

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03F 7/20

G03F 1/08 H01J 37/20



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99806027.5

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1187655C

[22] 申请日 1999.3.11 [21] 申请号 99806027.5

[30] 优先权

[32] 1998. 3.13 [33] DE [31] 19811081.2

[86] 国际申请 PCT/DE1999/000675 1999.3.11

[87] 国际公布 WO1999/047977 德 1999.9.23

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.10

[71] 专利权人 因芬尼昂技术股份公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 G·戈德尔 A·厄尔曼

G·翁格尔 W·贝森贝克

A·雷特尔

审查员 李晓娜

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

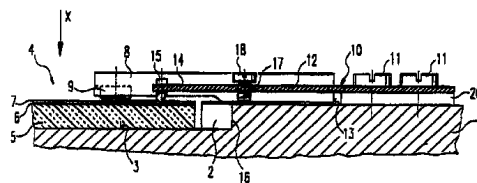
代理人 苏娟

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 光掩模坯在保持装置中接地的方法

[57] 摘要

用于光掩模坯的保持装置，包括设有用于光掩模坯(4)的支承面(3)的保持体(1)及与光掩模坯(4)的一个导电层(6)可形成电接触的接地单元(10)。接地单元包括一个接触顶尖(15)，它可被这样地操作，即它可在实质上对放置在该保持装置中的光掩模坯(4)无侧向相对移动的情况下向下移动到光掩模坯上。



ISSN 1008-4274

1. 光掩模坯(4)在一个保持装置(1)中的接地方法, 该光掩模坯(4)设有一个铬层(6), 在该方法中, 首先将光掩模坯(4)定位在保持装置(1)的支承面(3)上, 然后使装在一个簧板(12)上的接触顶尖(15)垂直于光掩模坯(4)的表面向下移动到光掩模坯(4)上, 其特征在于: 使接触顶尖(15)被控制地下降到光掩模坯(4)的表面上是通过将与簧板(12)连接的、构成保持装置(1)上可调节止挡的调节螺丝(18)调节一个确定量, 由此使接触顶尖(15)下降到光掩模坯(4)的表面上及以预定的压入压力压入到光掩模坯(4)的表面中。

2. 根据权利要求1的方法, 其特征在于: 在将簧板(12)安装到保持装置(1)上以前, 使调节螺丝(18)拧入到簧板(12)的螺孔(17)中足够长, 以保证接触顶尖(15)和光掩模坯(4)的表面之间的距离。

3. 根据权利要求1或2的方法, 其特征在于: 为了固定光掩模坯(4)的位置, 至少在保持装置(1)上安装了一个低位保持器(8), 它通过作用在光掩模坯(4)表面上的压力固定地夹持光掩模坯(4)。

4. 根据权利要求1或2的方法, 其特征在于: 簧板(12)在无压力状态下具有一个弯拐(19), 从这里簧板(12)在其纵向长度上偏离一个直线方向一个角度 α 。

5. 根据权利要求4的方法, 其特征在于: 角度 α 在 2° 及 15° 之间。

光掩模坯在保持装置中接地的方法

技术领域

- 5 本发明涉及一种用于光掩模坯的保持装置及使在这种装置中使用的
光掩模坯接地的方法。

背景技术

- 10 在制造用于光刻工艺的光掩模时将使用作为原材料的所谓光掩模坯。这种光掩模坯涉及抛光的石英板，该石英板涂有一铬层及布置在铬层上的由光胶组成的层。该光掩模坯将在一个电子束记录装置中用电子束照射，由此使所需的掩模图形转移到该光掩模坯上。在该照射期间光掩模坯必须接地，因为否则在其表面区域可能形成静电，这会对掩模作图时的电子束产生不希望有的影响。

