关联。由至少一个计算机处理器执行识别210及引入220中的至少一者。

[0047] 可在目标元件的至少背景区中执行识别空白区域210(阶段212)，且对比度要求可与目标元件对其背景区的对比度有关，所述对比度可经维持高于指定阈值(阶段232)。

[0048] 可将不准确性要求设定为旋转项(阶段238，例如，参见图1B)。

[0049] 周期性结构可用作指定填充元件的至少部分(阶段222)。指定填充元件的第一周

期性结构可具有第一指定参数,而目标元件可包括具有第二指定参数的至少一个第二周期性结构。可选择第一指定参数以与第二指定参数相差达满足对比度要求的程度(阶段234),且使目标元件与具有填充元件的背景之间的对比度维持高于指定阈值。举例来说,方法200可包括选择目标元件及填充元件的周期性结构以在以下各项中的至少一者方面不同:其间距;定向;图案;分段尺寸;纵横比;及/或形貌(阶段236)。第一周期性结构与第二周期性结构的间距、其定向及其图案、第一周期性结构及第二周期性结构中的分段的尺寸、分段的纵横比以及第一周期性结构及第二周期性结构的形貌中的任一者可经选择以使所需对比度维持高于指定阈值。

[0050] 可根据指定设计规则而执行指定填充元件220的引入(阶段224)以制作设计规则可兼容目标。可使用(例如)应用于经分段区域的切割掩模来执行制作填充元件(阶段226)。

[0051] 方法200可进一步包括由至少一个计算机处理器来执行所述阶段中的任一者(阶段242),且进一步揭示根据方法200的阶段中的任一者而设计及/或制作的目标设计文件及计量目标。进一步揭示包括具有随其体现的计算机可读程序的计算机可读存储媒体的计算机程序产品,所述计算机可读程序经配置以执行方法200的阶段中的任一者。

[0052] 有利地,所揭示目标及方法可在使用相同测量及计算技术(计量光学工具、方法及测量算法)时展现抛光及/或蚀刻程序稳健性、减小不准确性且消除不准确旋转项。

[0053] 在上述说明中,实施例为本发明的实例或实施方案。各处出现的“一个实施例”、“一实施例”、“某些实施例”或“一些实施例”未必全部是指相同实施例。

[0054] 尽管可在单个实施例的上下文中描述本发明的各种特征,但还可单独地或以任何适合组合提供所述特征。相反地,尽管为清晰起见,本文中可能在多个单独实施例的上下文中描述本发明,但本发明还可实施于单个实施例中。

[0055] 本发明的某些实施例可包含上文所揭示的不同实施例的特征,且某些实施例可并入有上文所揭示的其它实施例的元件。本发明的元件在特定实施例的上下文中的揭示内容不应视为仅将其使用限于所述特定实施例中。

[0056] 此外,应理解,本发明可以各种方式执行或实践,且本发明可在除上述说明中所概述的实施例之外的某些实施例中实施。

[0057] 本发明不限于那些图或对应说明。举例来说,流程不需要完全按每一所图解说明块或状态进行或以与所图解说明及所描述完全相同的次序进行。

[0058] 本文中所使用的技术及科学术语的含义应如本发明所属领域的技术人员通常所理解,除非另有定义。

[0059] 虽然已关于有限数目个实施例描述了本发明,但这些实施例不应解释为对本发明的范围的限制,而应解释为优选实施例中的一实施例的例示。其它可能变化、修改及应用也在本发明的范围内。因此,本发明的范围不应由目前为止已描述的内容限制而应由所附权利要求书及其合法等效物限制。

