



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113169091 B

(45) 授权公告日 2024.12.17

(21) 申请号 201980055452.0

(22) 申请日 2019.06.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113169091 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据

102018115144.6 2018.06.23 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.02.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2019/055284 2019.06.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/244136 DE 2019.12.26

(54) 发明名称

用于键合头的致动器

(57) 摘要

本发明的目的在于一种用于将装置安装在衬底(60)上的设备(100)和方法。由于所提供的组件未平行于所述衬底进行组装，因此在操作期间处理常常被中断。倾斜控制解决方案会使键合头的成本、重量和复杂性增加。通过使用现有的驱动件和/或致动器使接触表面(185)倾斜，使得可以简化倾斜校正，从而提供高吞吐量和高可靠性。倾斜校正机构由一个或多个接合构件(120, 121, 122)、一个或多个调整构件(130, 131, 133)和一个或多个倾斜位置块(117, 118)组成。在一些情况下，可以使用被动元件和机构。将键合头(110)相对于第一调整构件(130, 131, 133)沿第一移动轴线(170)移动或者沿第二移动轴线(175)移动，接触表面(185)绕第二移动轴线(175)旋转。在一个实例中第一对接合构件(120, 130)的布置是以相对于YZ平面中的第一移动轴线(170)(Z)成约20度或较大的例如在30和60度之间的角度布置的凹槽(130)中的销(120)。在此实例中，第三移动轴线(177)被限定为Y。键合头(110)沿第一移动轴线(170)的移动在第一接合

(73) 专利权人 贝思瑞士股份公司

地址 瑞士施泰因豪森

(72) 发明人 M·埃比舍尔

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理人 俞海舟

(51) Int.CI.

H01L 21/67 (2006.01)

(续)

(56) 对比文件

CN 101632164 A, 2010.01.20

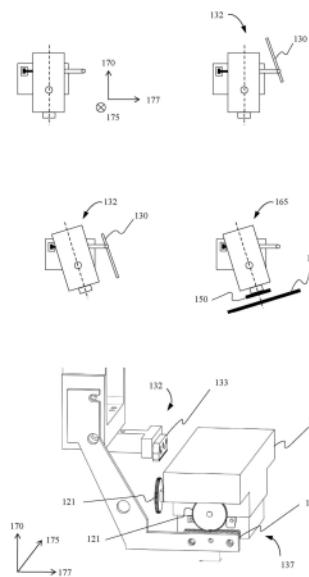
(续)

审查员 刘俊娜

权利要求书4页 说明书16页 附图6页

构件(120)上提供了沿第三移动轴线(177)的力。在另外一个实例中，(另外的)接合构件(122)是经过修改的，以实现允许绕两个轴线旋转的刚性接合。在此简单实例中，另外的接合构件(122)由在其远端处的球形件(或部分呈球形形状的)组成。相关联的另外的调整构件(131)设置在第一调整位置(132)处，并且可以例如是尺寸适当的

(续)



[接上页]

(51) Int.Cl.

H01L 21/68 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102005399 A, 2011.04.06

(57) 摘要

套筒、凹陷或凹槽。套筒可以沿第三移动轴线(177)布置。刚性接合可以通过以下来实现：将键合头(110)移动到第一调整位置(132)，使得球形件在另外的接合构件(122)的远端处沿第一移动轴线(170)和第二移动轴线(175)对准，然后沿第三移动轴线(177)移位，从而允许绕枢轴(115)的旋转并且因此允许接触表面(185)绕第二轴线(175)的旋转(倾斜)，并且通过在沿第一移动轴线(170)和第三移动轴线(177)的基本上不变的位置处沿第二移动轴线(175)的随后移动便于绕另外的枢轴(116)的旋转并且因此便于接触表面(185)绕第三移动轴线(177)的旋转(倾斜)。在另外一个实例中，倾斜校正机构包括齿条接合对。接合元件(121)由布置在远端处的小齿轮组成，常规主轴螺杆驱动件在内部附接到小齿轮(121)，使得小齿轮的旋转引起主轴螺杆驱动件的旋转，主轴螺杆驱动件还附接到键合头(110)，其方式使得主轴螺杆驱动件的旋转促进键合头(110)围绕枢轴线(115)且围绕第二移动轴线的旋转。这引起接触表面(185)绕第二移动轴线(175)的旋转(倾斜)。在第一调整位置(132)中提供的调整构件是齿条(133)，所述齿条被配置并且布置成与小齿轮(121)相互作用使得小齿轮(121)可以实现旋转。在此实例中，齿条(133)沿第一移动轴线(170)延伸。通过将键合头(110)移动到第一调整位置(132)使得小齿轮(121)沿第一移动轴线(170)、第二移动轴线(175)和第三移动轴线(177)在小齿轮(121)的远端处对准从而使小齿轮(121)和齿条(133)靠近在一起可以完成接合。沿第二移动轴线(175)到齿条(133)的移位确保刚性接合。在沿第二移动轴线(175)和第

三移动轴线(177)的基本上不变的位置处沿第一移动轴线(170)的随后移动引起小齿轮(121)的旋转，从而引起主轴螺杆驱动件的旋转以及键合头(110)绕枢轴(115)的旋转。因此还提供接触表面(185)围绕第二轴线(175)的旋转(倾斜)。提供了键合头(110)，其可以围绕第二移动轴线(175)且围绕第三移动轴线(177)旋转。键合头(110)由两个小齿轮(121)组成——其中一个被配置并且布置成以便绕第二移动轴线(175)旋转，并且另一个被配置并且布置成以便绕第三移动轴线(177)旋转。设备(100)也提供两个齿条(133)——其中一个在第一调整位置(132)处，并且另一个在第二调整位置(137)处。通过将键合头(110)移动到第一调整位置(132)使得小齿轮在小齿轮(121)的远端处沿第一移动轴线(170)、第二移动轴线(175)和第三移动轴线(177)对准从而使小齿轮(121)和齿条(133)靠近在一起实现第一调整位置(132)中的刚性接合。除了上述的接触表面(185)围绕第二轴线(175)的旋转(倾斜)，还提供了接触表面围绕第三轴线(177)的转动(倾斜)。通过将键合头(110)移动到第二调整位置(137)使得小齿轮沿第一移动轴线(170)、第二移动轴线(175)和第三移动轴线(177)在小齿轮(121)的远端处对准从而使小齿轮(121)和齿条(133)靠近在一起实现第二调整位置(137)中的刚性接合。沿第一移动轴线(170)到齿条(133)的移位确保刚性接合。在沿第一移动轴线(170)和第二移动轴线(175)的基本上不变的位置处沿第三移动轴线(177)的随后移动引起小齿轮(121)的旋转，从而引起主轴螺杆驱动件的旋转以及键合头(110)绕第三轴线(177)的旋转。

