



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1577755 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200410055291.0

(22) 申请日 2004.07.02

(30) 优先权数据

190103/03 2003.07.02 JP

(73) 专利权人 株式会社迪斯科

地址 日本东京都

(72) 发明人 重松孝一 大宫直树 吉川敏行

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 曾祥凌

(56) 对比文件

JP 特开 2001-241934 A, 2001.09.07, 全文.

US 5689327 A, 1997.11.18, 全文.

JP 特开 2003-154517 A, 2003.05.27, 全文.

审查员 杨子芳

(51) Int. Cl.

H01L 21/302(2006.01)

H01L 21/3105(2006.01)

H01L 21/321(2006.01)

H01L 21/02(2006.01)

B23K 26/00(2006.01)

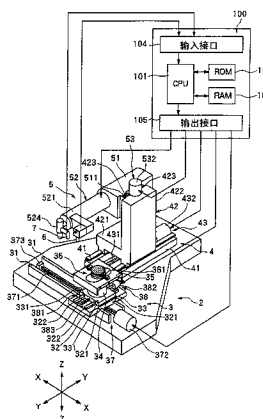
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

激光束处理方法和激光束处理装置

(57) 摘要

一种用于半导体晶片的激光束处理方法,该半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜,被网格道分划的多个电路,和部分形成在每个网格道上的测试金属图案,该方法包括:网格道探测步骤,其通过对每个网格道取像来探测金属图案所在区域的位置;以及激光束处理步骤,其用于在第一处理环境下,把激光束射到所探测的金属图案所在区域的位置,和在不同于第一处理环境的第二处理环境下,把激光束射到该低电介质绝缘膜所在区域的位置,以去除该金属图案和低电介质绝缘膜,所述第一和第二处理环境包括激光束的输出和半导体晶片的处理进给速度。



1. 一种用于半导体晶片的激光束处理方法,该半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜、被网格道分划的多个电路和部分形成在各网格道上的测试金属图案,该方法包括:

网格道探测步骤,其通过对每个网格道取像来探测金属图案所在区域的位置;以及

激光束处理步骤,其用于在第一处理环境下,把激光束射到所探测的金属图案所在区域的位置,和在不同于第一处理环境的第二处理环境下,把激光束射到该低电介质绝缘膜所在区域的位置,以去除该金属图案和低电介质绝缘膜,所述第一和第二处理环境包括激光束的输出和半导体晶片的处理进给速度。

2. 根据权利要求1的激光束处理方法,其中该激光束处理步骤包括金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜步骤,所述金属图案去除步骤用于在所述第一处理环境下,把激光束射到金属图案上去去除该金属图案,而所述低电介质绝缘膜步骤用于在所述第二处理环境下,把激光束射到该低电介质绝缘膜上去去除该低电介质绝缘膜。

## 激光束处理方法和激光束处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体晶片的处理方法,该半导体晶片具有形成在前表面上的低电介质绝缘膜、由网格道形成的多个电路以及部分形成在各网格道上测试金属图案,本发明还涉及一种激光束处理装置。

### 背景技术

[0002] 本领域的技术人员应该知道在半导体器件的制造方法中,半导体晶片在基本上呈盘状的半导体基底的前表面上具有多个被网格道(切割线)分划的区域,在该分划区域中形成例如 IC 或 LSI 的电路,沿着网格道将该半导体晶片切割分为单独的半导体芯片。沿着半导体晶片网格道的切割通常由称为“切块机”的切割设备完成。该切割设备包括一用于保持作为工件的半导体晶片的吸盘台,一用于切割被保持在吸盘台上的半导体晶片的切割装置,一用于吸盘台与切割装置彼此相对移动的移动装置。该切割装置包括一高速旋转的旋转轴和固定在轴上的切割刀。该切割刀包括一盘状基体和一环状边缘,该环状边缘形成在基体的侧壁上,通过电铸沉积将直径约为  $3\mu\text{m}$  的钻石磨粒附着基底上形成大约  $20\mu\text{m}$  的厚度。

[0003] 最近几年中,为了提高诸如 IC 或 LSI 电路的产量,提供了一种半导体晶片,其具有一层低电介质绝缘膜(低 k 膜),该低电介质绝缘膜由一层无机材料膜(如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{BSF}(\text{SiO}_2)$ ) 或一层有机材料膜(如聚酰亚胺基或聚对二甲苯基聚合物)构成,所述材料膜层叠在半导体基底(硅晶片)的前表面上。因为低电介质绝缘膜由多层(5 至 15 层)类似云母和极脆物层叠,当用切割刀片沿着网格道切割半导体晶片时,该低电介质绝缘膜会被剥落,剥落的低电介质绝缘膜落在电路上,对半导体芯片产生致命打击。

[0004] 为了解决上述问题,JP-A2003-320466 披露了一种处理装置,它发出一个激光束,激光束射在网格道的低电介质绝缘膜上,以去除低电介质绝缘膜,并且用切割刀沿着已去除的低电介质绝缘膜上的网格道切割半导体晶片。

[0005] 然而,在一个具有测试金属图案的半导体晶片中,这个半导体晶片被称作“测试元件组(Test Element Group)”,其用于测试部分形成在网格道上的低电介质绝缘膜上每个电路的作用,这带来一个问题,即使当激光束用于去除低电介质绝缘膜,由铜或铝制成的金属膜会干涉激光束而不能平滑去除低电介质绝缘膜。作为对策,当用于网格道上的激光束其输出量一旦增大到可去除金属图案的程度时,产生了新的问题,即只有低电介质绝缘膜形成的网格道部分的半导体基底被切断,其散落的碎片粘附到连接电路的电连接片上,由此使半导体芯片恶化。