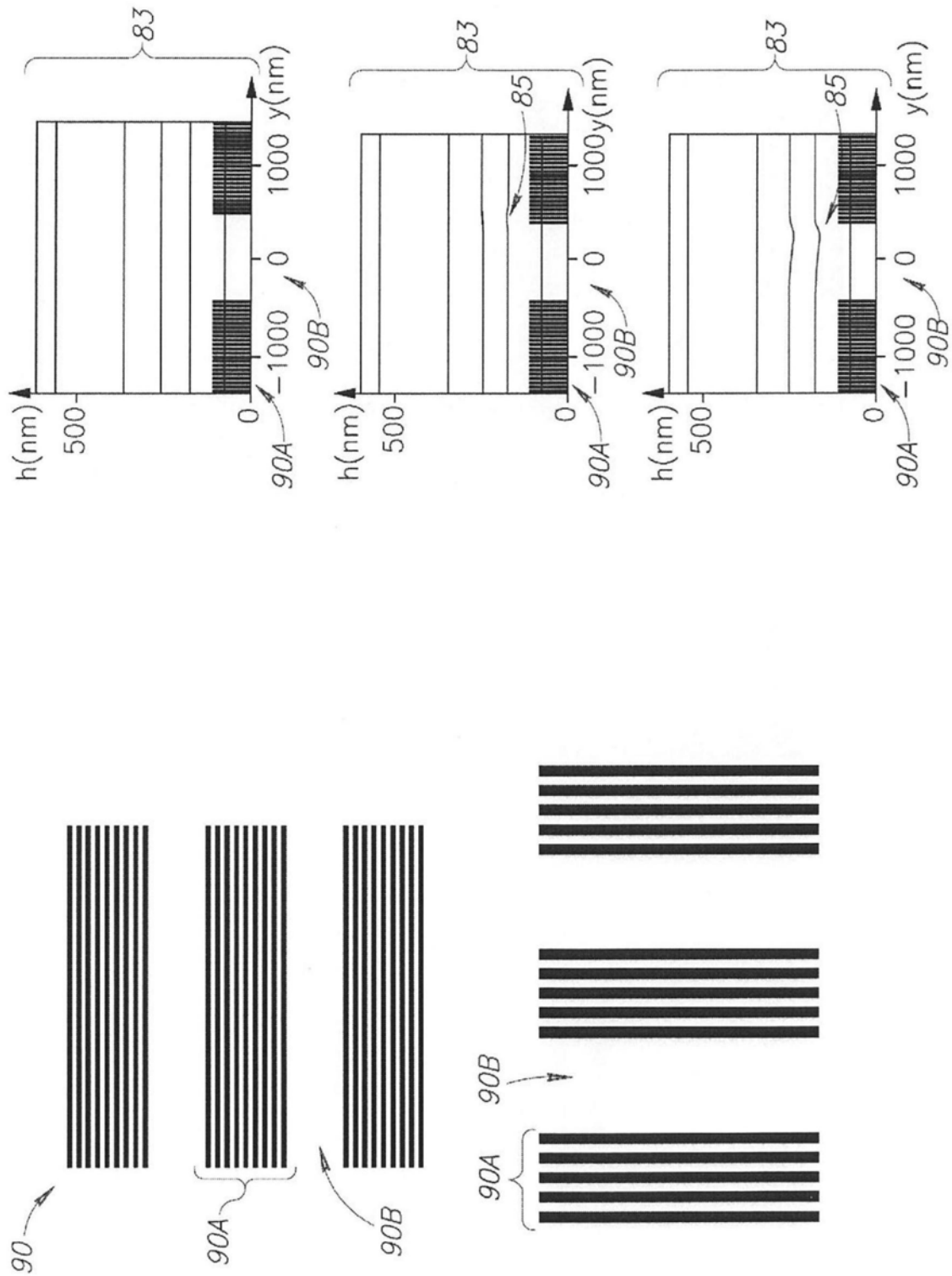


图1A(现有技术)