1.一种将组件(150)安装在衬底基座(190)上的衬底(160)上的方法(200),所述衬底设置在衬底位置(165)处,所述方法包括:

●提供能够相对于所述衬底(160)沿第一运动轴线(170)和第二运动轴线(175)移位的键合头(110),所述第二运动轴线(175)与所述第一运动轴线(170)基本上垂直;

●提供具有接触表面(185)的拾取构件(180),其中所述拾取构件(180)安置在所述键合头(110)上,并且其中所述接触表面(185)被配置并且布置成能够可释放地附接到组件(150),并且所述接触表面(185)被进一步配置并且布置成能够绕所述第二运动轴线(175)旋转;

●提供第一接合构件(120,121,121a,122),所述第一接合构件安置在所述键合头(110)上,且被配置并且布置成沿第三运动轴线(177)将力施加到所述键合头(110),使得所述接触表面(185)绕所述第二运动轴线(175)旋转,所述第三运动轴线(177)与所述第一运动轴线(170)基本上垂直并且与所述第二运动轴线(175)基本上垂直;

●提供第一调整构件(130,131,133,133a),所述第一调整构件处于用于与所述第一接合构件(120,121,121a,122)刚性接合的第一调整位置(132);

●将所述键合头(110)移动(250)到所述第一调整位置(132);

●将所述第一接合构件(120,121,121a,122)与所述第一调整构件(130,131,133,133a)刚性接合(260);

●使所述键合头(110)沿所述第一运动轴线(170)相对于所述第一调整构件(130,131,133,133a)移位(270),由此沿所述第三运动轴线(177)施加力以使所述接触表面(185)绕所述第二运动轴线(175)旋转;

●将所述第一接合构件(120,121,121a,122)从所述第一调整构件(130,131,133,133a)释放(280);以及

●使所述键合头(110)朝所述衬底位置(165)移位(290),所述键合头(110)维持(203)所述接触表面(185)绕所述第二运动轴线(175)的旋转。

2.根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括:

●将所述键合头(110)配置并且布置成能够相对于所述衬底(160)沿所述第三运动轴线(177)移位;

●将所述接触表面(185)配置并且布置成能够绕所述第三运动轴线(177)旋转;

●提供第二接合构件(121b),所述第二接合构件安置在所述键合头(110)上,且被配置并且布置成沿所述第二运动轴线(175)将力施加到所述键合头(110),使得所述接触表面(185)绕所述第三运动轴线(177)旋转;

●提供第二调整构件(133b),所述第二调整构件处于第二调整位置(137),所述第二调整构件(133b)被配置并且布置成刚性接合所述第二接合构件(121b);

●将所述键合头(110)移动到所述第二调整位置(137)中;

●将所述第二接合构件(121b)与所述第二调整构件(133b)刚性接合;

●使所述键合头(110)沿所述第一运动轴线(170)相对于所述第二调整构件(133b)移位(270),由此沿所述第二运动轴线(175)施加力以使所述接触表面(185)绕所述第三运动轴线(177)旋转;

●将所述第二接合构件(121b)从所述第二调整构件(133b)释放;以及

●使所述键合头(110)移位(290)到所述衬底位置(165),所述键合头(110)维持所述接触表面(185)绕第三运动轴线(177)的旋转。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中所述键合头(110)被配置并且布置成使用弹性构件(119)、磁性构件、电气构件、真空构件、气驱动构件、摩擦构件、液压构件、感应构件或其任何组合来维持(203)所述接触表面(185)的旋转。

4.根据权利要求1或2所述的方法,所述方法进一步包括:

●提供倾斜传感器,所述倾斜传感器被配置并且布置成测量所述接触表面(185)绕所述第一运动轴线(170)和/或所述第二运动轴线(175)和/或所述第三运动轴线(177)的旋转;

●提供处理器,所述处理器被配置并且布置成确定沿所述第一运动轴线(170)移位的程度以获得绕所述第一运动轴线(170)和/或所述第二运动轴线(175)和/或所述第三运动轴线(177)的期望旋转;以及

●将所述处理器进一步配置并且布置成当达到所述接触表面(185)的期望倾斜时停止沿所述第一运动轴线(170)的移位。

5.根据权利要求1或2所述的方法,所述方法进一步包括:

●提供倾斜传感器,所述倾斜传感器被配置并且布置成测量所述衬底(160)的倾斜;以及

●提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述衬底(160)的所测得的倾斜来确定沿所述第一运动轴线(170)移位的程度以获得绕所述第一运动轴线(170)和/或所述第二运动轴线(175)和/或所述第三运动轴线(177)的期望旋转。

6.根据权利要求1或2所述的方法,所述方法进一步包括:

●提供温度传感器和提供倾斜传感器,所述温度传感器被配置并且布置成测量键合头支撑载体(101)和/或键合头安装件(102)和/或键合头(110)和/或所述倾斜传感器和/或所述接触表面(185)的温度和/或相对温度,所述倾斜传感器被配置并且布置成测量所述接触表面(185)绕所述第一运动轴线(170)和/或所述第二运动轴线(175)和/或所述第三运动轴线(177)的旋转;以及

●提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述接触表面(185)的所测得的温度来确定沿所述第一运动轴线(170)移位的程度以获得绕第一运动轴线(170)和/或第二运动轴线(175)和/或第三运动轴线(177)的期望旋转。

7.根据权利要求中1或2所述的方法,所述方法进一步包括:

●提供温度传感器,所述温度传感器被配置并且布置成测量所述衬底(160)和/或所述衬底基座的温度和/或相对温度,以及

●提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述衬底(160)的所测得的温度来确定沿所述第一运动轴线(170)移位的程度以获得绕所述第一运动轴线(170)和/或所述第二运动轴线(175)和/或所述第三运动轴线(177)的期望旋转。

8.根据权利要求1或2所述的方法,此外包括一种控制拾取构件(180)的接触表面(185)的旋转的方法,所述方法包括:

●测量键合头(110)相对于衬底(160)和/或相对于所述接触表面(185)的倾斜和/或旋转和/或安装的组件(150)相对于所述衬底(160)的倾斜和/或旋转,其中至少所述键合头的