- 15 已经公知了：为了光掩模坯的接地，使用一种接地弹簧，该弹簧被设置在当照射时放置光掩模坯的盒内。在将光掩模坯装载到盒中时，光掩模坯被移动到接地弹簧的下面，其中该弹簧在局部损伤光胶层及铬层的情况下与它们形成电接触。在此情况下不利的是，当这些层损伤时将引起颗粒的形成。这些颗粒可能形成对电子束的覆盖或使其变形，这就导致铬区（铬点）的形成及出现位置误差。这种带有误差的掩模的修理仅在花费大开支时才有可能或根本是不可能的。当出现铬点时，在专为此设计的修理设备上借助激光束通过蒸发来除去铬点，这样当然存在大的损伤相邻结构的危险性；由于电子束的变形形成的位置误差是不可修理的。

- 25 该公知的接地弹簧的另一缺点在于，往往会出现不确定的电接触，这可引起不良的接地。这也会引起电子束的误定位并由此引起不可修理的掩模缺陷。

发明内容

本发明的任务在于，提供一种光掩模坯在保持装置的接地方法，通过该方法的使用可在制造时提高无缺陷掩模的成品率。

- 30 上述任务的一个技术解决方案是一种光掩模坯在一个保持装置中的接地方法，该光掩模坯设有一个铬层，在该方法中，首先将光掩模坯定位在保持装置的支承面上，然后使装在一个簧板上的接触顶尖

垂直于光掩模坯的表面向下移动到光掩模坯上，其中：使接触顶尖被控制地下降到光掩模坯的表面上是通过将与簧板连接的、构成保持装置上可调节止挡的调节螺丝调节一个确定量，由此使接触顶尖下降到光掩模坯的表面上及以预定的压入压力压入到光掩模坯的表面中。

5 通过在将接触顶尖移低时避免接触顶尖及光掩模坯之间的侧向相对移动可以实现：在将接触顶尖放置及压入到光掩模坯的表面层中时可在极大程度上避免层组成部分的破裂及由此在极大程度上排除不希望的颗粒的形成。对地接触的形成是通过接触顶尖无损伤地压到光掩模坯的一个表面层区域中形成的，由此避免了在该表面上的任何
10 “刮伤”。

本发明的另一实质性优点在于：通过本发明的接地单元可导致形成一种确定的及可靠的电接触并由此导致同时良好的接地。

根据本发明的一种优选实施形式，接地单元被构成为在其一端可固定在保持体上及在其另一端设有接触簧的簧板。在此情况下，一种
15 有利的实施方案的特征为：该簧板在未受压状态下具有一个弯曲度，在该弯曲度上，簧板在其纵向延伸上以一个角度 α 由一直线向下偏移。其中在适当选择角度 α 、簧板尺寸及合适材料选择的情况下，簧板的弹簧特性可根据需要来调整。

此外，有利的是，在簧板上设置了一个位置调节机构，它构成保
20 持装置上的一个可调节的止挡。以此方式可确定地预给定在光掩模坯上接触顶尖的行程，也可以通过操作该位置机构来控制顶尖的向下移动。

接触顶尖最好由具有良导电率的硬材料，尤其是一种硬金属构成的。由此可保证顶尖的高抗磨损度及高抗变形度以及它的小电阻。

25 根据一种优选实施方案，该接触顶尖构成多棱边顶尖，其中至少一个棱边是一个刃边。由此，一方面可达到，在棱边之间提供相对大面积的接触面，借此可保持小的过渡电阻并提高可再现性。另一方面，通过刃边的锐利性可保证顶尖切入到表面层中，借此可明显减小由横向材料侵入引起的层成分剥落的危险。