### 发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供一种激光束处理方法和激光束处理装置,其可平滑的去除半导体基底的网格道上的低电介质绝缘膜和部分形成在每个网格道上的测试金属图案。

[0007] 为了获得上述目的,根据本发明,提供一种用于半导体晶片的激光束处理方法,该

半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜、被网格道分划的多个电路和部分形成在各网格道上的测试金属图案,该方法包括:

[0008] 网格道探测步骤,其通过对每个网格道取像来探测金属图案所在区域的位置;以及

[0009] 激光束处理步骤,其用于在第一处理环境下,把激光束射到所探测的金属图案所在区域的位置,和在不同于第一处理环境的第二处理环境下,把激光束射到该低电介质绝缘膜所在区域的位置,以去除该金属图案和低电介质绝缘膜,所述第一和第二处理环境包括激光束的输出和半导体晶片的处理进给速度。

[0010] 其中,该激光束处理步骤包括金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜步骤,所述金属图案去除步骤用于在所述第一处理环境下,把激光束射到金属图案上去去除该金属图案,而所述低电介质绝缘膜步骤用于在所述第二处理环境下,把激光束射到该低电介质绝缘膜上去去除该低电介质绝缘膜。

[0011] 另外,在本发明中,提供一种用于半导体晶片的处理方法,该半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜、网格道分划的多个电路、部分形成在每个网格道上的测试金属图案,该方法包括:

[0012] 网格道探测步骤,其通过对每个网格道取像以探测金属图案所在位置;以及

[0013] 激光束处理步骤,其在不同的处理环境下,把激光束射到网格道探测步骤探测到的金属图案所在区域和低电介质绝缘所在区域的位置,去除该金属图案和低电介质绝缘膜。

[0014] 该激光束处理步骤包括金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤,金属图案去除步骤把激光束射到金属图案上去去除该金属图案,而低电介质绝缘膜去除步骤把激光束射到该低电介质绝缘膜区域上去去除该低电介质绝缘膜。

[0015] 另外,为了解决上述主要技术问题,根据本发明,提供一种激光束处理装置,包括一吸盘台,用于保持工件;一激光束部件,用于将激光束射至保持在吸盘台上的工件上;以及一对准装置,用于探测将被激光束部件处理的区域;其中

[0016] 该装置还包括一探测装置,用于探测被置于被保持在吸盘台上的工件的处理区域中的特定构件所在区域位置;一存储装置,用于存储被探测装置探测到的特定构件所在区域位置信息;以及一控制装置,它根据存储在存储装置中信息,控制激光束部件的激光束处理环境。

[0017] 该工件为半导体晶片,该半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜和被网格道分划的多个电路,该特定构件为部分形成在每个网格道上的测试金属图案,以及该探测装置包括一用于识别低电介质绝缘膜颜色和金属图案颜色的颜色识别传感器。

[0018] 另外,在本发明中,提供一激光束处理装置,包括一吸盘台,用于保持工件;一激光束部件,用于把激光束射到保持在吸盘台上的工件;以及一对准装置,用于探测将被激光束部件处理的区域;其中

[0019] 该装置还具有存储装置,用于存储预先置于工件处理区域上的特定构件所在区域的信息;以及一控制装置,它根据存储在存储装置中信息,控制激光束部件的激光束处理环境。

[0020] 该工件为半导体晶片,该半导体晶片具有形成在半导体基底前表面上的低电介质绝缘膜和被网格道分划的多个电路,该特定构件为部分形成在每个网格道上的测试金属图案,以及存储装置预先存储金属图案所在区域的信息。

#### 附图说明

- [0021] 图 1 是根据本发明构成的激光束处理装置的立体图；  
[0022] 图 2 是表示装配在图 1 所示激光束处理装置中的激光束部件的示意性框图；  
[0023] 图 3 是作为将用本发明激光束处理方法处理工件的半导体晶片的立体图；  
[0024] 图 4 是图 3 所示半导体晶片的放大截面图；  
[0025] 图 5a 和图 5b 是解释本发明激光束处理方法中网格道探测步骤的示意图；  
[0026] 图 6a 和图 6b 是解释本发明激光束处理方法中金属图案去除步骤的示意图；以及  
[0027] 图 7a 和图 7b 是解释低电介质绝缘膜去除步骤的示意图。

#### 具体实施方式

[0028] 下文将参照相应附图详细说明根据本发明的激光束处理方法和激光束处理装置。

[0029] 图 1 是根据本发明构成的激光束处理装置的立体图。图 1 所示的激光束处理装置包括一固定基座 2；一置于固定基座 2 上的吸盘台机构 3,其可在箭头 X 所示方向移动并保持工件；一置于固定基座 2 上的激光束部件装置支撑机构 4,其可在垂直于箭头 X 所示方向的箭头 Y 所示方向上移动；一置于激光束部件支撑机构 4 上的激光束部件 5,其可在箭头 Z 所示方向上移动。

[0030] 上述吸盘台机构 3 包括一对置于固定基座 2 上的导轨 31 和 31,它们沿着箭头 X 所示方向彼此平行设置；一置于导轨 31 和 31 上的第一滑块 32,其可在箭头 X 所示方向移动；一置于第一滑块 32 上的第二滑块 33,其可在箭头 Y 所示方向移动；一通过圆柱件 34 支撑在第二滑块 33 上的支撑台 35；吸盘台 36 作为工件保持装置。该吸盘台 36 包括多孔材料制成的吸附卡盘 361,并且其通过一未示出的抽吸装置将作为工件的盘状半导体晶片保持在吸附卡盘 361 上。该吸盘台 36 通过安装在圆柱件 34 中的脉冲马达（未示出）旋转。

