



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104698743 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201410749326.4

(22)申请日 2014.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104698743 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(30)优先权数据
2013-255372 2013.12.10 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 新井刚 三田裕

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
代理人 迟军

(51)Int.Cl.

G03F 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101632040 A, 2010.01.20, 说明书第2页第2段-4页倒数第4段、第5页最后一段、第6页第1-2段、第10页第1段-第13页第1段、图1.

US 2009295006 A1, 2009.12.03, 全文.

JP 2010052288 A, 2010.03.11, 全文.

JP 2013065813 A, 2013.04.11, 全文.

US 2012080820 A1, 2012.04.05, 全文.

WO 2010067691 A1, 2010.06.17, 全文.

US 2007062559 A1, 2007.03.22, 全文.

JP 2002353096 A, 2002.12.06, 全文.

审查员 胡欢

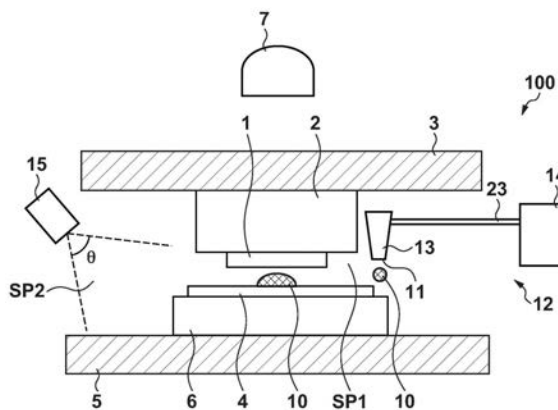
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

压印装置与制造物品的方法

(57)摘要

本发明提供压印装置与制造物品的方法,所述压印装置在基板上形成图案,所述压印装置包括:供给单元,其包括排出压印材料的排出口,并且被构造为经由所述排出口将所述压印材料供给到所述基板上;以及生成单元,其被构造为通过利用软X射线照射远离所述模具与所述基板之间的第一空间的第二空间,来生成离子,其中,所述排出口和所述生成单元被布置为夹着所述模具的侧面,并且通过向所述第一空间供给在所述第二空间中生成的所述离子,来去除所述第一空间中的电荷。



1. 一种压印装置,其在保持基板上的压印材料与模具接触的状态下,利用光进行照射以固化所述压印材料,并且将所述模具与所述固化的压印材料分离,从而在所述基板上形成图案,所述压印装置包括:

供给单元,其包括排出所述压印材料的排出口,并且被构造为将所述压印材料供给到所述基板上;

生成单元,其被构造为通过软X射线对远离包括所述模具与所述基板之间的压印位置的空间的照射,来生成离子;以及

气体供给单元,其被构造为向远离包括所述压印位置的的空间供给气体,使得通过气体将离子供给到包括所述压印位置的的空间,

其中,所述排出口和所述生成单元被布置为夹着所述模具的侧面,并且

所述排出口被布置在所述软X射线不直接照射的位置。

2. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,所述软X射线不直接照射的位置为被构造为保持所述模具的保持部件遮蔽从所述生成单元发射至所述排出口的软X射线的位置。

3. 根据权利要求1所述的压印装置,其中所述生成单元的所述软X射线的射出口朝准斜下方。

4. 根据权利要求1所述的压印装置,所述压印装置还包括被构造为遮蔽从所述生成单元发射至所述排出口的软X射线的遮蔽件。

5. 根据权利要求4所述的压印装置,其中,所述供给单元包括形成有所述排出口的排出口,并且

所述遮蔽件是从形成有所述排出口的所述排出口的表面向所述基板侧突出并且围绕所述排出口的部分。

6. 根据权利要求4所述的压印装置,其中,所述遮蔽件是包括在所述供给单元中并能够覆盖所述排出口的盖构件。

7. 根据权利要求1所述的压印装置,所述压印装置还包括被构造为保持所述基板的可移动台;

其中,所述台包括盖构件,所述盖构件能够在所述台位于在水平方向上远离所述压印位置的状态下,覆盖所述排出口。

8. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,所述供给单元包括连接到所述排出口并且被构造为供给所述压印材料的供给管,并且

所述供给管被形成以遮蔽所述软X射线。

9. 根据权利要求8所述的压印装置,其中,所述供给管由厚度不小于1mm的树脂和厚度不小于0.1mm的金属中的一个构成。

10. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,所述排出口被布置在所述软X射线的照射角的外侧。

11. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,通过将所述离子供给至所述压印位置,来进行针对所述模具去除电荷以及针对所述固化的压印材料去除电荷中的至少一个。

12. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,所述气体供给单元包括过滤器,并且所述气体供给单元经由所述过滤器将气体供给至所述包括压印位置的的空间。

13. 根据权利要求1所述的压印装置,其中,所述包括压印位置的的空间是在被构造为保

持所述模具的保持部件的下方的空间。

14. 一种制造物品的方法,该方法包括:

使用根据权利要求1至13中的任一项所述的压印装置,在基板上形成图案;以及对形成有所述图案的所述基板进行处理。

压印装置与制造物品的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及压印装置与制造物品的方法。

背景技术

[0002] 压印技术能够形成纳米级精细图案,并且作为一种用于磁存储介质和半导体设备的批量生产的光刻技术正逐渐投入使用。采用压印技术的压印装置使用形成有精细图案(凹凸不平)的模具(印模)作为原版,在诸如硅片或玻璃板等基板上形成图案。压印装置例如利用光固化树脂(例如,紫外光固化树脂)涂布基板,并且使用模具对树脂进行塑模。利用光(例如,紫外光)照射树脂以使树脂固化,然后将模具与固化的树脂分离,从而在基板上形成树脂图案。

[0003] 在压印装置中将模具与基板上的固化树脂分离的分离步骤中,在基板上树脂的图案(转印图案)与模具的各表面上可能出现电荷(分离电荷)。分离电荷可能造成转印图案的放电击穿和向模具吸入灰尘(微粒),从而产生转印图案缺陷。

[0004] 为了减少分离电荷,日本特许第5137635号公报和日本特开第2009-286085号公报提出了一种包括抗静电装置(电离器)的压印装置。该压印装置使用利用能够避免灰尘的软X射线进行照射的电离器。

[0005] 然而,在传统技术中,存在因来自电离器的软X射线照射存在于压印装置内的未固化的树脂,而开始了树脂的聚合反应(固化反应)的问题。当利用树脂涂布(供给)基板的涂布装置被布置在压印装置内时,尤其,在利用软X射线照射排出口时使存在于树脂的排出口中的树脂固化,并且利用树脂对基板的涂布变得不稳定。

发明内容

[0006] 本发明提供一种在去除包括压印位置的空间中的电荷的方面有利的技术。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供一种压印装置,其在保持基板上的压印材料与模具接触的状态下,利用光进行照射以固化所述压印材料,并且将所述模具与所述固化的压印材料分离,从而在所述基板上形成图案,所述压印装置包括:供给单元,其包括排出所述压印材料的排出口,并且被构造为将所述压印材料供给到所述基板上;以及生成单元,其被构造为通过软X射线对远离包括所述模具与所述基板之间的压印位置的空间的照射,来生成离子,以及气体供给单元,其被构造为向远离包括所述压印位置的的空间的空间供给气体,使得通过气体将离子供给到包括所述压印位置的空间,其中,所述排出口和所述生成单元被布置为夹着所述模具的侧面,并且所述排出口被布置在所述软X射线不直接照射的位置。

[0008] 根据本发明的第二方面,提供一种制造物品的方法,该方法包括:使用上述压印装置,在基板上形成图案;以及对形成有所述图案的所述基板进行处理。

[0009] 根据以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

- [0010] 图1是示出根据本发明的方面的压印装置的结构示意图。
- [0011] 图2是示出根据本发明的方面的压印装置的结构示意图。
- [0012] 图3是示出模具夹头、基板台、抗静电机构以及排出头的附近的示意图。
- [0013] 图4是示出模具夹头、基板台、抗静电机构以及排出头的附近的示意图。
- [0014] 图5A和图5B是示出树脂供给单元的排出头的排出口的附近的示意图。
- [0015] 图6是示出模具夹头、基板台、抗静电机构以及排出头的附近的示意图。
- [0016] 图7是示出树脂供给单元的供给管的结构示意图。
- [0017] 图8A和图8B是示出模具夹头、基板台、抗静电机构以及排出头的附近的示意图。

具体实施方式

[0018] 下面,将参照附图详细说明本发明的优选实施例。注意,贯穿附图的相同附图标记表示相同的构件,将不给出其重复的描述。

[0019] 图1是示出根据本发明的方面的压印装置100的结构示意图。压印装置100是例如,用于制造诸如半导体设备等的设备的光刻装置,使用模具(印模)在基板上对压印材料(未固化的树脂)进行塑模,并且在基板上形成图案。在本实施例中,压印装置100在保持基板上的压印材料与模具接触的状态下利用紫外光进行照射以固化压印材料,然后将模具与基板上的固化压印材料分离,从而在基板上形成图案。

[0020] 压印装置100包括模具夹头2、构造体3、台板5、基板台6、照射单元7、树脂供给单元12、抗静电机构(电离器)15。

[0021] 模具夹头2是保持模具1的模具保持件,在模具1上形成有与应当被转印到基板4上的图案对应的凹凸不平(精细图案),并且模具夹头2在垂直方向(移动接近或远离基板4的方向)上可移动。通过构造体3支撑模具夹头2。