位置能够借助于参考标记在光学上检测到；

- 根据测量结果确定用于所述倾斜和/或旋转的第一补偿和第二补偿的补偿度；
- 将所述键合头(110)移动到要以所述补偿度补偿的第一位置；
- 将所述第一接合构件(120)与所述第一调整构件(130)刚性接合(260)；
- 应用所述第一补偿；
- 将所述键合头(110)移动到要以所述补偿度补偿的第二位置；
- 将第二接合构件(122)与所述第一调整构件(130)刚性接合；
- 应用所述第二补偿；

其中使用参考标记来确定第一和第二补偿度。

9. 根据权利要求3所述的方法，其中所述弹性构件(119)是弹簧构件。

10. 根据权利要求3所述的方法，其中所述磁性构件是电磁构件。

11. 一种用于将组件(150)安装在衬底(160)上的设备(100)，所述衬底设置在衬底位置(165)上，所述设备包括：

- 键合头(110)，所述键合头能够相对于所述衬底(160)沿第一运动轴线(170)和第二运动轴线(175)移位，所述第二运动轴线(175)与所述第一运动轴线(170)基本上垂直；
- 拾取构件(180)，所述拾取构件具有接触表面(185)，所述拾取构件(180)安置在所述键合头(110)上，所述接触表面(185)被配置并且布置成能够可释放地附接到组件(150)，并且所述接触表面(185)被进一步配置并且布置成能够绕所述第二运动轴线(175)旋转；
- 第一接合构件(121, 121a)，所述第一接合构件安置在所述键合头(110)上，且被配置并且布置成沿第三运动轴线(177)将力施加到所述键合头(110)，使得所述接触表面(185)绕所述第二运动轴线(175)旋转，所述第三运动轴线(177)与所述第一运动轴线(170)基本上垂直并且与所述第二运动轴线(175)基本上垂直；
- 第一调整构件(133, 133a)，所述第一调整构件处于用于与所述第一接合构件(121, 121a)刚性接合的第一调整位置(132)；

其中进一步地：

- 所述键合头(110)能够移位到所述第一调整位置(132)中，其中，所述第一接合构件(121, 121a)与所述第一调整构件(133, 133a)刚性接合；
- 在接合期间，所述键合头(110)能够沿所述第一运动轴线(170)相对于所述第一调整构件(133, 133a)移位，由此沿所述第三运动轴线(177)施加力以使所述接触表面(185)绕所述第二运动轴线(175)旋转；
- 所述第一接合构件(121, 121a)能够从或能够可重复地从所述第一调整构件(133, 133a)脱离；并且
- 所述键合头(110)能够朝所述衬底位置(165)移位，所述接触表面(185)被配置并且布置成维持(203)绕所述第二运动轴线(175)的旋转。

12. 根据权利要求11所述的设备，其中：

- 所述键合头(110)被进一步配置并且布置成能够相对于所述衬底(160)沿所述第三运动轴线(177)移位；
 - 所述接触表面(185)被进一步布置成能够绕所述第三运动轴线(177)旋转；
- 所述设备(100)进一步包括：

●第二接合构件(121b),所述第二接合构件安置在所述键合头(110)上,且被配置并且布置成沿所述第二运动轴线(175)将力施加到所述键合头(110),使得所述接触表面(185)绕所述第三运动轴线(177)旋转;

●第二调整构件(133b),所述第二调整构件处于第二调整位置(137),所述第二调整构件(133b)被配置并且布置成刚性接合所述第二接合构件(121b);

其中进一步地:

●所述键合头(110)能够移位到所述第二调整位置(137)中,所述第二接合构件(122)与所述第二调整构件(133b)刚性接合;

●所述键合头(110)能够沿所述第一运动轴线(170)相对于所述第二调整构件(133b)移位,由此沿所述第二运动轴线(175)施加力以使所述接触表面(185)绕所述第三运动轴线(177)旋转;

●所述第二接合构件(122)能够从所述第二调整构件(133b)释放或再次释放;并且

●所述键合头(110)被进一步配置并且布置成在从所述第二调整构件(133b)释放后维持(203)所述接触表面(185)绕所述第三运动轴线(177)的旋转。

用于键合头的致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将装置安装在设置于衬底位置处的衬底上的方法,以及一种用于将装置安装在设置于衬底位置处的衬底上的装置。

背景技术

[0002] 已知用于将组件安装在衬底上的先进的方法和装置范围十分广泛且种类丰富,均能够实现或简化用于各种各样的应用的组件的安装。

[0003] 专利权利要求书中使用的术语“装置”是指电子装置和/或光学装置,具体地衬底上的半导体芯片(也称作管芯)。

[0004] 半导体产业中组件的安装是借助于半导体组装机器进行的,所述半导体组装机器被技术人员称为“管芯键合器”或拾取和放置机器。所述装置通常为半导体芯片,所述半导体芯片可以放置并键合在预先限定的衬底位置处的不同衬底上。

[0005] 组件通过拾取构件(如夹持抓取器或抽吸元件)拾取。拾取构件在衬底之上移动,并且将组件放置在衬底上的预先限定的位置处。拾取构件可以安装在键合头上,使得其可以绕其纵轴旋转。键合头附接到允许三个空间方向X、Y和Z上所需的移动的拾取和放置系统。键合头借助于特殊的安装支架附接到键合头。在实践中,Z方向对应于竖直方向,XY平面对应于水平面。除了在XY平面上高度精度地定位组件之外,将组件以平面平行的方式且无剪切力地放置在衬底上也非常重要。组件的倾斜放置可能导致不期望的性质,如保持力减小、电接触不足或丢失、组件与衬底之间不规律的热传递或对组件的损坏。剪切力可能使半导体芯片滑动。

发明内容

[0006] 已知用于控制拾取构件的倾斜的许多不同配置。本发明的目的是使在相对于衬底放置组件期间的倾斜控制能够得到改善。

[0007] 另外,本发明的任务是在制造期间提供简单且廉价的倾斜控制可能性,所述可能性能在维持简单操纵的同时具有在使用期间可能最长时间且几乎无磨损的倾斜机构用于键合头。

[0008] 在本发明的第一方面,提供了一种用于将装置安装在衬底上的工艺,所述工艺提供了位于衬底基座上的衬底定位处的衬底。程序包含以下步骤:提供键合头,所述键合头可相对于所述衬底沿第一运动轴线和第二运动轴线移位,所述第二运动轴线与所述第一运动轴线基本上垂直;提供作为收纳元件的拾取件,所述拾取件具有接触表面,其中所述拾取件安置在所述键合头上,并且其中所述接触表面被配置并且布置成可释放地或可释放地附接到组件,并且所述接触表面被进一步配置并且布置成可绕所述第一运动轴线旋转;提供第一接合构件,所述第一接合构件安置在所述键合头上;提供第一调整构件,所述第一调整构件处于用于与所述第一调整构件刚性接合的第一调整位置;将所述键合头移动到所述第一调整位置;将所述第一调整构件与所述第一调整构件刚性接合;使所述键合头沿所述第一