30 虽然单个接地单元在实际上就基本建立了足够的接地，但通过设置多个接地单元将进一步提高接地可靠性及达到减少相应的接地故障。

根据本发明一种优选的实施形式，首先将光掩模坯固定在保持装置上它的最终位置上，及接着将接地单元的接触顶尖基本在与接触面的平面垂直的方向上向下移动。

附图说明

5 以下将参照附图借助一个实施例以示范的方式来详细地描述本发明。附图为：

图 1 具有放入的光掩模坯及设有带簧板和接触顶尖的接地簧的一个盒的横截面图；

图 2 图 1 中所示装置的俯视图；

10 图 3a 图 1 中簧板的截面图；

图 3b 图 3a 中所示簧板的俯视图；

图 4a 图 1 中接地簧的接触顶尖区域的俯视图；及

图 4b 图 4a 中所示接地簧顶尖区域的侧视图。

具体实施方式

15 根据图 1，用于将一个光掩模坯保持在一个掩模制图器（电子束记录器 MEBES）中的盒具有一个带中央凹陷 2 的保持板 1。该中央凹陷 2 的上表面构成光掩模坯 4 的支承面 3。光掩模坯 4 包括一个抛光的石英板 5，在该板表面上约 100nm 厚的金属层如一铬层 6，和布置在铬层上约 400nm 厚的一光胶层 7。箭头 X 表示用于掩模制图的电子束瞄准在光掩模坯上的方向。

光掩模坯 4 将借助一个固定在保持板 1 上的低位保持器 8 通过压在支承面 3 上而定位。为此，该低位保持器 8 在其离开保持板的端部具有一个半球形的固定件 9，它例如可由蓝宝石组成并构成实质上与光掩模坯 4 表面的点状接触区域。

25 可用未在图中表示的方式在保持板 1 上设置多个这样的低位保持器 8。

30 设置了一个接地弹簧 10，用于使光掩模坯 4 的铬层 6 与保持板 1 形成电接触。接地弹簧 10 实质上由一个簧板 12 组成，该簧板通过两个连接螺丝 11 以良好的导电接触被机械地固定在金属保持板 1 上。该簧板 12 基本平行于保持板 1 的表面 13 延伸及用其自由端 14 伸在保持板 1 的中央凹陷 2 上面。在该自由端 14 上设有一个接触顶尖 15，该顶尖例如可为锥形或如图 1 所示地构成多棱边顶尖，并与铬层 6 形

成良好的电接触。因此，该铬层 6 通过接地弹簧 10 被置于保持板 1 的地电位上。

在向着中央凹陷 2 的台阶结构 16 附近，该簧板 12 还设有一个螺孔 17，在该孔中拧有一个带特氟隆涂层的调节螺丝 18。该调节螺丝 18 以其螺丝侧端压在保持板 1 的表面 13 上，以使得通过调节螺丝 18 的旋转调节可对接触顶尖 15 在石英板 5 上的高度进行非常精确的调节。

图 2 表示图 1 中所示保持装置的正视图。虽然在这里低位保持器 8 及接地弹簧 10 相邻地布置，但这些部件同样可以彼此相隔较大距离。

根据本发明的保持装置的工作方式如下：

首先将光掩模坯 4 放置到保持板 1 的凹陷 2 中。为此事先不仅从保持板 1 上要拆下低位保持器 8 而且要拆下接地弹簧 10，以便使凹陷 2 可自由进入。在放置光掩模坯 4 后，它将借助低位保持器 8 相对保持板 1 被固定在其位置上。接着通过安装接地弹簧 10 进行光掩模坯 4 的接地。为此，将簧板 12 通过两个连接螺丝 11 固定地拧在保持板 1 上或拧在设于保持板 1 上的隔距座 20 上。在此情况下应注意，在该时刻接触顶尖 15 还不能与光掩模坯 4 的表面形成接触。对此譬如可这样来保证，即在安装到隔距座上以前将调节螺丝 18 拧入螺孔 17 中足够长。另一可能性在于，尽量地利用簧板 12 的弹性及在组装时通过适当的辅助装置使接触顶尖 15 保持远离光掩模坯 4 的表面。