[0022] 将基板4保持在台板5的表面内可移动的基板台6上。可以在基板台6上配设在垂直方向(移动接近或远离模具1的方向)可移动的机构。基板4是将模具1的图案转印到其上的基板,其包括硅片和玻璃板。

[0023] 照射单元7包括光源和光学元件,利用光进行照射以固化压印材料。在本实施例中,在紫外光照射时被固化的紫外光固化树脂10被用作压印材料,因此照射单元7进行紫外光照射。注意,根据压印材料的类型确定来自照射单元7的光(其波长)以照射压印材料。

[0024] 树脂供给单元12将树脂10供给(涂布)基板4。树脂供给单元12包括,为了排出树脂10而形成排出口11的排出头13、包含树脂10的罐14、以及连接排出口11和罐14并且将罐14中包含的树脂10供给到排出口11的供给管23。排出头13包括振动压电元件的喷墨机构。喷墨机构将树脂10从排出口11排出到基板4上。

[0025] 将描述压印处理,即,在压印装置100中的基板4的预定位置(拍摄区域)形成图案的处理。在压印处理中,首先,移动基板台6以使基板4位于树脂供给单元12的排出头13的排出口11的下方,经由排出口11将树脂10供给(涂布)到基板4上。

[0026] 接下来,移动基板台6以使涂布了树脂10的基板4位于模具1的下方,将模具夹头2在靠近基板4的方向上移动,从而使基板4上的树脂10接触模板1(对基板4按压模具1)。此时,通过将基板台6在靠近模具1的方向上移动,可以使基板4上的树脂与模具1接触。模具1

接触处于流动的状态的树脂10,即,未固化的树脂10,从而利用基板4上的树脂10填充模具1的图案(凹部)。

[0027] 然后,在基板4上的树脂10与模具1相互接触的状态下,经由模具1利用来自照射单元7的紫外光照射树脂10。在紫外光照射时树脂10的聚合反应开始,并且在模具1上塑模的树脂10被固化。

[0028] 然后,在远离基板4的方向上移动模具夹头2,从而将模具1与基板4上的固化树脂10分离。因此,在基板4的预定拍摄区域内形成树脂10的图案(转印图案)。

[0029] 通过重复这些步骤,可以在基板4的整个表面,即,基板4的所有拍摄区域上形成树脂10的图案。

[0030] 在压印装置100中的压印处理中,在将模具1与基板4上的固化的树脂10分离的分离步骤中,在模具1和转印图案的表面上出现电荷(分离电荷)。如果模具1和转印图案的表面变为带电,则发生转印图案的放电击穿和向模具1吸入灰尘(在周围空间漂浮的微粒),从而产生转印图案缺陷。

[0031] 压印装置100包括去除在这样的分离步骤中生成的分离电荷的抗静电机构15。在本实施例中,抗静电机构15起生成单元的作用,其中,生成单元通过利用软X射线,照射远离在模具1和基板4之间的第一空间(压印空间)SP1的第二空间SP2,来生成离子。

[0032] 抗静电机构15可以应用本领域已知的任何结构,利用由例如荧光灯生成的软X射线进行从照射窗口到第二空间SP2的照射。来自抗静电机构15的软X射线照射通过离子化生成高密度的离子。来自抗静电机构15的软X射线照射的照射角 θ 大,因此可以在宽范围内去除静电。包含由来自抗静电机构15的软X射线照射生成的许多离子的空气,沿着在第一空间SP1周围流动的气体的通道(搭乘气流)到达模具1的附近,并且去除模具1的电荷以及基板4上的转印图案的电荷。如上所述,压印装置100将在第二空间SP2中生成的离子供给到第一空间SP1,从而去除第一空间SP1中的电荷。去除第一空间SP1中的电荷包括去除在分离步骤中生成的分离电荷,或具体而言,包括针对模具1去除电荷和针对基板4上的转印图案去除电荷中的至少一者。

[0033] 另一方面,通过利用软X射线的照射也固化在基板4上供给的树脂10。如图1中所示,在压印装置100内存在树脂供给单元12的排出头13的排出口11。排出口11处于树脂10和周围的气体形成边界(界面)的状态。因此,如果利用软X射线照射该界面,则存在于界面处的树脂10被固化而造成排出口11的堵塞,并且在基板4上的树脂10的供给变得不稳定(发生树脂10的排出故障)。

[0034] 为了处理这个问题,在本实施例中,将树脂供给单元12的排出头13的排出口11和抗静电机构15布置为夹着模具1的侧面。此外,将树脂供给单元12的排出头13的排出口11布置在来自抗静电机构15的软X射线照射的照射角 θ 的外侧。在本实施例中,将排出头13的排出口11朝着基板4向下布置,使得排出口11不存在于来自抗静电机构15的软X射线照射的照射角 θ 之内。因此,只有如上所述布置树脂供给单元12的排出头13的排出口11和抗静电机构15,来自抗静电机构15的软X射线才不会直接照射排出口11。