[0031] 上述第一滑块 32 的底面上具有与上述一对导轨 31 和 31 相适配的一对导槽 321 和 321,其顶面上具有沿着箭头 Y 方向彼此平行设置的一对导轨 322 和 322。如上所述的第一滑块 32 通过在一对导轨 31 和 31 上分别适配导槽 321 和 321,在箭头 X 所示的方向上沿着一对导轨 31 和 31 是可移动的。所举例说明的实施例中的吸盘台机构 3 具有用于使第一滑块 32 在箭头 X 所示的方向上沿着一对导轨 31 和 31 移动的移动装置 37。该移动装置 37 包括在上述一对导轨 31 和 31 之间设置并与之平行的外螺纹杆 371,以及用于旋转驱动该外螺纹杆 371 的驱动源,例如脉冲马达 372。该外螺纹杆 371 的一端由固定在上述固定基座 2 上的轴承座 373 可旋转地支撑,其另一端由未示出的减速器与上述脉冲马达 372 的输出轴传动耦合。该外螺纹杆 371 螺旋入从第一滑块 32 中心部分的底面突出的螺母块（未示出）中的螺纹通孔。因此,通过利用脉冲马达 372 在法线方向或相反方向驱动外螺纹杆 371,第一滑块 32 在箭头 X 所示的方向上沿着导轨 31 和 31 被移动。

[0032] 上述第二滑块 33,其底面上具有与上述第一滑块 32 顶面上的一对导轨 322 和 322 相适配的一对导槽 331 和 331,并且通过将导槽 331 和 331 分别适配在一对导轨 322 和 322

上,其在箭头 Y 所示的方向上可移动。所示出实施例的吸盘台机构 3 具有一移动装置 38,用于在箭头 Y 所示的方向上沿着设置在第一滑块 32 上的一对导轨 322 和 322 移动第二滑块 33。该移动装置 38 包括在上述一对导轨 322 和 322 之间设置并与之平行的外螺纹杆 381,以及用于旋转驱动该外螺纹杆 381 的驱动源,例如脉冲马达 382。该外螺纹杆 381 的一端由固定在上述固定基座 2 顶面上的轴承座 383 可旋转地支撑,其另一端由未示出的减速器与上述脉冲马达 382 的输出轴传动耦合。该外螺纹杆 381 螺旋入从第二滑块 33 中心部分的底面突出的螺母块(未示出)中的螺纹通孔。因此,通过利用脉冲马达 382 在法线方向或相反方向驱动外螺纹杆 381,第二滑块 32 在箭头 Y 所示的方向上沿着导轨 322 和 322 被移动。

[0033] 上述激光束部件支撑机构 4 具有一对沿着箭头 Y 所示的分度进给(index-feeding)方向彼此平行设置在基底座 2 上的导轨 41 和 41,并且一可移动的支撑座 42 设置在导轨 41 和 41 上,其可在箭头 Y 所示的方向上移动。该可移动支撑座 42 包括一可移动地安装在导轨 41 和 41 上的可移动支撑部分 421,安装部分 422 与可移动支撑部分 421 连接。该安装部分 422 在其侧面上设有一对在箭头 Z 方向上平行延伸的导轨 423 和 423。所示实施例中的激光束部件支撑机构 4 具有移动装置 43,其用于沿着箭头 Y 所示的分度进给方向上的一对导轨 41 和 41 移动可移动支撑座 42。该移动装置 43 包括在上述一对导轨 41 和 41 之间设置并与之平行的外螺纹杆 431,以及用于旋转驱动该外螺纹杆 431 的驱动源,例如脉冲马达 432。该外螺纹杆 431 的一端由固定在上述固定基座 2 上的轴承座(未示出)可旋转地支撑,其另一端由未示出的减速器与上述脉冲马达 432 的输出轴传动耦合。该外螺纹杆 431 螺旋入从构成可移动支撑座 42 的可移动支撑部分 421 中心部分的底面突出的螺母块(未示出)中的螺纹通孔。因此,通过利用脉冲马达 432 在法线方向或相反方向驱动外螺纹杆 431,可移动支撑座 42 在箭头 Y 所示的分度进给方向上沿着导轨 41 和 41 移动。

[0034] 所示实施例中的激光束部件 5 包括一部件保持器 51 和一连接在该部件保持器上的激光束部件 52。该部件保持器 51 具有一对导槽 511 和 511,其可滑动地适配在上述安装部分 422 的导轨 423 和 423 上,并且该部件保持器通过将导槽 511 和 511 分别适配在上述导轨 423 和 423 上在箭头 Z 所示方向上可移动,从而被支撑。

[0035] 所示的激光束部件 52 包括一固定在上述部件保持器 51 上并基本上水平延伸的圆柱型罩 521。如图 2 所示,在罩 521 中安装有一激光束振荡装置 522 和一激光束调制装置 523。一 YAG 激光振荡器或是一 YVO4 激光振荡器可被用作激光束振荡装置 522。该激光束调制装置 523 包括一重复频率设置装置 523a,一激光束脉冲宽度设置装置 523b 和一激光束波长设置装置 523c。构成激光束调制装置 523 的重复频率设置装置 523a、激光束脉冲宽度设置装置 523b 和激光束波长设置装置 523c 可为本领域技术人员公知的类型,因此本文将省略其结构的详细描述。本身为公知类型的聚光器 524 被连接到上述罩 521 的末端。