在安装了连接螺丝 11 后，将以监控方式使接触顶尖 15 朝着光掩模坯 4 的表面向下移动。在所述第一种情况下它是这样实现的，即将调节螺丝 18 从螺孔 17 中退拧出确定的量。由此使接触顶尖 15 下降到光掩模坯 4 的表面上并压入到它的两个上层 6 及 7 中。在此情况下其压力将由簧板 12 的变形弹性来确定，该弹性取决于簧板 12 的材料、尺寸及选择的构型（见图 3a），并可通过这些参数的改变来预给定。已经证实，即使在相对小的接触压力下也可达到与铬层 6 的持久且可重现的电接触。这是很重要的，因为尤其在薄光掩模坯的情况下通过施加压力能使光掩模坯出现不希望有的挠曲。因此考虑，使接触压力视厚度或所用光掩模坯的抗挠曲强度而定持续作微量的调节，以便可靠地避免光掩模坯的挠曲。

所述第二种可能性（通过辅助装置下降接触顶尖 15）具有其优点，即在此过程中不需要转动调节螺丝。因此通过精确地预定位调节螺丝 18 可以在尺寸上很精确地保持接触顶尖 15 的最终所需行程。

重要的是，在这两种方式下均能有效地避免在放置顶尖时光掩模坯 4 及接触顶尖 15 之间的侧向相对移动。

图 3a 表示一种适用的簧板 12 在无压状态下的可能构型。其中在为连接螺丝 11 设置的孔 21 及螺孔 17 之间构成一个弯拐 19，从这里簧板 12 相对其直线方向弯下一个在 2° 及 15° 之间的角度 α 。角度 α 例如可以为 5° 。

簧板 12 可由 CuSn 合金（青铜）组成，例如由具有 6%Sn 份额的 CuBe 合金组成。

在图 4a 及 4b 中放大地表示了簧板 12 的自由端 14。簧板 12 在其自由端 14 具有一个孔 22，在该孔中压入一个销状的接触顶尖 15。在孔 22 的范围中接触顶尖 15 可用导电胶固定。通过压配合及必要时附设导电胶可在簧板 12 及接触顶尖 15 之间实现微电阻的电连接。

接触顶尖 15 在其前方区域中构成三棱边尖端，其中三个棱边的每个彼此以 120° 的角度布置。顶尖 15 具有一个锐利及无毛刺的精细研磨部分。其中在两个刃边之间构成的一个刃面 23 相对接触顶尖 15 的中心轴倾斜约 30° 。