[0035] 如图2中所示,压印装置100还包括气体供给单元17,该气体供给单元17为了提高包括第一空间SP1和第二空间SP2的内部空间的清洁度而向压印装置100供给气体。气体供给单元17包括例如吹风机,通过过滤器将干净的气体供给第一空间SP1,并且形成从第二空

间SP2至第一空间SP1的通道。在从第二空间SP2至第一空间SP1的通道的上游侧布置抗静电机构15,而在从第二空间SP2至第一空间SP1的通道的下游侧布置树脂供给单元12的排出头13的排出口11。因此,来自抗静电机构 15的软X射线不直接照射模具1和排出口11(第一空间SP1),但是利用来自抗静电机构15的软X射线照射在气体供给单元17和第一空间SP1 之间的第二空间SP2,从而将在第二空间SP2中生成的离子经由通道供给到第一空间SP1。通过由此供给到第一空间SP1的离子来去除在第一空间SP1中的电荷。这使得能够在压印装置100中,消除在分离步骤中生成的分离电荷,并且防止存在于排出头13的排出口11的树脂10被固化。

[0036] 压印装置100可以防止基板4上的转印图案的放电击穿和向模具1 吸入灰尘,也保持排出口11处于良好状态(没有由树脂10的固化引起的排出故障的状态),从而不断地进行良好的压印处理。

[0037] 在本实施例中,描述了树脂供给单元12的排出头13的排出口11作为通过利用来自抗静电机构15的软X射线的照射来固化树脂10造成问题的部分的示例。然而,固化树脂10造成问题的部分不限于排出口11。固化树脂10造成问题的部分包括例如,诸如树脂供给单元12的罐14和供给管23以及排出口11的维护机构等的压印装置100内存在未固化的树脂10的部分。因此,以不被来自抗静电机构15的软X射线直接照射的方式,布置抗静电机构15和存在未固化的树脂10的部分。

[0038] 关于在基板4上的未固化树脂10,从将树脂10供给到基板4的位置到进行压印处理的位置的基板4的输送路径,被布置在来自抗静电机构 15的软X射线照射的照射角 θ 的外侧。这也适用于将树脂供给单元12布置在压印装置100外面的情况,即,加载接收了在压印装置100外部的树脂10的基板4的情况。

[0039] 如图3中所示,将遮蔽件20布置在抗静电机构15和树脂供给单元 12的排出头13的排出口11之间,以限制供抗静电机构15照射第二空间 SP2的软X射线的照射角。遮蔽件20优先限制在抗静电机构15的附近的照射角。例如,在图3中,遮蔽件20遮蔽从抗静电机构15(软X射线的射出口)中以圆锥形传播的软X射线中的、在连接抗静电机构15和排出口11的直线上方通过的软X射线,即,朝着排出口11的方向的软 X射线。这能够更有效地防止排出口11被来自抗静电机构15的软X射线直接照射。

[0040] 此外,如图4中所示,不通过布置遮蔽件20而通过使用形成压印装置100的结构可以遮蔽来自抗静电机构15的软X射线照射。在图4中,模具夹头2被布置在抗静电机构15和排出口11之间,以通过模具夹头2 遮蔽从抗静电机构15向树脂供给单元12的排出头13的排出口11的软X 射线照射。这能够更有效地防止排出口11被来自抗静电机构15的软X 射线直接照射。

[0041] 此外,如图5A中所示,树脂供给单元12的排出头13的排出口11 的附近可以作为遮蔽来自抗静电机构15的软X射线照射的遮蔽结构。在图5A中,排出头13具有构件13a,构件13a从形成排出口11的表面向基板侧突出并且围绕排出口11。构件13a遮蔽从抗静电机构15向树脂供给单元12的排出头13的排出口11的软X射线照射。这能够更有效地防止排出口11被来自抗静电机构15的软X射线直接照射。

[0042] 遮蔽从抗静电机构15向树脂供给单元12的排出头13的排出口11 的软X射线照射的遮蔽件不必总是处于固定位置。例如,考虑基板台6 遮蔽从抗静电机构15至排出口11的

软X射线的情况。在这种情况下,当压印处理正在进行时,例如,当基板台6位于树脂供给单元12的排出头13的排出口11的下方时,基板台6可以遮蔽从抗静电机构15至排出口11的软X射线。注意,如果当更换基板4时将基板台6移动远离排出口的下方,则可以利用从抗静电机构15至排出口11的软X射线照射排出口11。在这种情况下,当基板台6不位于树脂供给单元12的排出头13的排出口11的下方时,将遮蔽从抗静电机构15至排出口11的软X射线的遮蔽件插入抗静电机构15和排出口11之间。更具体而言,如图5B中所示,将从排出头13可拆卸的盖21配设在树脂供给单元12中以覆盖排出头13的排出口11。