运动轴线或沿所述第二运动轴线相对于所述第一调整构件移位,所述接触表面绕所述第二运动轴线旋转;将所述第一接合构件从所述第一调整构件释放;并且将所述键合头移位到所述衬底位置,所述键合头维持所述接触表面绕所述第二运动轴线的旋转。

[0009] 通过利用常规驱动件和/或致动器以及其沿相应运动轴线的移动提供倾斜校正,可以大大简化组件的组装。具体地,可以降低键合头(和附接到所述键合头的任何部件或元件)的复杂性——这可以尤其降低装置自身的成本。另外,可以减轻重量,使得键合头(和附接到所述键合头的任何部件或元件)可以比用常规设备时可能的速度快得多的速度移动。旋转校正仅可以根据机械原理进行——此类被动实施例确保了大幅降低复杂性和/或重量。

[0010] 在本发明的另外的方面,提供了一种用于将装置安装在衬底上的方法,所述方法进一步包括所提供的以下步骤:将键合头配置并且布置成可相对于所述衬底沿第三运动轴线移位,所述第三运动轴线与第一运动轴线基本上垂直并且与第二运动轴线基本上垂直;将接触表面配置并且布置成可绕所述第三运动轴线旋转;在将第一接合构件与第一调整构件刚性接合之后,使所述键合头沿所述第一运动轴线或沿所述第二运动轴线或沿所述第三运动轴线相对于所述第一调整构件移位,所述接触表面绕所述第三运动轴线旋转;并且在将所述第一接合构件从所述第一调整构件释放之后,使所述键合头移位到衬底位置,所述键合头维持所述接触表面绕所述第三运动轴线的旋转。

[0011] 在定位之后,优选地将组件以平面平行的方式安装到衬底位置处的衬底——通过提供绕两个运动轴线的所需的旋转度,可以显著降低操作期间的倾斜问题的风险。

[0012] 在本发明的另外的方面,提供了一种用于将装置安装在衬底上的方法,所述方法进一步包括所提供的以下步骤:将键合头配置并且布置成可相对于所述衬底沿第三运动轴线移位,所述第三运动轴线与第一运动轴线基本上垂直并且与第二运动轴线基本上垂直;将接触表面配置并且布置成可绕所述第三运动轴线旋转;提供第二接合构件,所述第二接合构件安置在所述键合头上;提供第二调整构件,所述第二调整构件处于第二调整位置,所述第二调整构件被配置并且布置成刚性接合所述第二接合构件;将所述键合头移动到所述第二调整位置;将所述第二接合构件与所述第二调整构件刚性接合;将所述键合头沿所述第一运动轴线或沿所述第二运动轴线或沿所述第三运动轴线相对于所述第二调整构件移位,所述接触表面绕所述第三运动轴线旋转;将所述第二接合构件从所述第二调整构件释放;并且将所述键合头移动到衬底位置,所述键合头维持所述接触表面绕所述第三运动轴线的旋转。

[0013] 通过提供两个接合构件、两个调整构件和两个调整位置,可以实现本发明的优选实施方案,其方式使得甚至可以显著减少从设置第一倾斜移动到设置第二倾斜所需的时间。

[0014] 这也是由于要移动的质量(键合头)较小,这是因为避免了键合头处的另外的伺服电动机。

[0015] 在优选的方法中,所述键合头被配置并且布置成使用弹性构件、弹簧构件、磁性构件、电气构件、电磁构件、真空构件、气驱动构件、摩擦构件、液压构件、感应构件或其任何组合来维持所述接触表面的旋转。

[0016] 在本发明的另一个方面,一种用于输入项目数据的优选方法仍涉及以下步骤:提

供倾斜传感器,所述倾斜测量装置被配置并且布置成测量接触表面绕第一运动轴线和/或第二运动轴线和/或绕第三运动轴线的旋转;提供处理器,所述处理器被配置并且布置成确定沿所述第一运动轴线移位的程度以获得绕所述第一运动轴线和/或所述第二运动轴线和/或绕所述第三运动轴线的期望旋转;并且将所述处理器进一步配置并且布置成当达到所述接触表面的期望倾斜时停止沿所述第一运动轴线的移位。

[0017] 在本发明的另一个方面,一种用于输入项目数据的优选方法仍涉及以下步骤:提供倾斜传感器,所述倾斜传感器被配置并且布置成测量衬底的倾斜;以及提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述衬底的所测得的倾斜来确定沿第一运动轴线的移位程度,以获得绕所述第一运动轴线和/或第二运动轴线和/或绕第三运动轴线的期望旋转。

[0018] 在本发明的另一个方面,一种优选地还在机器环境中进行温度感测的优选方法继续包含以下步骤:提供温度传感器,所述温度传感器被配置并且布置成测量键合头支撑载体和/或键合头支撑和/或键合头和/或倾斜传感器和/或接触表面的温度和/或相应的温度;以及提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述接触表面的所测得的温度来确定沿第一运动轴线的移位程度,以获得绕第二运动轴线和/或绕第三运动轴线的期望旋转。

[0019] 在本发明的另一个方面,一种优选地还在机器环境中进行温度感测的优选方法继续包含以下步骤:提供温度传感器,所述温度传感器被配置并且布置成测量衬底(160)和/或衬底基座的温度和/或相应的温度;以及提供处理器,所述处理器被配置并且布置成使用所述衬底的所测得的温度来确定沿第一运动轴线的移位程度,以获得绕所述第一运动轴线和/或第二运动轴线和/或第三运动轴线的期望旋转。

[0020] 本发明涉及借助于温度传感器的温度测量和/或借助于如基于激光的温度测量或基于红外线的温度测量等辐射的非接触式温度测量。

[0021] 在本发明的另一个方面,一种用于控制拾取构件的接触表面的旋转的优选方法继续包含所提供的以下步骤:测量键合头和/或接触表面和/或键合组件相对于衬底的倾斜和/或旋转,其中至少所述键合头的位置可以借助于参考标记在光学上检测到;根据测量结果确定用于补偿倾斜和/或旋转的第一和第二补偿变量;将所述键合头移动到要用所述补偿变量补偿的第一位置;将所述第一接合构件与所述第一调整构件刚性接合;执行第一补偿;将所述键合头移动到要用所述补偿尺寸补偿的第二位置;将所述第二接合构件与所述第一调整构件刚性接合;执行第二补偿。