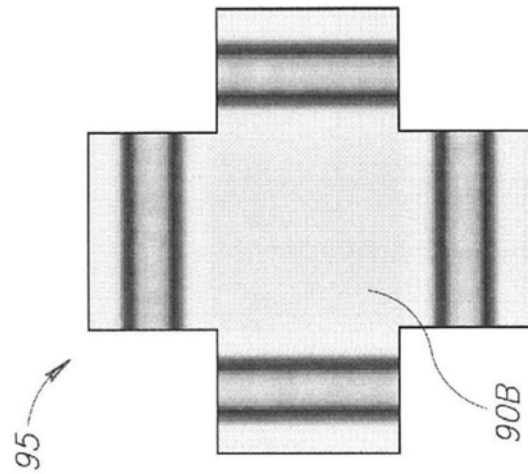
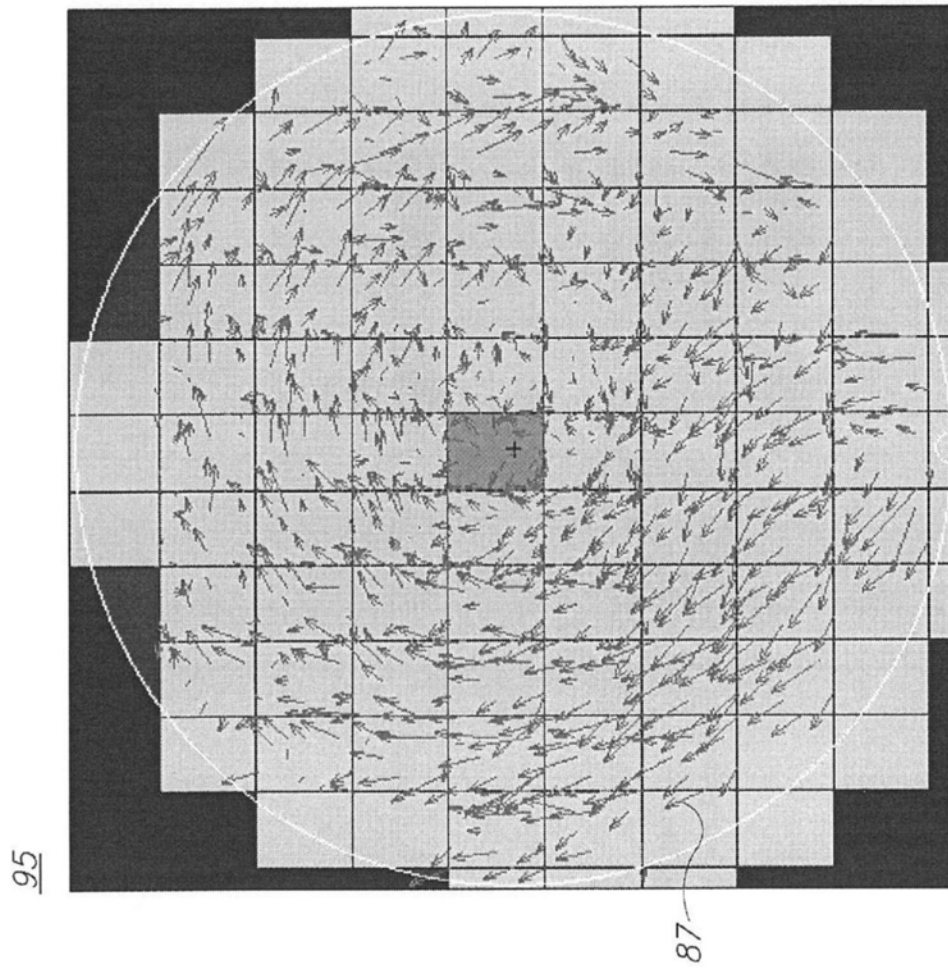