[0043] 也考虑基板台6移动更远离通常压印位置(在模具1下方的位置)的情况。在这种情况下,如图6中所示,覆盖排出头13的排出口11的盖构件22被布置在基板台6上。在基板台6位于更远离压印位置的状态下,盖构件22覆盖排出口11。

[0044] 从防止未固化树脂10被来自抗静电机构15的软X射线照射的角度来看,例如,如图7中所示,向排出口11供给树脂10的供给管23由遮蔽来自抗静电机构15的软X射线照射的遮蔽件23a构成。例如,将具有1mm或更大的厚度的树脂管或具有大约0.1mm或更大的厚度的金属管用作遮蔽件23a。注意,诸如罐14、供给管23的接头和歧管等用于供给未固化的树脂10的所有系统可以由遮蔽来自抗静电机构15的软X射线照射的遮蔽件构成。

[0045] 也能够压印装置100中,临时停止抗静电机构15的软X射线的照射。因此,如果利用从抗静电机构15至排出口11的软X射线来照射排出口11,则停止抗静电机构15的软X射线的照射。考虑例如基板台6遮蔽从抗静电机构15至排出口11的软X射线的情况。在这种情况下,如图8A中所示,当基板台6移动更远离通常压印位置时,抗静电机构15停止利用软X射线的照射。此外,如图8B中所示,当保持基板4的基板台6移动并且在来自抗静电机构15的软X射线照射的照射角内存在未固化的树脂10时,抗静电机构15停止利用软X射线的照射。

[0046] 如上所述,压印装置100可以防止基板4上的转印图案的放电击穿和向模具1吸入灰尘,也保持排出口11处于良好状态,从而不断地进行良好的压印处理。因此,压印装置100可以高产量地提供诸如经济性且高质量半导体设备等的物品。

[0047] 将描述制造作为物品的设备(半导体设备、磁存储介质、液晶显示元件等)的方法。制造方法包括使用压印装置100在基板(硅片、玻璃板、膜状基板等)上形成图案的步骤。制造方法还包括处理形成有图案的基板的步骤。处理步骤可以包括去除图案的残留膜的步骤。处理步骤也可以包括诸如使用图案作为掩模来刻蚀基板的步骤等的其他已知步骤。根据本实施例的制造物品的方法,与传统方法相比,优势在于物品的性能、质量、生产力和生产成本中的至少一个。