[0022] 另外,重新测量所述键合头相对于所述衬底的表面或相对于衬底操纵器的表面的倾斜并将其用于另外的补偿可以是有利的。

[0023] 倾斜的测量,即所述键合头相对于所述衬底的倾斜和/或旋转优选地利用光学图像识别法进行,由此通过相机检测优选光学参考标记,例如附接到所述键合头的所谓基准,并且将所述优选光学参考标记用于参考。以此方式,在安装期间的移动序列期间也可以进行有利的连续监测。因此可得到情形相关的补偿,例如由机械游动或机械偏差的简单误差传播引起的补偿。

[0024] 在本发明的另一个方面,提供了一种用于将装置安装在衬底上的装置。所述装置被配置并且布置成执行本文所描述的程序。

[0025] 用于将装置安装在设置于衬底位置处的衬底上的装置的优选配置包括:键合头,

所述键合头可相对于所述衬底沿第一运动轴线和第二运动轴线移位,所述第二运动轴线与所述第一运动轴线基本上垂直;拾取构件,所述拾取构件具有接触表面,所述拾取构件安置在所述键合头上,所述接触表面被配置并且布置成可释放地或可重新释放地附接到组件,所述接触表面被进一步配置并且布置成可绕所述第一运动轴线旋转;第一接合构件,所述第一接合构件安置在所述键合头上;第一调整构件,所述第一调整构件处于用于与所述第一接合构件刚性接合的第一调整位置。

[0026] 另外,用于将装置安装在衬底上的装置的优选配置包含键合头,所述键合头可移位到第一移位位置,第一接合构件与第一移位构件刚性接合;其中,在接合期间,所述键合头可相对于所述第一移位构件沿第一运动轴线或沿第二运动轴线移位,并且接触表面绕所述第一运动轴线旋转。

[0027] 另外,装置的优选实施例包含第一接合构件,所述第一接合构件可从第一调整构件释放或重新释放。

[0028] 另外,装置的优选执行形式包含键合头,所述键合头可移位到衬底位置,接触表面被配置并且布置成维持绕第一运动轴线的旋转。

[0029] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选配置中,键合头被进一步配置并且布置成可相对于所述衬底沿第三运动轴线移位,所述第三运动轴线与第一运动轴线基本上垂直并且与第二运动轴线基本上垂直。

[0030] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选实施例中,接触表面被进一步配置并且布置成可绕第三运动轴线旋转。

[0031] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选配置中,第一接合构件被进一步配置并且布置成使键合头沿第一运动轴线或沿第二运动轴线或沿第三运动轴线相对于第二调整构件滑动,接触表面绕所述第三运动轴线旋转。

[0032] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选实施例中,键合头被进一步配置并且布置成在从第一调整构件释放之后维持接触表面绕第三运动轴线的旋转。

[0033] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选配置中,键合头被进一步配置并且布置成可相对于所述衬底沿第三运动轴线移位,所述第三运动轴线与第一运动轴线基本上垂直并且与第二运动轴线基本上垂直。

[0034] 在用于将装置安装在衬底上的装置的优选配置中,接触表面被进一步配置成可绕第三运动轴线旋转,所述装置进一步包括安置在键合头上的第二接合构件和处于第二调整位置的第二调整构件,所述第二调整构件被配置并且布置成刚性接合所述第二接合构件,所述键合头进一步可移位到所述第二调整位置,所述第二接合构件与所述第二调整构件刚性接合,并且所述键合头可相对于所述第二调整构件沿第一运动轴线或沿第二运动轴线或沿第三运动轴线移位,所述接触表面绕所述第三运动轴线旋转,并且所述第二接合构件可从所述第二调整构件释放,并且所述键合头被进一步配置并且布置成在从所述第二调整构件释放之后维持所述接触表面绕所述第三运动轴线的旋转。

附图说明

[0035] 用于将装置安装在衬底上的优选方法以及用于将装置安装在衬底上的优选装置的另外的优点和性质在以下图中示出:

- [0036] 图1示出了本发明意义上的用于安装组件的装置的实施例；
- [0037] 图2示出了被配置并且布置成绕第二运动轴线旋转的键合头的实例；
- [0038] 图3A到3D示出了使用图2的配置和布置来将装置安装在衬底上；
- [0039] 图4A和4B表示图2中所示的实施例的修改版本；
- [0040] 图5展示了本发明意义上的将组件安装在衬底上的方法；
- [0041] 图6示出了利用齿条和小齿轮的组合作为接合和调整构件进行倾斜调整的另外的实施例；并且
- [0042] 图7示出了本发明的作为两个调整位置处的接合和调整构件的齿条和小齿轮的组合的另一个版本。

具体实施方式

[0043] 图1根据需要以组装设备100(如管芯键合器或组装机器)的形式示出了用于组装组件150的设备100的优选实施例，以用于理解根据本发明的方法200。方法200用于将电子或光学组件150(未展示)，具体地半导体芯片安装在衬底160上。组装设备100包括可移动的键合头110，作为收纳元件的拾取构件180(如抽吸元件或夹持抓取器)附接到所述可移动的键合头。组装设备100还包含衬底基座190，衬底160搁置并保持在所述衬底基座上。

[0044] 组装设备100被配置并且布置成将键合头110和/或拾取构件180相对于衬底160沿第一运动轴线170移位，所述第一运动轴线在此处表示为基本上竖直的方向或Z方向。通常，所述设备被配置并且布置成使得键合头110和/或拾取构件180的纵轴140与基本上竖直的方向或Z方向170基本上重合。

[0045] 组装设备100被进一步配置并且布置成使得键合头110和/或拾取构件180可以相对于衬底160沿第二运动轴线175位移，所述第二运动轴线在此处以基本上水平的方向或X方向示出。第二运动轴线175与第一运动轴线170基本上垂直。

[0046] 组装设备100被进一步配置并且布置成使得键合头110和/或拾取构件180可以相对于衬底160沿第三运动轴线177位移，所述第三运动轴线在此处以基本上水平的方向或Y方向示出。第三运动轴线177基本上垂直于第一运动轴线170延伸并且还基本上垂直于第二运动轴线175延伸。在示出的设备100中，XY平面由第二运动轴线175和第三运动轴线177所展开。

[0047] 设备100的配置通常将电气和/或气动驱动运动轴线用于提供相对运动，其中拾取构件180和/或衬底160被配置并且布置成沿一个或多个运动轴线170、175、177移动。由于需要相对运动，所以运动可以被配置用于衬底基座190、拾取构件180、接触表面185、键合头110、键合头110安装到设备100的其余部分的点或其任何组合。