图1B(现有技术)

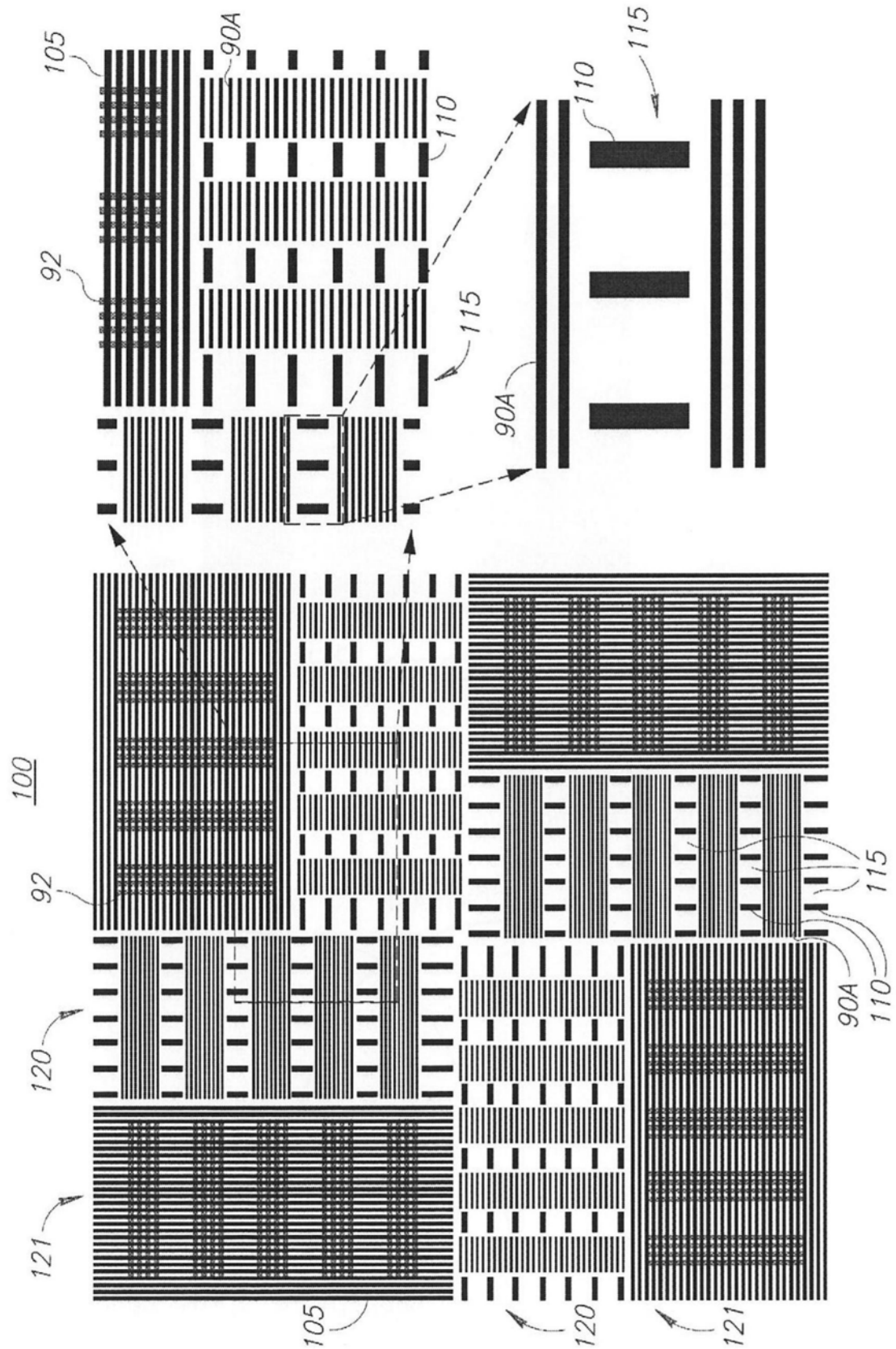


图2A

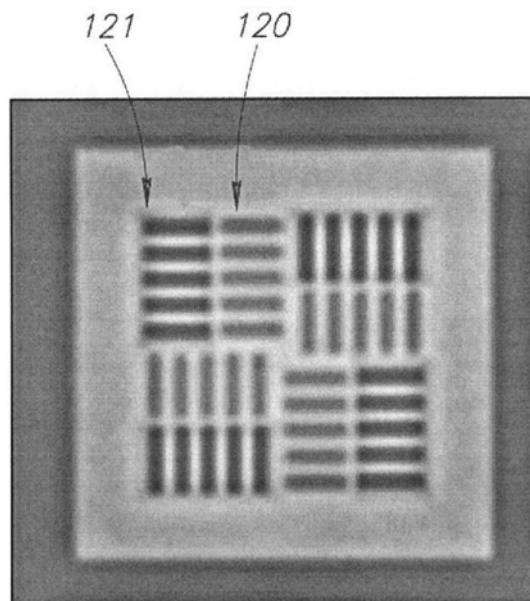