[0048] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

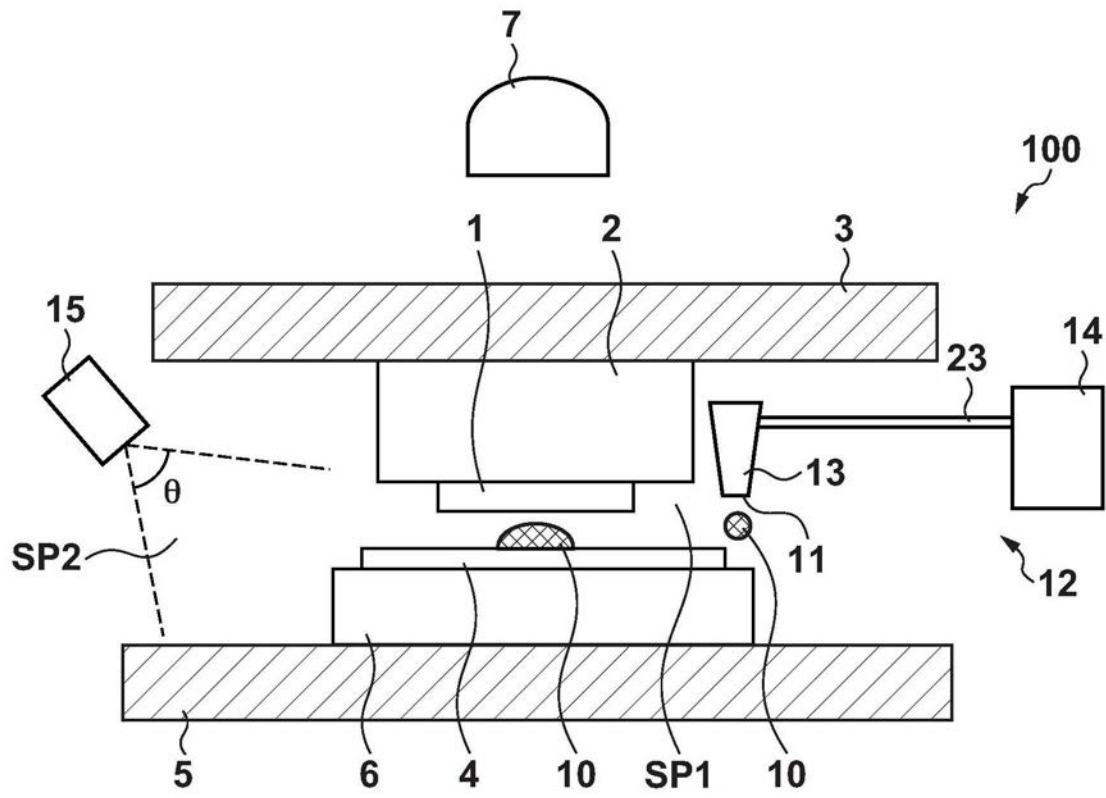


图1

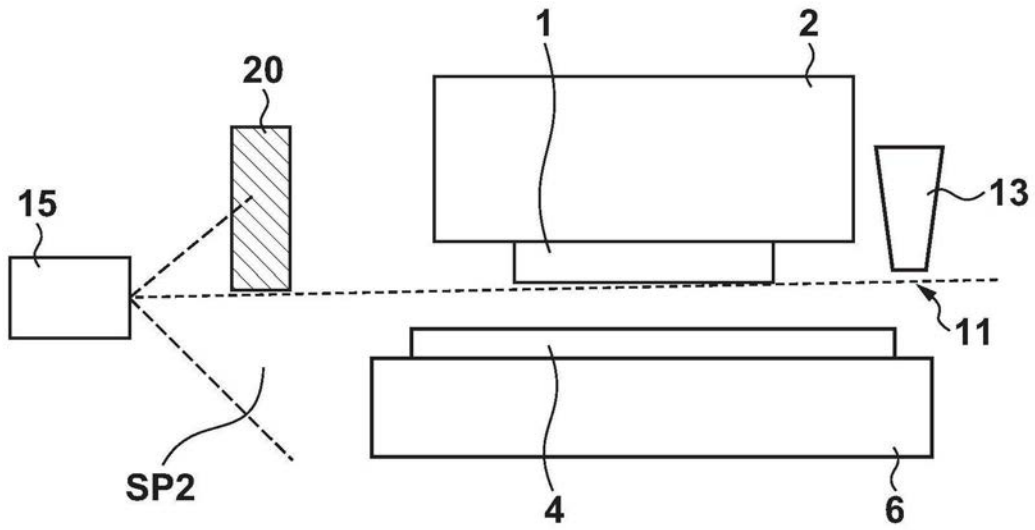


图3