接触顶尖 15 最好由 GTD 类型的硬金属组成，它具有高硬度及良好的导电性能，并不包含对电子束投射干扰的磁场分量。

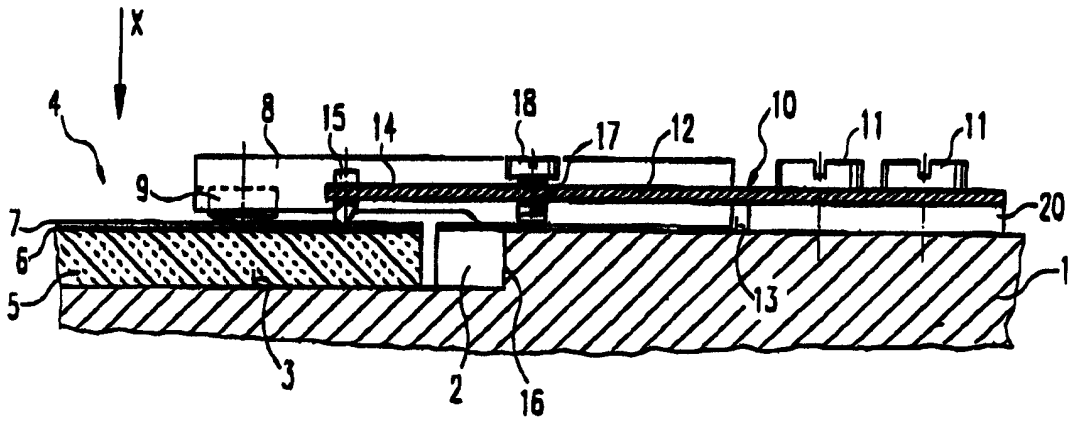


图 1

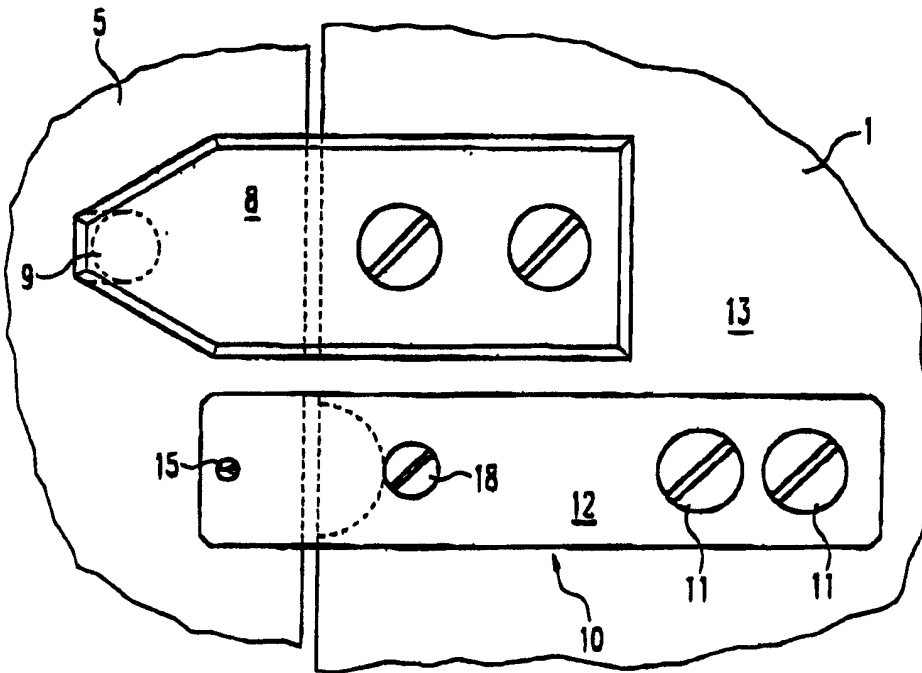


图 2

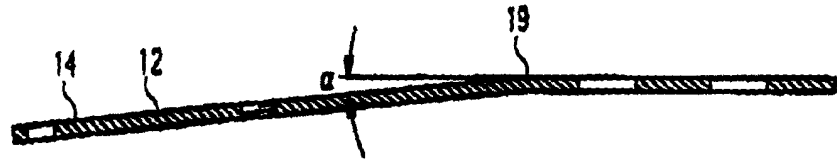


图 3a

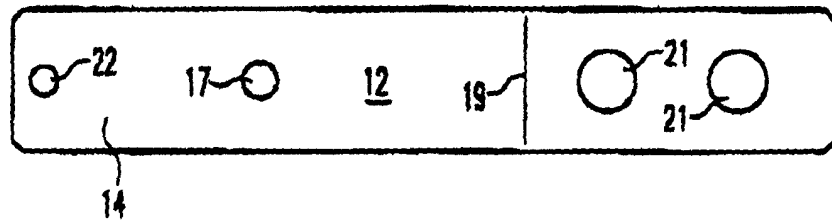


图 3b

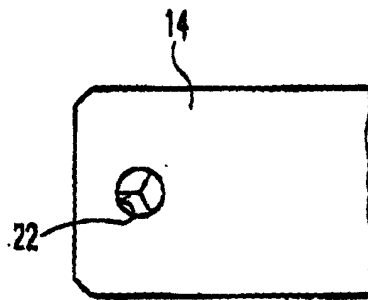


图 4a

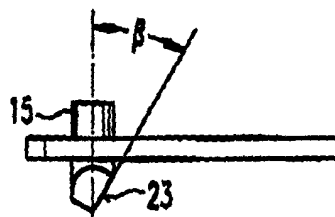


图 4b