[0036] 从上述激光束振荡装置 522 振荡产生的激光束通过激光束调制装置 523 射到聚光器 524。在激光束调制装置 523 中,重复频率设置装置 523a 转换该激光束为具有预设重复频率的脉冲激光束,该激光束脉冲宽度设置装置 523b 将该脉冲激光束的脉冲宽度设为预设宽度,以及该激光束波长设置装置 523c 将该脉冲激光束的波长设为预设值。

[0037] 参照图 1,对准装置 6 探测将被上述激光束部件 52 处理的处理区域,其被安装在

构成上述激光束部件 52 的罩 521 的前端。所示实施例中的该对准装置 6 包括一用于照明工件的照明装置,一用于俘获被照明装置照亮的区域的光学系统,以及一用于获取被光学系统俘获图像的图像拾取装置 (CCD)。该对准装置 6 将图像信号传输至下文描述的控制装置。

[0038] 所示实施例的激光束处理装置包括探测装置 7,用于通过将下文详细描述的对工件网格道 (处理区域) 的取像,探测金属图案 (特定构件) 所在区域的位置。在本实施例中,该探测装置 7 被安装在构成激光束部件 52 的聚光器 524 上,并由照明工件的照明装置、俘获被照明装置照亮的区域的光学系统、以及识别光学系统俘获图像颜色的颜色识别传感器构成,其将探测信号传输至下文描述的控制装置。

[0039] 所示实施例中的激光束部件 5 具有移动装置 53,用于沿箭头 Z 所示方向上的一对导轨 423 和 423 移动部件保持器 51,类似前文提到的移动装置,该移动装置 53 包括在一对导轨 423 和 423 之间设置的外螺纹杆 (未示出),以及一用于转动驱动该外螺纹杆的驱动源,例如脉冲马达 532。通过脉冲马达 532 在法线方向或相反方向上驱动该外螺纹杆 (未示出),该部件保持器 51 和该激光束部件 52 沿着箭头 Z 所示方向上的导轨 423 和 423 移动。

[0040] 所示实施例的该激光束处理装置包括一控制装置 100。该控制装置 100 由一微机组成,并且包括根据控制程序执行操作的一中央处理器 (CPU) 101,一用于存储控制程序的只读存储器 (ROM) 102,一存储操作结果并在其上写入和读取信息的随机存取存储器 (RAM) 103,一输入接口 104 和一输出接口 105。该随机存取存储器 (RAM) 103 起到存储装置的作用,用于存储被探测装置 7 探测到的金属图案所在区域的位置信息。来自探测装置 7 和对准装置 6 的探测信号被输入如此构成的控制装置 100 的输入接口 104 中。控制信号从输出接口 105 输出至上述脉冲马达 372、脉冲马达 382、脉冲马达 432、脉冲马达 532 和激光束部件 52。

[0041] 下文将顺序描述利用上述激光束处理装置处理半导体晶片工件的激光束处理方法。

[0042] 图 3 是将要用本发明的激光束处理方法处理的半导体晶片的立体图,图 4 是形成在图 3 所示半导体晶片上的网格道 211 的截面放大图。在图 3 及图 4 所示的半导体晶片 20 中,被半导体基底 21 (例如硅晶片) 的前表面 21a 上的多个网格道 (切割线) 分划为多个区域,并且诸如 IC 或 LSI 的电路 212 形成在每个分划区域上。在该半导体晶片 20 中,低电介质绝缘膜 213 层叠在半导体基底 21 的前表面上,多个测试金属图案 214 被部分形成在每个网格道 211 上,它们被称为“测试元件组”,用于测试电路 212 的作用。

[0043] 如图 1 所示,半导体晶片 20 置于组成激光束处理装置 1 的吸盘台机构 3 的吸盘台 36 的吸附卡盘 361 上,使得前侧 21a 面朝上,并且吸附卡盘 361 可以吸附和支持半导体晶片。附着半导体晶片 20 的吸盘台通过移动装置 37 沿着导轨 31 和 31 移动,并被定位在置于激光束部件 5 上的对准装置 6 的右下方 (right below)。

[0044] 吸盘台 36 被定位在对准装置 6 的右下方之后,用于探测将被处理的半导体晶片处理区域的对准工作通过对准装置 6 和控制装置 100 实现。即对准装置 6 和控制装置 100 进行图像处理,例如图案匹配,激光束部件 5 的聚光器 524 以预定方向对准形成在半导体晶片 20 上的网格道 211,其中激光束部件 5 用于沿网格道 211 照射激光束,由此实现激光束的定位。类似的,对垂直于上述预设方向延伸且形成在半导体晶片 20 上的网格道 211 实现激光

束的位置的对准。

[0045] 探测到保持在吸盘台 36 上的形成于半导体晶片 20 上的网格道 211 并完成如上所述的激光束的位置对准之后,移动吸盘台 36,如图 5a 所示,将预设网格道 211 的一端(图示的左端)带至探测装置 7 的右下方的一个位置。接着每个作为特定构件形成在网格道 211 上的金属图案 214 区域位置被定位,即,吸盘台 36 在箭头 X1 所示方向上移动,直到探测装置 7 到达如图 5b 所示预设网格道 211 的另一端(图中的右端),在此期间中,探测装置 7 探测在 X 方向上每个金属图案 214 一端至另一端的 X 方向坐标值,并将该探测到的坐标值发送至控制装置 100(网格道探测步骤)。控制装置 100 将形成在网格道 211 上的每个金属图案 214 的输入 X 方向坐标值临时存储在随机存取存储器(RAM)103 中。