100

图2B

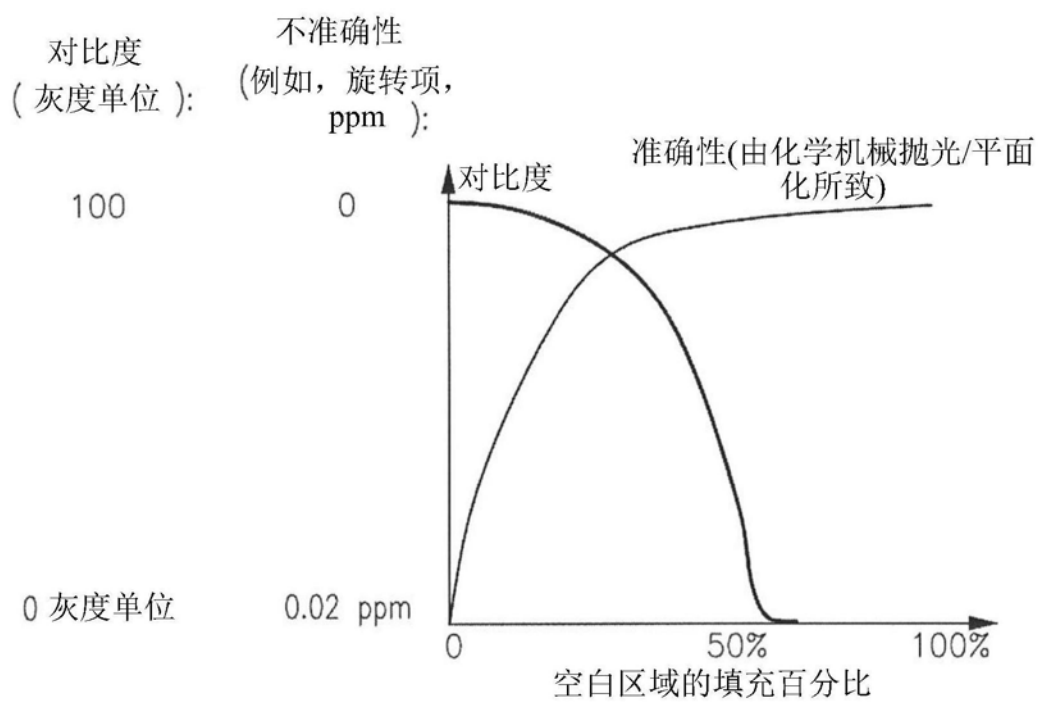


图2C