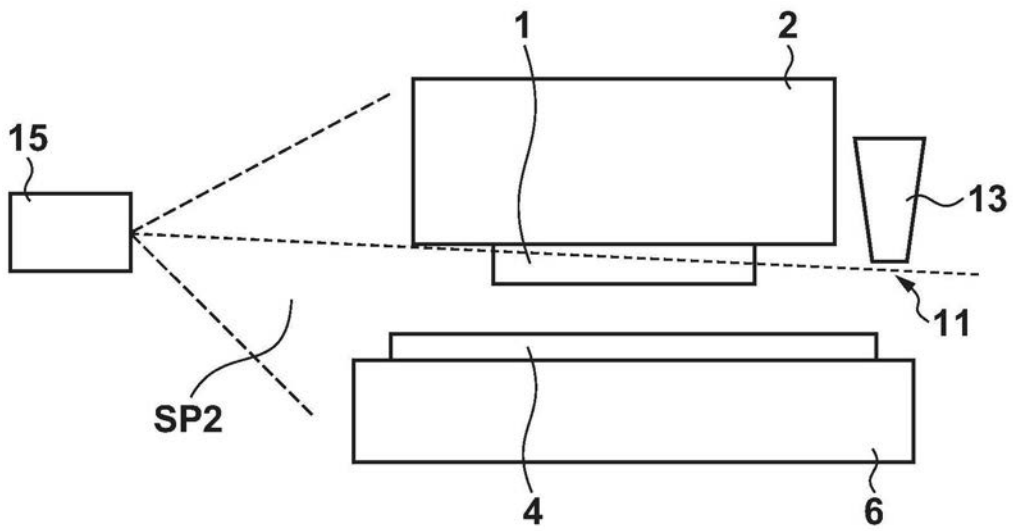


图4

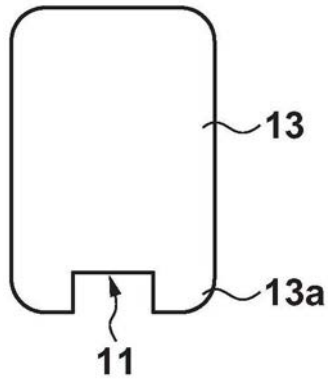


图5A

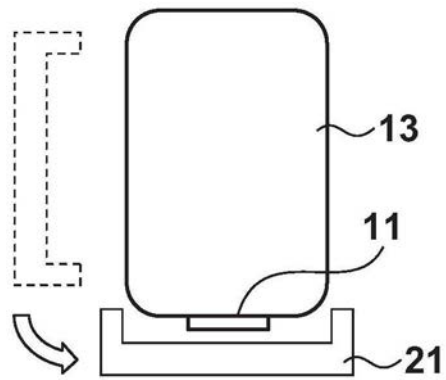


图5B

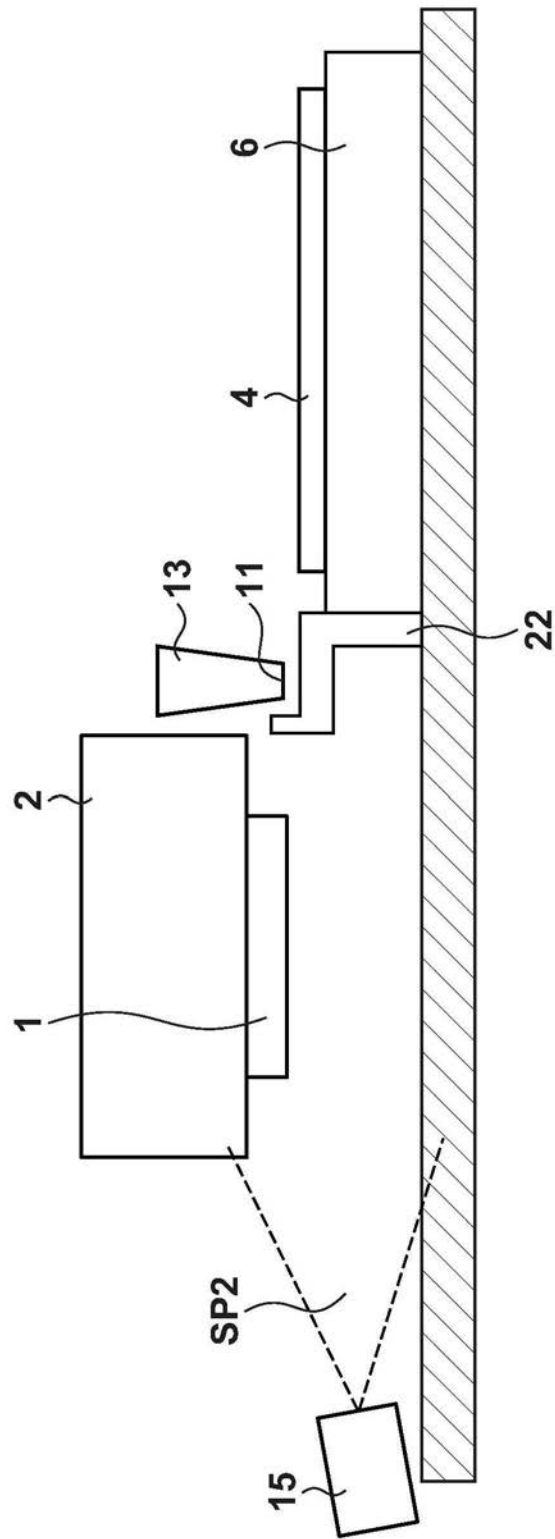