[0046] 然后,如图 6a 所示,移动吸盘台 36,将具有金属图案 214 的预设网格道 211 的另一端(图中的右端)带至激光束部件 52 的聚光器 524 的右下方,其中,该金属图案 214 的 X 方向坐标值已经被探测到。吸盘台 36 然后以预设的处理进给速度在箭头 X2 所示的方向上移动。在吸盘台 36 沿着箭头 X2 所示方向到达聚光器 524 右下方的移动过程中,上述网格道探测步骤探测到每个金属图案 214 的 X 方向坐标值,在此期间,该控制装置 100 输出控制信号至激光束部件 52,使来自聚光器 524 的激光束射到金属图案 214 上,以便去除金属图案 214。以及,如图 6b 所示,在预定网格道 211 的一端(图中所示的左端)到达激光束部件 52 的聚光器 524 的右下方之前,只有网格道 211 上的多个金属图案被去除(金属图案去除步骤)。

[0047] 下述处理环境为所示实施例中上述金属图案去除步骤设置。每个金属图案 214 的厚度设置为  $5\ \mu\text{m}$ 。

[0048] 处理环境:金属图案去除步骤

[0049] 光源:YAG 激光器或 YVO4 激光器

[0050] 波长:355nm(紫外辐射)

[0051] 输出:1.0W

[0052] 重复频率:50kHz

[0053] 脉冲宽度:10ns

[0054] 聚焦斑直径:25  $\mu\text{m}$

[0055] 进给速度:50mm/sec

[0056] 通过完成如上所述的金属图案去除步骤去除形成在网格道 211 上的金属图案 214 之后,已去除金属图案 214 的预设网格道 211 的一端(图中所示的左端)被带至如图 7a 所示的激光束部件 52 的聚光器 524 的右下方。然后在吸盘台 36 以预定的进给速度沿箭头 X1 所示方向移动时,控制装置 100 输出一控制信号至激光束部件 52,将来自聚光器 524 的激光束射到低电介质绝缘膜 231 上。结果,如图 7b 所示,在聚光器 524 到达预定网格道 211 另一端(图中的右端)之前,形成在网格道 211 上的低电介质绝缘膜 213 被去除(低电介质绝缘膜去除步骤)。

[0057] 下述处理环境为所示实施例中上述低电介质绝缘膜去除步骤设置。每个低电介质绝缘膜 213 的厚度设置为  $10\ \mu\text{m}$ 。

[0058] 处理环境:低电介质绝缘膜去除步骤

[0059] 光源:YAG 激光器或 YVO<sub>4</sub> 激光器



[0060] 波长 :355nm( 紫外辐射 )

[0061] 输出 :0.5W

[0062] 重复频率 :50kHz

[0063] 脉冲宽度 :10ns

[0064] 聚焦斑直径 :25  $\mu$  m

[0065] 进给速度 :100mm/sec

[0066] 沿着预设网格道 211 完成网格道探测步骤、金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤之后,该吸盘台 36,即,保持在吸盘台 36 上的半导体晶片 20 沿着箭头 Y 所示方向移过相邻网格道 211 之间的间隙,以完成上述网格道探测步骤,类似地完成金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜运动步骤。网格道探测步骤之后,对所有在预设方向上延伸的网格道 211 完成金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜运动步骤,该吸盘台 36,即,保持在吸盘台 36 上的半导体晶片 20 被旋转 90°,对在垂直上述预设方向上延伸的网格道 211 完成上述网格道探测步骤、金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤,由此去除形成在半导体晶片 20 上所有网格道 211 的金属图案 214 和低电介质绝缘膜 213。

[0067] 在上述实施例中,作为金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤的处理环境,激光束的输出和处理进给速度被改变。然而,只是它们中之一可被改变。

[0068] 在上述实施例中,对每个网格道分别完成网格道探测步骤、金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤。然而,可对所有的网格道在金属膜去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤之前完成网格道探测步骤,并将所有网格道上的探测信息存储在随机存取存储器 (RAM) 103 中。

[0069] 在去除如上所述的半导体晶片 20 的所有形成在网格道 211 上的金属图案 214 和低电介质绝缘膜 213 之后,保持着半导体晶片 20 的吸盘台 36 返回到第一次吸附保持半导体晶片 20 的位置,以取消对半导体晶片 20 的吸附保持。然后该半导体晶片 20 通过未示出的运送装置被带到切块步骤。在该切块步骤中,用具有切割刀的切割机沿着网格道 211 切割半导体晶片 20,并将其分为单个的半导体芯片。因为已经在该点去除了形成在网格道 211 上的金属图案 214 和低电介质绝缘膜 213,可事先防止在刀片切割低电介质绝缘膜时剥皮的发生。

[0070] 下面将描述本发明的另一实施例。

[0071] 在上述实施例中,是在先于金属图案去除步骤和低电介质绝缘去除步骤的网格道探测步骤中探测形成在半导体晶片 20 的每个网格道 211 上的金属图案 214 的 X 方向的坐标值的。然而该金属图案去除步骤和低电介质绝缘去除步骤可在不执行网格道探测步骤的情况下完成。即,形成在半导体晶片 20 上的网格道 211 和形成在每个网格道 211 上的金属图案 214 的设计位置和尺寸信息预先存储在只读存储器 (ROM) 102 中或是任选存储在控制装置 100 的随机存取存储器中。通过基于存储在只读存储器 (ROM) 或随机存取存储器 (RAM) 103 的信息完成上述金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜步骤,形成在半导体晶片 20 的所有网格道 211 上的金属图案 214 和低电介质绝缘膜 213 可不经网格道探测步骤而被去除。

[0072] 在上述实施例中,完全独立地完成了金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤。然而,在处理每个网格道 211 时,当提供的激光束在只有低电介质绝缘膜 213 的区域和