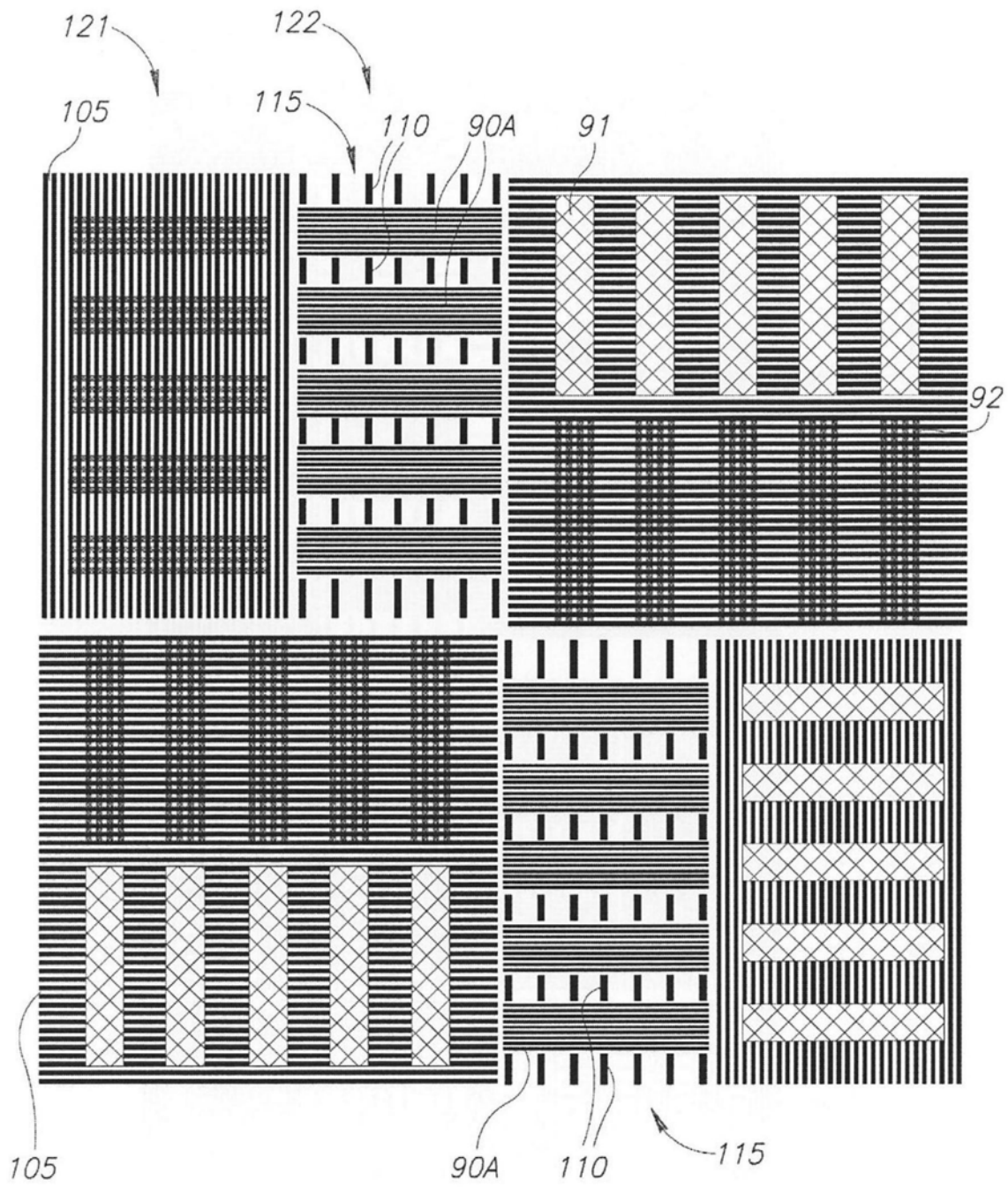


图2D

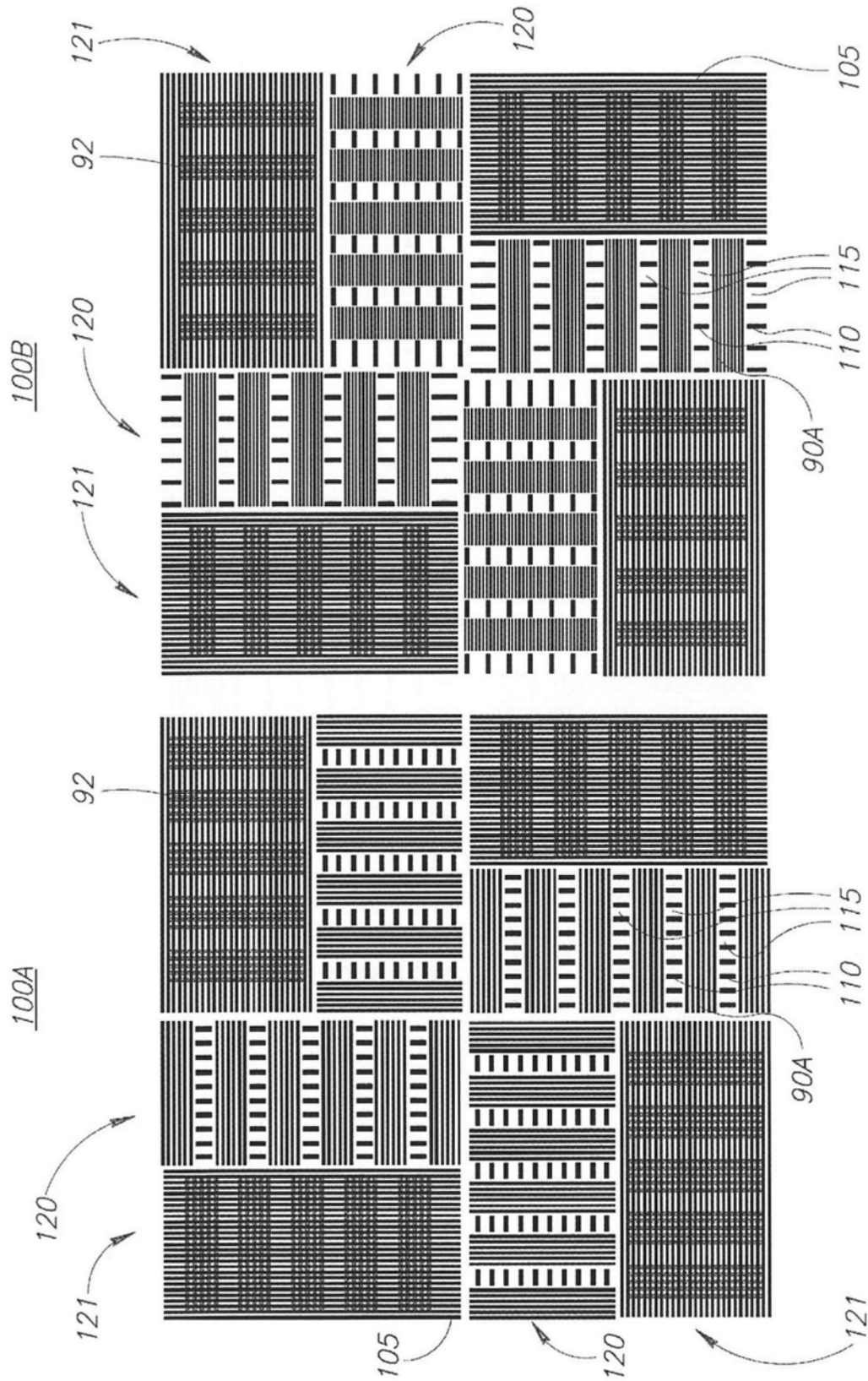


图2E