[0048] 这些运动轴线170、175、177可以由导引件(未示出)和可移动部件(例如，可在导引件中移动的滑架)组成。滑架可以以不同的方式支撑，例如，通过空气轴承或滚珠轴承支撑。在导引件与可移动滑动件之间可以存在一定程度的弹性，通常空气轴承中的弹性比滚珠轴承中的弹性大一点。对于每个运动轴线，可以在设备100中的不同点处提供一个或多个导引件滑架组合。每个运动轴线还可以由一个或多个驱动件(未示出)组成，所述驱动件用于使相关联的滑动件沿相关联的导引件移动。

[0049] 键合头110与作为收纳元件的拾取构件180之间的相对移位也可以在一个或多个

运动轴线170、175、177中提供。另外或可替代地，设备100可以被配置成允许在拾取构件180与键合头110之间绕其纵轴140的相对旋转。可以在键合头110处提供拾取构件180的轴承，作为空气轴承。

[0050] 拾取构件180由接触表面185(未示出)组成，所述接触表面用于在衬底位置165(未示出)处的衬底160上定位组件150期间可释放或可重新释放地附接到所述组件。

[0051] 在组件150已被定位(或放置)在衬底160上之后，接触区域185通常用于在一个或多个键合操作期间限制装置的移动。由接触表面185施加在衬底160上的力通常被称作保持力。通常，键合工艺的每个步骤都使用相同的接触区域185，其中根据键合的类型，每个步骤使用另外的接触区域185。

[0052] 由于键合头110和拾取构件180彼此连接并且拾取构件180包括接触表面185，所以对技术人员显而易见的是，接触表面185的位置可以利用具有对应的转换规则从键合头110和/或拾取构件180的位置得出，或者反之亦然。

[0053] 优选地，组件150基本上与位于其相应的衬底位置165处的衬底160平行定位。这意味着组件150优选地被定位在XY平面中，所述XY平面基本上与衬底位置165所位于的XY平面呈平面平行。偏离平面平行状态被称作倾斜(inclination或tilting)或扭歪——组件150的倾斜(inclined)、扭歪或倾斜(tilted)定位可能导致不期望的性质，如保持力和/或保持力减小、电接触不足或丢失、组件150与衬底160之间不规律的热传递或对组件150的损坏。剪切力使导致组件150滑动，从而可能导致定位误差。在极端情况下，组件可能不能正常工作、有缺陷或可靠性降低。

[0054] 为了实现倾斜调整，设备100被进一步配置并且布置成使得键合头110和/或拾取构件180可以相对于衬底160绕至少一个水平轴线第二运动轴线175和/或第三运动轴线177相对于衬底160旋转。一般来说，最高控制程度通过许多运动和旋转度(自由度)实现，但这通常会增加设备100的复杂性。

[0055] 利用常规放置机器，接触表面185的倾斜由操作员手动调整——在检测到问题(例如，组件150和/或衬底160断裂)之后，装置操作被中断，并且例如利用调整螺钉手动调整倾斜。

[0056] 利用适当的控制和/或测量，这种一个或多个旋转角度可以用于控制接触表面185相对于衬底160的朝向，以最小化倾斜误差。每个旋转度需要一个或多个驱动件或致动器。另外，可能需要测量系统，如一个或多个测量仪器，以确保所需的准确度和控制。由于需要相对运动，所以旋转可以被配置用于衬底基座190、拾取构件180、键合头110、接触表面185、键合头110附接到设备100的其余部分的点或其任何组合。

[0057] 此类另外的驱动件和测量系统会增加键合头110和/或拾取构件180的重量，这可能限制最大速度(通常以UPH(每小时单位数)度量)或需要更强大的驱动件来补偿增加的惯性。随着元件的添加，键合头110和/或拾取构件180的尺寸可能也会增加。

[0058] 例如，美国专利US 8387851 B1描述了利用直接安装在键合头上的主动致动器进行倾斜调整。如US 8387851 B1的图5中示出的，倾斜调整是利用若干个致动器和编码器实施的。

[0059] 根据本发明，设备100中提供了改进的倾斜调整，这允许在同时最小化键合头110和/或拾取构件180的重量和/或尺寸增加的情况下进行自动调整。另外，可以缩短设置时

间,这使设备100的操作时间增加。

[0060] 图2示出了被配置成绕第二运动轴线175旋转的键合头110的实例。

[0061] 图2中左图示意性地示出了键合头110和拾取构件180——还示出了所述键合头和拾取构件的纵轴140,以说明可能的相对旋转。右侧示出了坐标系——第一运动轴线170(Z)竖直地示出并且第三运动轴线177(Y)水平地示出。在此实例中,键合头110是沿第二运动轴线175(X)观看的,即第二运动轴线175(X)朝向页面(纸平面)内部。

[0062] 在此实例中,键合头110被配置并且布置成绕第二运动轴线175(X)旋转——在此实例中,键合头110通过键合头附件105枢转地连接到设备100的剩余部分,从而允许绕枢轴115旋转。

[0063] 设备100进一步包括第一接合构件120和第一调整构件130(图1中示出),所述第一接合构件附接到键合头110,所述第一调整构件位于用于刚性接合第一接合构件120的第一调整位置132(图1中示出)处。

[0064] 第一调整位置132可以定位于键合头110可以借助可用的运动轴线或自由度到达的任何地方。

[0065] 设备100被进一步配置并且布置成使得键合头110可以移动到第一调整位置132,其中第一接合构件120刚性接合第一调整构件130。

[0066] 这意味着当键合头110移动到第一调整位置132时,第一接合构件120和第一调整构件130被配置并且布置使得所述第一接合构件和第一调整构件可以被刚性地连接和断开。第一接合构件120和第一调整构件130形成第一对接合构件。所述第一接合构件和第一调整构件可以被设计为例如齿条和小齿轮对、球形件和套筒、钩和导引件、螺栓和螺母、凸起和凹陷、螺栓和孔对、南北磁极或者凸起和夹持对。还可以使用超过一对接合构件。

[0067] 任选地,每对接合构件可以被配置成仅使用机械原理。这种被动实施例可以避免由于电气或气动供应和/或驱动件导致的另外的重量和复杂性。

[0068] 技术人员将意识到,接合对的构件可以在不影响所述对的功能性的情况下交换其机械配置。例如,可以将齿条作为接合构件与作为调整构件的小齿轮组合包含在内,或者可以将齿条作为调整构件与作为接合构件的小齿轮组合包含在内。