同时具有低电介质绝缘膜 213 和金属图案 214 的区域之间其激光束处理环境交替地改变，可在一次处理进给工序中完成金属图案去除步骤和低电介质绝缘膜去除步骤。

[0073] 根据本发明，由于激光束在如上所述不同处理环境下射到形成在半导体晶片网格道上的低电介质绝缘膜和测试金属图案上，该低电介质膜和金属图案可不损害半导体基底和电路而被平滑地去除。

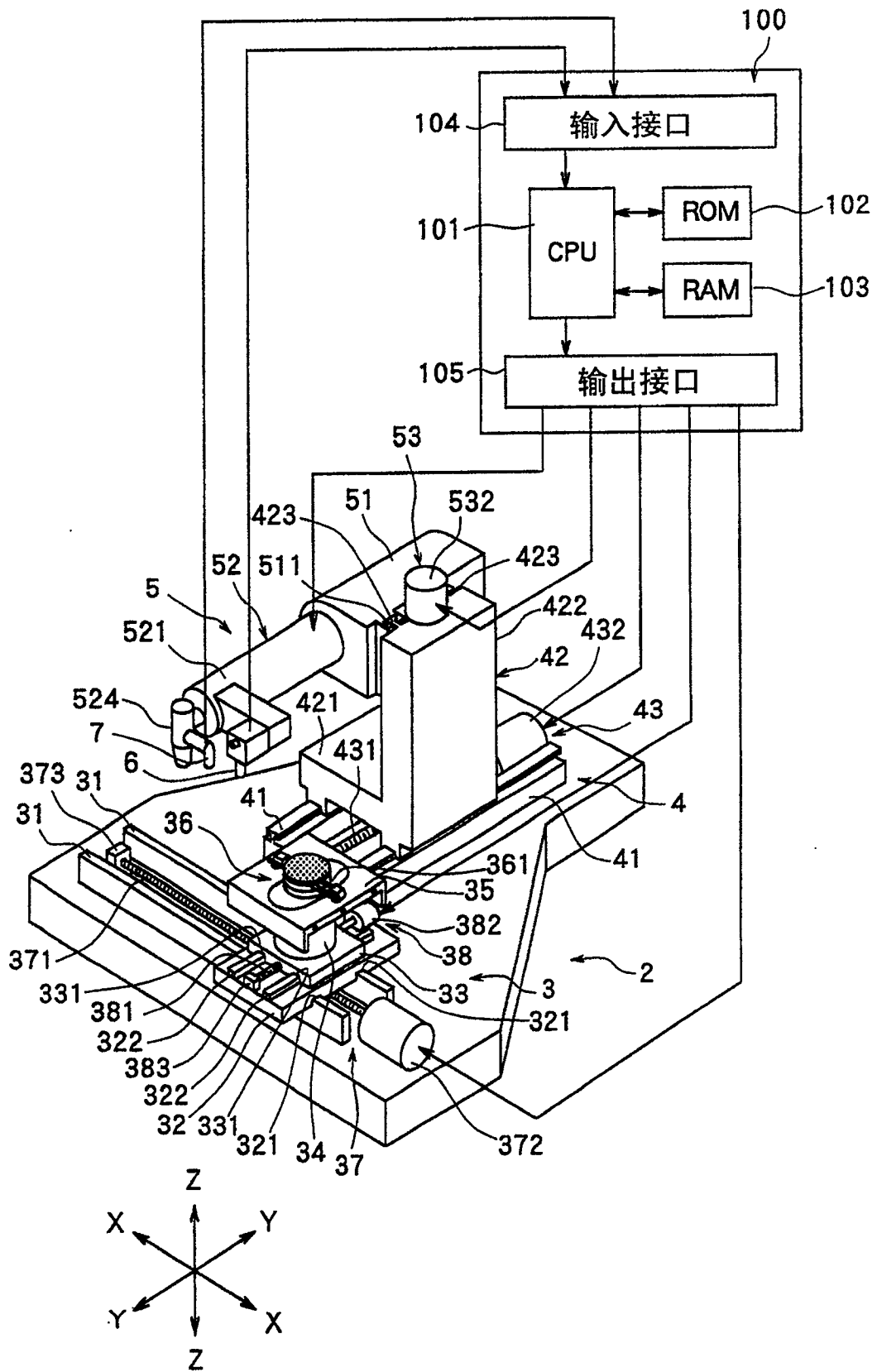