图6

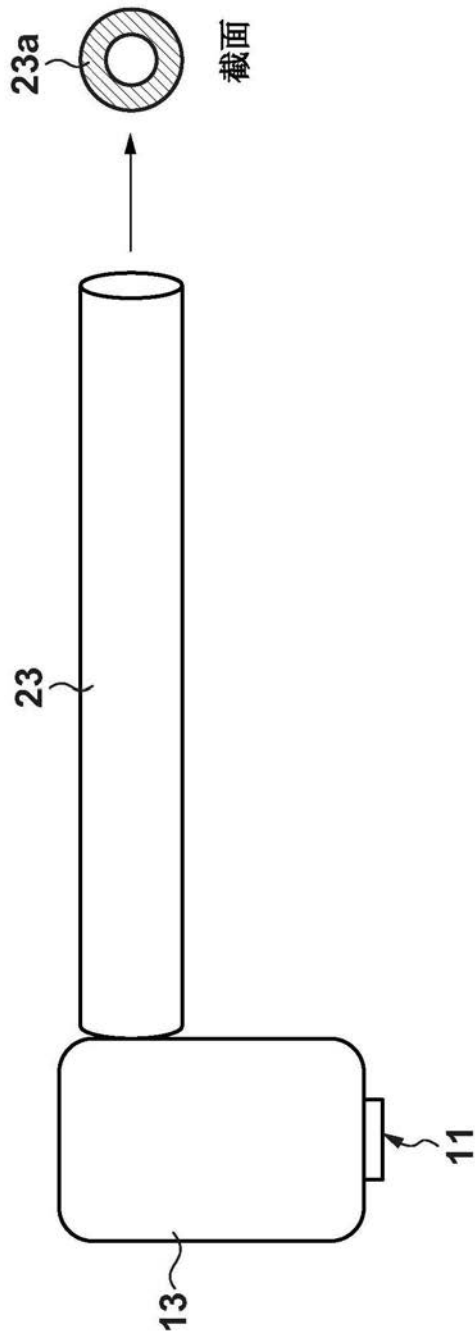


图7

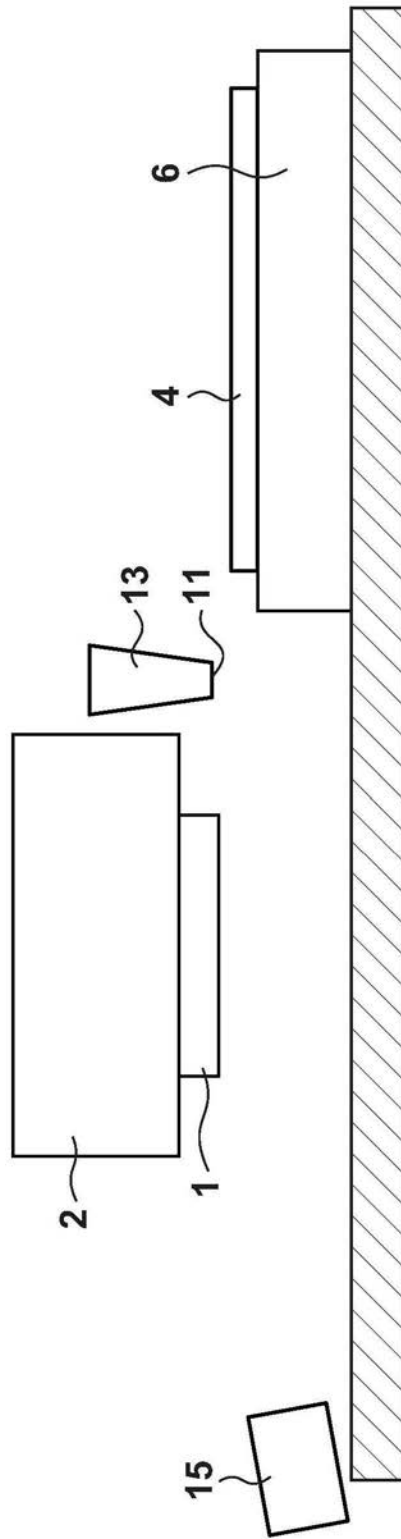


图8A

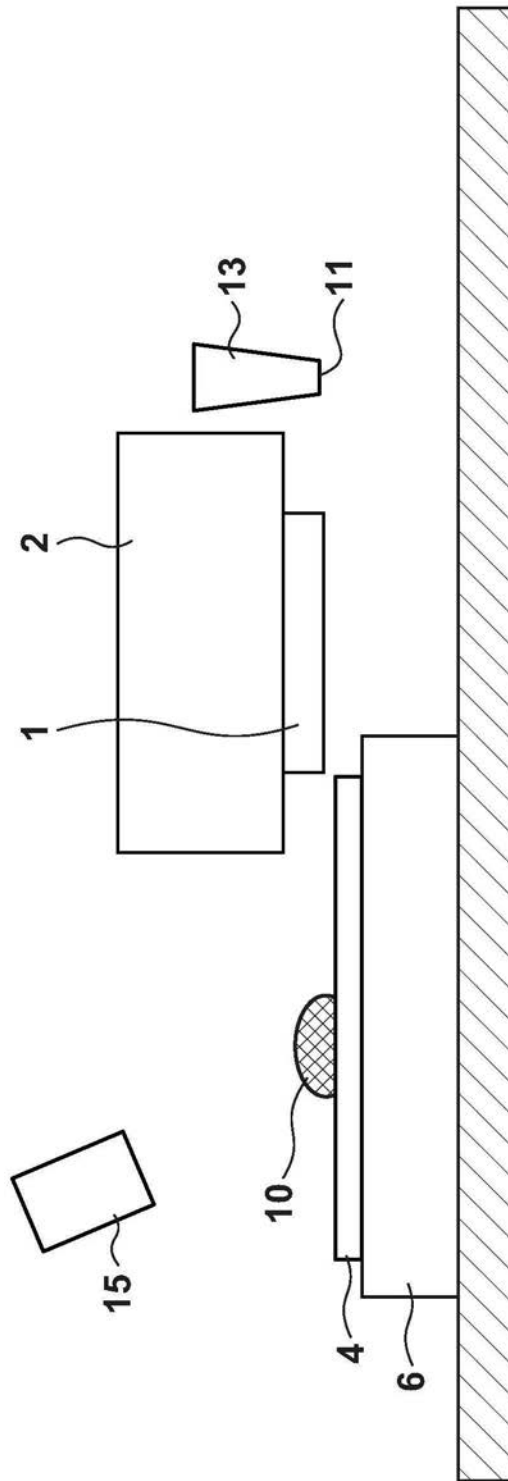


图8B