[0069] 刚性接合意味着,接合具备足够的刚性和持续时间来执行所需的倾斜调整并且尤其取决于针对接合对、所选的倾斜调整机构(参见下文)、所需的调整速度、所需的调整准确度和键合头110的质量而选择的机械配置。

[0070] 图2中示出的第一接合构件120是被选择以在在凹槽(未示出)中刚性接合的圆柱销。

[0071] 设备100被进一步配置并且布置成使得在接合期间键合头110可相对于第一调整位置沿第一运动轴线170移位,其中接触表面185绕第二运动轴线175旋转;并且在第一接合构件120从第一调整构件130释放后,键合头110可移位到衬底位置165并且接触表面185被配置并且布置成使得绕第二运动轴线175的旋转得以维持。

[0072] 如图2中的实例所示,提供倾斜位置块117以维持绕第二运动轴线175的旋转,即绕第二运动轴线175的倾斜调整。倾斜位置块117还可以被视为阻挡绕第二运动轴线175的不希望的倾斜移动。

[0073] 可以使用任何标准运动锁,如摩擦制动器、液压制动器、气动制动器、螺纹、电磁制

动器、电力制动器、感应制动器、螺丝刀、磁性制动器或其任何组合。还可以使用弹性构件以产生适当的预负荷。

[0074] 任选地，倾斜位置块117可以被配置成仅使用机械原理。这种被动实施例可以避免由于电气或气动供应和/或驱动件导致的另外的重量和复杂性。

[0075] 在图2的实例中，设备100被配置并且布置成使得当沿第三运动轴线177向第一接合构件120的尖端(远端)施加对应的力时键合头110可以绕枢轴115(且绕第二运动轴线175)旋转。

[0076] 对于本发明，有利地在组件150安装在衬底160上之前调整接触表面185的倾斜，使得接触表面185的倾斜基本上与位于相应衬底位置165处的衬底160的倾斜相等。尽管图2中的实例示出了用于控制键合头110的倾斜的配置和布置，但要选择倾斜设置(set)和/或设置(setting)以实现接触表面185的所需倾斜。图2示出了附接到键合头110的端部并且最接近衬底160工作的拾取构件180。拾取构件180由位于拾取构件180的离键合头110最远的端部处的接触表面185组成。因此，技术人员将认识到，根据已知的设备100的相关尺寸，可以容易地转换键合头110的倾斜值，并且反之亦然。可替代地或另外，此类转换值可以用合适的校准程序测量。

[0077] 在图2的实例中，倾斜调整和倾斜阻挡在键合头110中实施，因为在实践中这样会为另外的组件提供足够的空间并且通常具有足够的质量以实现稳固且可靠的实施方案。

[0078] 可替代地或另外，倾斜调整和倾斜锁定可以在拾取构件180或甚至在接触表面185中提供。还提供了多个倾斜调整和倾斜锁定功能的使用，从而允许粗略调整和/或精细调整。

[0079] 图3示出了根据本发明的方法200使用图2的配置和布置来在衬底上组装组件。程序的可能的步骤还示出于图5中。

[0080] 图3A示出了与图2中示出的键合头110相同的视图和相同的坐标系。为了改善图3的清晰度，未包含附图标记——图2中示出的元件是相同的。

[0081] 在图3B中，键合头110被移动250到第一调整位置132。此时，第一接合构件120和第一调整构件130靠近在一起。

[0082] 第一接合构件120然后与第一调整构件130刚性接合。所需的动作取决于第一对接合构件120、130的配置和布置等。设备100可以被配置并且布置成刚性接合260，作为键合头110移动到第一调整位置132的直接结果。

[0083] 可替代地或另外，可以作出一系列的沿可用的运动轴线170、175、177的移动，直到第一对接合构件120、130彼此靠近。例如，图3的实施例需要在第一接合构件120中含有销以穿透调整构件130中的凹槽。如图所示，销120和凹槽130两者均沿第二运动轴线175延伸到纸平面中。因此，可以通过将键合头110移动到第一调整位置132来使接合发生，所述第一调整位置被限定使得销120被恰好定位在凹槽130上方，从而允许沿第一运动轴线170和第三运动轴线177的移动自由。键合头110然后可以沿第二运动轴线175移动到纸中，从而允许销120进入凹槽130。因此通过适当地选择销120和凹槽130的机械公差并且在设置倾斜270(参见下文)时维持沿第二运动轴线175的固定位置可以实现刚性接合260。

[0084] 另外或可替代地，可以使用夹持件以确保接合的刚度是足够的。

[0085] 第一对接合构件120、130的布置是以相对于YZ平面中的第一运动轴线170(Z)成约

20度的角度布置的凹槽130中的销120。在此实例中,第三运动轴线177被限定为Y。键合头110沿第一运动轴线170的移动在第一接合构件120上提供了沿第三运动轴线177的力。如图所示,向上移动170提供了向左177的力,并且向下移动170提供了向右177的力。也可以使用具有更大角度(例如介于30度与60度之间)的凹槽。

[0086] 设备100被配置并且布置成使得第一接合构件120上沿第三运动轴线177的力使键合头110绕枢轴115(绕第二运动轴线175)旋转。

[0087] 设备100被配置并且布置成使得键合头110绕枢轴115(绕第二运动轴线175)的旋转引起接触表面185绕第二运动轴线175的旋转(或倾斜)。

[0088] 有利的是,本发明提供了利用已经存在的驱动件和致动器来进行的接触表面185的倾斜,所述驱动件和致动器用于键合头沿运动轴线170、175、177的移位。针对此倾斜不再需要另外的驱动件和/或致动器。

[0089] 图3C示出了通过将键合头110沿第一运动轴线170向上移动270使键合头110绕第二运动轴线175逆时针旋转。

[0090] 第一接合构件120然后从第一调整构件130解耦接。倾斜(绕第二运动轴线175的旋转)通过倾斜位置块117得以维持。如果使用了提供足够摩擦力的摩擦制动器,则通过仅在第一接合构件120上施加适当的力——阻挡倾斜不再需要另外的动作——可以将键合头110调整到倾斜机构中的任何倾斜值。如果倾斜位置块117提供多个阻挡度,则可能有利的是,在键合头110的旋转期间提供更少的阻挡并且在释放第一接合构件120和第一调整构件130前提供更多的阻挡。可替代地或另外,倾斜位置块117可以被配置并且布置成在释放280后键合头110的每次移动期间具有更高的阻挡度。