图 1

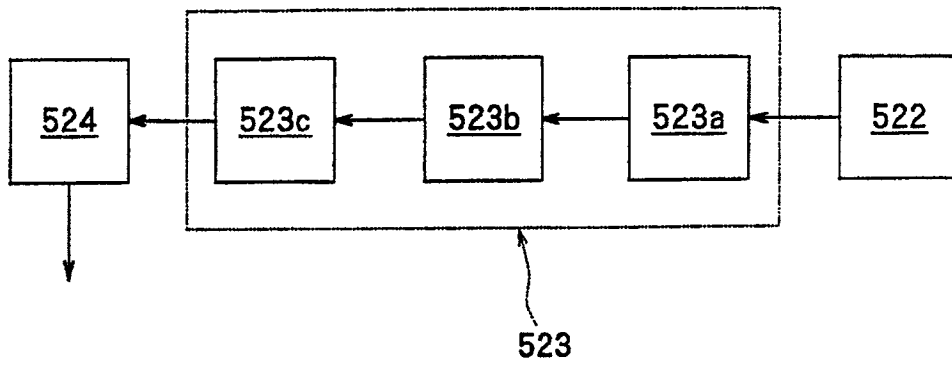


图 2

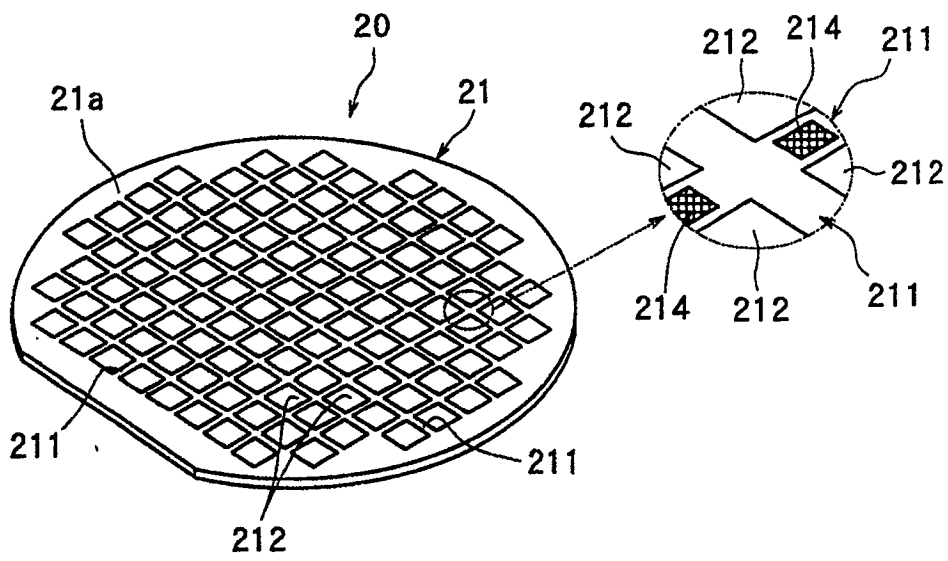


图 3

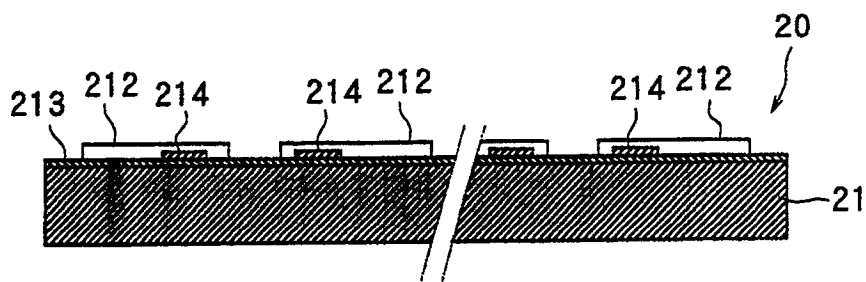


图 4

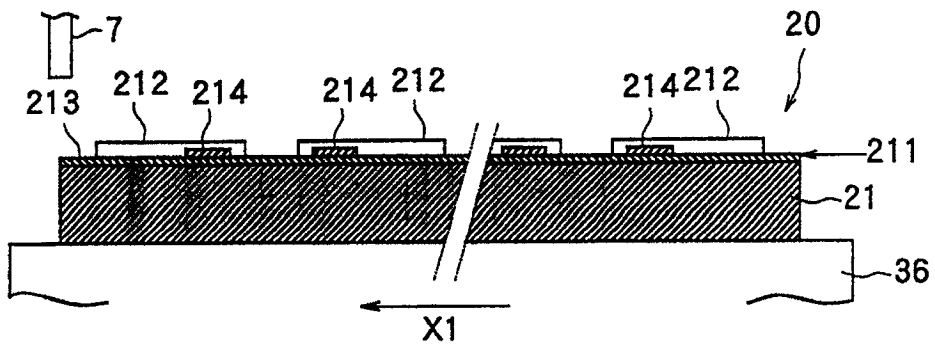