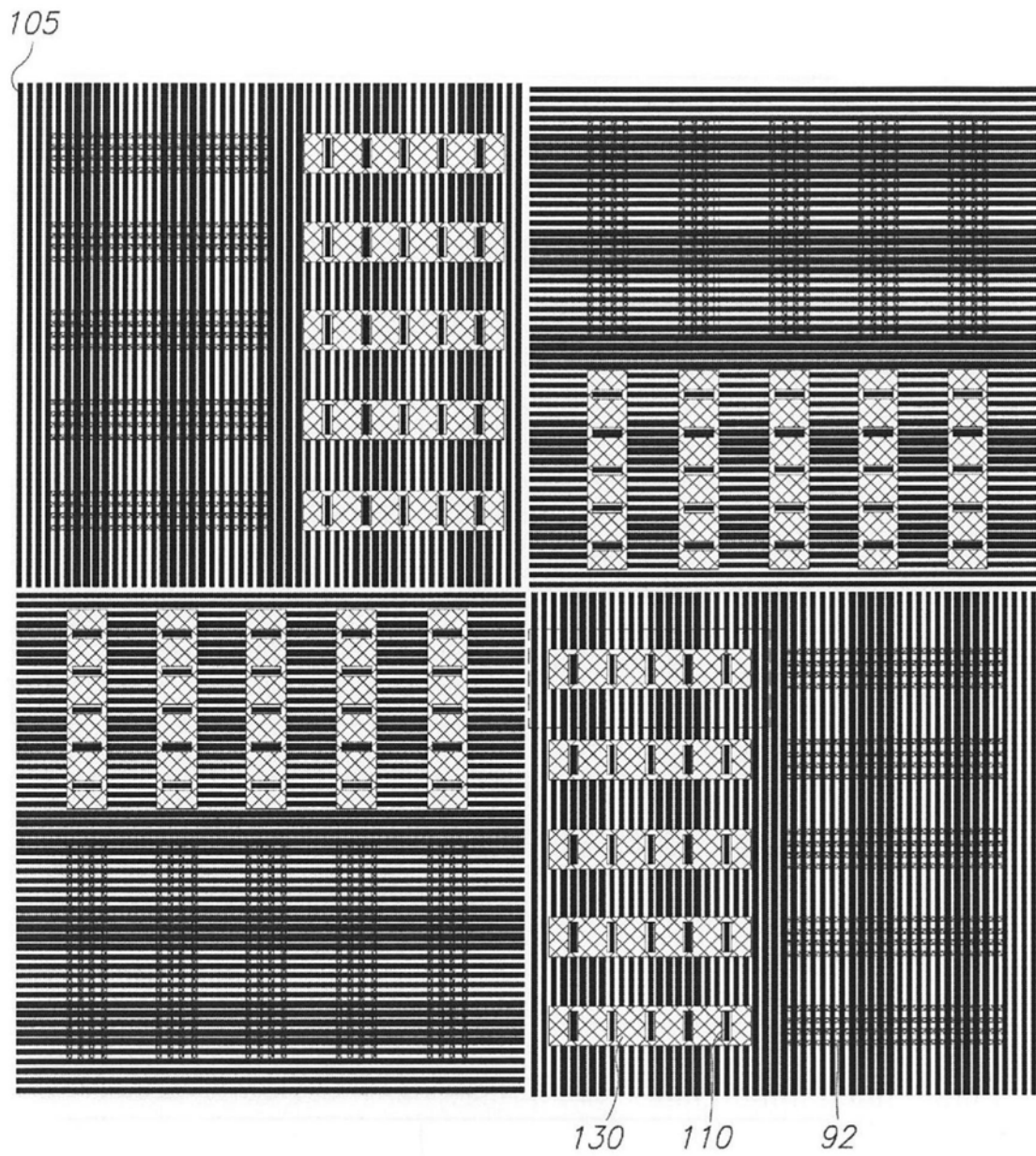


图3A

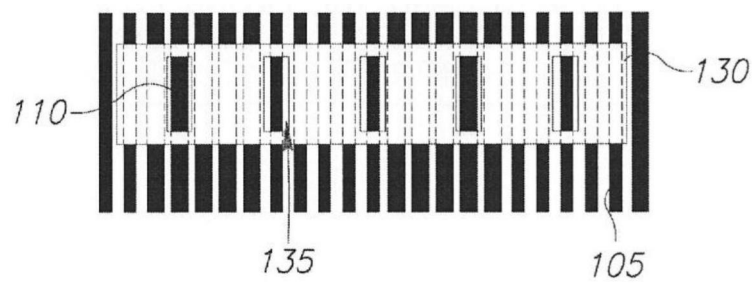


图3B