图 5a

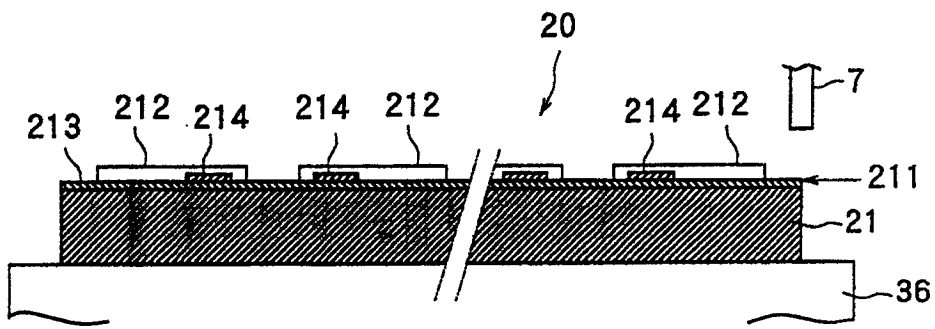


图 5b

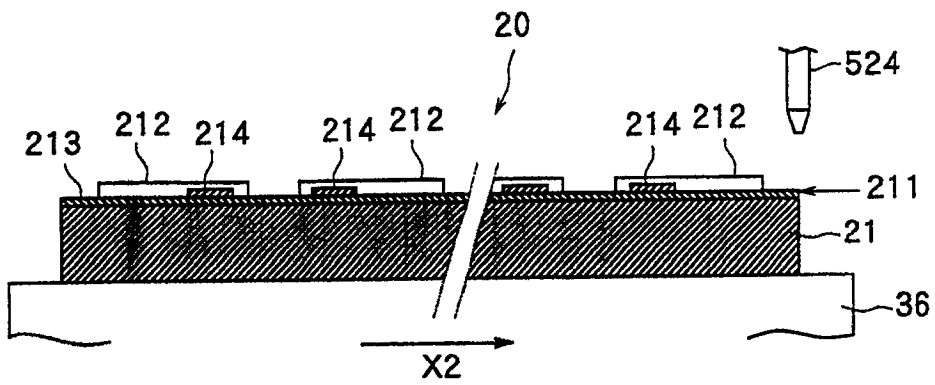


图 6a

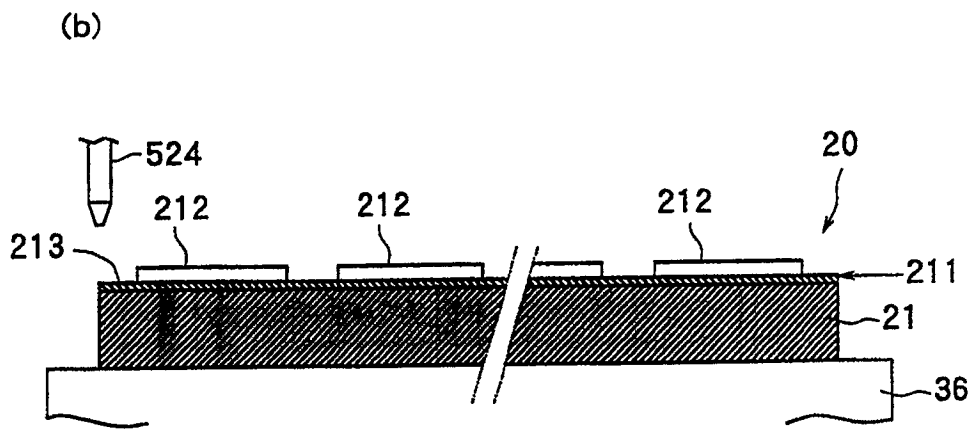


图 6b

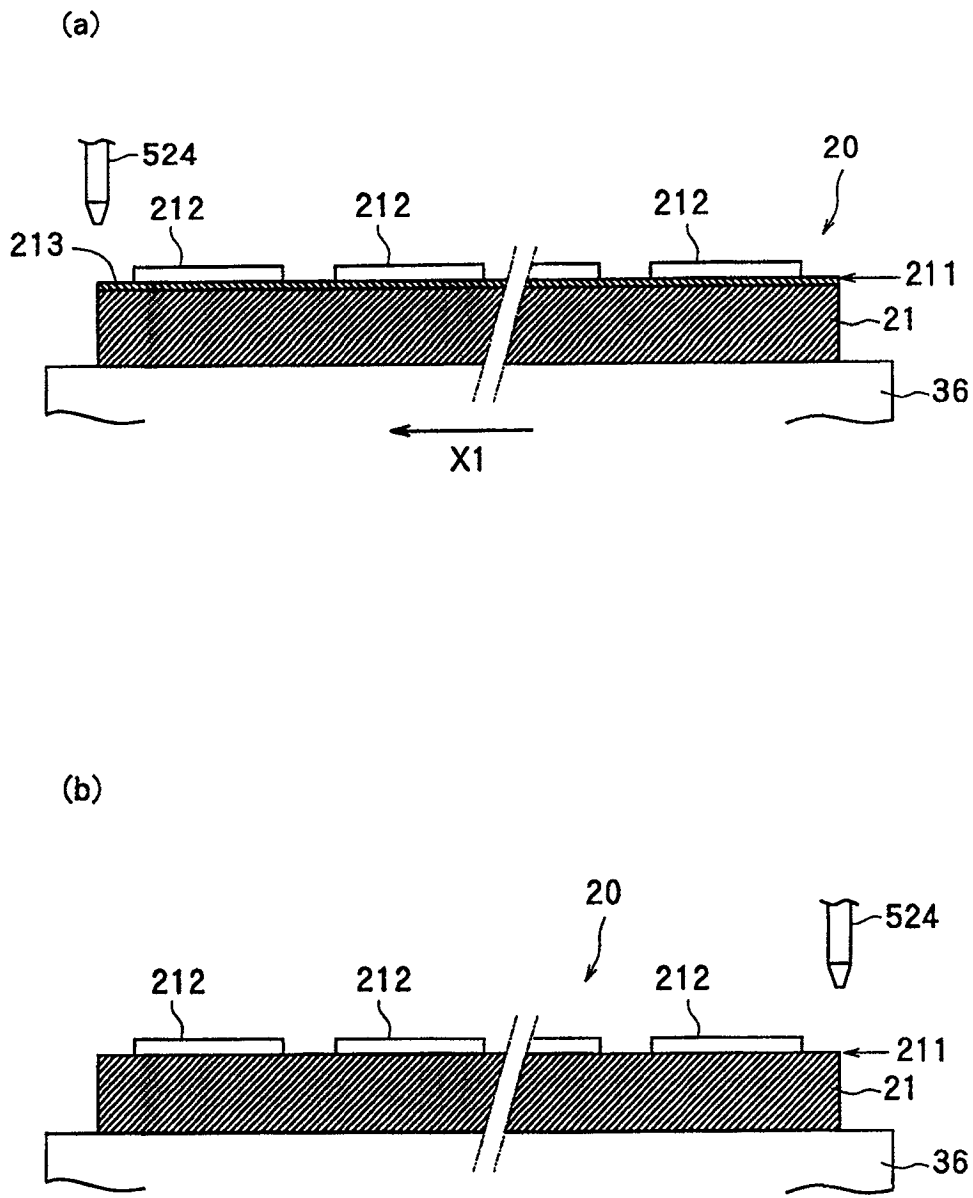


图 7