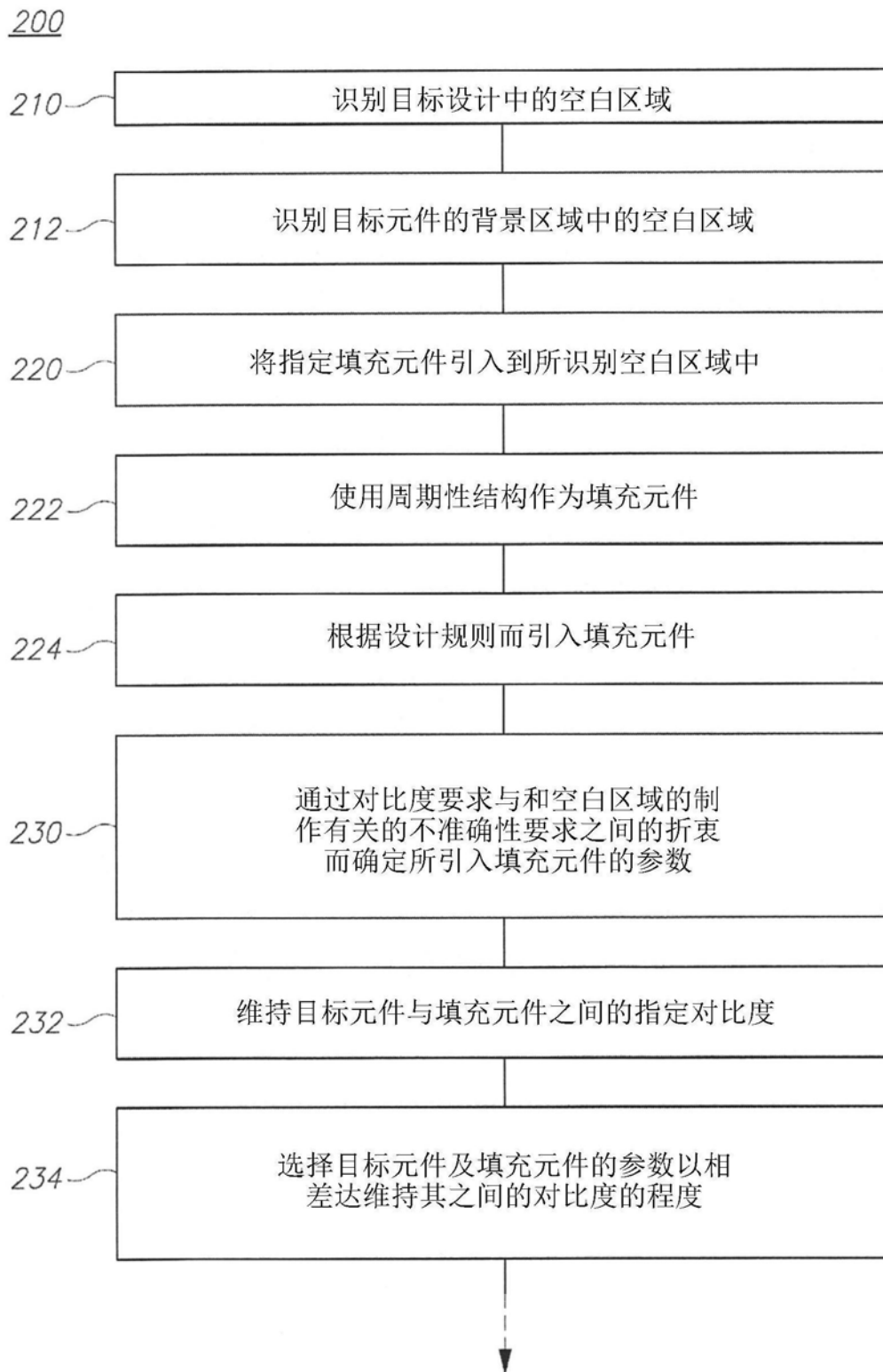


图4

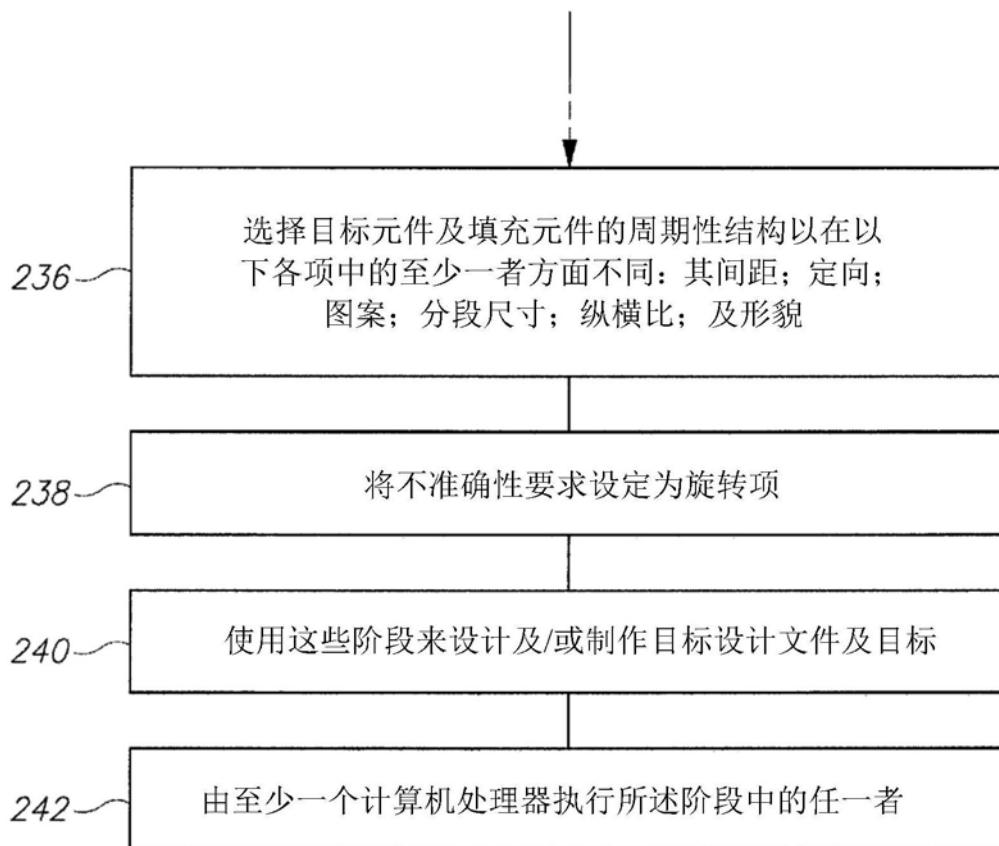


图4(续)