[0091] 在释放280之后,键合头110移动到衬底160上相应的衬底位置165。如图3D中示出的,键合头110维持了绕第二运动轴线175的旋转并且因此维持了接触表面185绕第二运动轴线175的倾斜。当接触表面185直接位于要安装相应组件150的衬底上的位置上方时,键合头110达到相应的衬底位置165。取决于倾斜设置,因此可以校正预计的位置。

[0092] 如图3D中示出的,组件150附接到接触表面185,其中绕第二运动轴线175的组件倾斜基本上相当于绕第二运动轴线175的衬底倾斜160。

[0093] 在倾斜调整(图3B和图3C)后,不需要拿取组件150——当组件150附接到接触表面185时,设备100可以被配置成执行倾斜调整。

[0094] 如果实施两个方面,则此实施例的许多变型是可能的——设备100被配置的方式使得

[0095] 沿至少一个运动轴线170、175、177的移位导致接触表面185的倾斜;并且

[0096] 当组件150安装在衬底160上时维持预期倾斜。

[0097] 以上描述了使用键合头110沿第一运动轴线170(表示为Z或基本上是竖直的)的运动来使第二运动轴线175(表示为X或基本上是水平的)旋转。

[0098] 本发明基于的知识是:利用允许沿这些运动轴线170、175、177中的至少一个运动轴线的运动的现有的驱动件和/或致动器,倾斜校正是可能的。一般来说,设备100可以被配置并且布置成使用沿一个运动轴线的运动来允许绕另一个运动轴线的旋转,其中轴线基本上彼此垂直:

[0099]	沿以下的移动	使得能够	绕以下转动
	第一运动轴线 170		第二运动轴线 175
	第一运动轴线 170		第三运动轴线 177
	第二运动轴线 175		第一运动轴线 170
	第二运动轴线 175		第三运动轴线 177
	第三运动轴线 177		第一运动轴线 170
	第三运动轴线 177		第二运动轴线 175

[0100] 因此,当解释“第一”、“第二”和“第三”运动轴线时,基本上彼此垂直的轴线的所有组合均落入本权利要求书的保护范围内且不仅仅是描述中标记为X、Y和Z的实例。

[0101] 具体地,运动轴线X和Y可以功能性地互换。

[0102] 根据本发明,设备100还可以被配置并且布置成提供多于一个倾斜。

[0103] 图4示出了本发明的另一个版本,其是图2中描绘的实施例的修改版本。

[0104] 图4A中左图示意性地示出了键合头110和拾取构件180。右侧示出了坐标系——第一运动轴线170 (Z) 竖直地示出并且第三运动轴线177 (Y) 水平地示出。在此实例中,键合头110是沿第二运动轴线175 (X) 的视图,即第二运动轴线175 (X) 朝向页面内部。从此视角来看,设备100和键合头110如图2中所示。绕枢轴115并且因此绕第二运动轴线175的可旋转性是相同的。差异是:

[0105] 另外的键合头附件106与图2中示出的键合头附接相比是经过修改的——此处,键合头110也可绕第三运动轴线(参见以下图4B)旋转;并且

[0106] 第二接合构件122与图2相比是经过修改的,以实现允许绕两个轴线旋转的刚性接合。在此简单实例中,第二接合构件122由在其远端处的球形件(或部分呈球形形状的)组成。

[0107] 相关联的第三调整构件131设置在第一调整位置132处,并且可以例如是尺寸适当的套筒、凹陷或凹槽。此处示出了套筒,其沿第三运动轴线177布置。刚性接合可以通过以下来实现:将键合头110移动到第一调整位置132,使得球形件在第二接合构件122的远端处沿第一运动轴线170和第二运动轴线175对准,然后沿第三运动轴线177移位,从而允许绕枢轴115的旋转并且因此允许接触表面185绕第二轴线175的旋转(倾斜)。

[0108] 图4B中左图示意性地示出了键合头110和拾取构件180。右侧示出了坐标系——第一运动轴线170 (Z) 竖直地示出并且第二运动轴线175 (X) 水平地示出。在此实例中键合头110是沿第三运动轴线177 (Y) 观看的——换言之,第三运动轴线177 (X) 朝向页面{纸平面}外部。在此实例中,键合头110还被配置并且布置成绕第三运动轴线177 (Y) 旋转——键合头110通过另外的键合头附件106枢转地连接到设备100的其余部分,这也便于绕另外的枢轴116和绕第三运动轴线177旋转。在另外的键合头附件106与设备100的其余部分之间安装另外的倾斜位置块118以维持绕第三运动轴线177的旋转——即,绕第三运动轴线177的倾斜调整。另外的倾斜位置块118还可以被视为阻挡绕第三运动轴线177的不期望的倾斜移动。任选地,另外的倾斜位置块118也可以被配置成仅使用机械原理(被动版本)。在第一调整位置132处的相关联的第三调整构件131在第三运动轴线177中示出——套筒131在此处不可见并且因此用虚线标记。刚性接合以与图4A中相同的方式执行——移动键合头110使得球形件122沿第一运动轴线170和第二运动轴线175对准,然后沿第三运动轴线177移动,并且

在沿第一运动轴线170和第三运动轴线177基本上不变的位置处沿第二运动轴线175的随后移动便于绕另外的枢轴116的旋转并且因此便于接触表面185绕第三运动轴线177的旋转(倾斜)。

- [0109] 总之,在图4的实例中,设备100被配置并且布置成使得键合头110可以:
- [0110] 当沿所述第三运动轴线177对另外的接合构件121的所述尖端(远端)施加对应的力时,绕所述枢轴115(且绕所述第二运动轴线175)旋转;并且
- [0111] 当沿第二运动轴线175在另外的接合构件121的尖端(远端)上施加对应的力时,绕另外的枢轴116(且绕第三运动轴线177)旋转。
- [0112] 优点是用于安装过程的组件150优选地与衬底位置165处的衬底160平行——两个运动轴线的所需倾斜降低了中断设备100的操作的倾斜问题风险。
- [0113] 对技术人员来说显而易见的是,不同的配置和移动可以用于确保相同的旋转。
- [0114] 在图4A中,例如,在沿第三运动轴线177锁存到套筒131之后,键合头110的移动使接触表面185绕第二运动轴线175旋转。在示出的配置中,来自套筒131沿第三运动轴线177的移动可能导致释放。然而,通过提供不同类型的啮合对(mesh pair),例如在两个方向上安置的小齿轮和齿条,这些也可以提供。
- [0115] 单个接合构件也可以在多于一个接合位置的每个位置处与多于一个调整构件一起使用。例如,在球形接合构件的情况下,可以在另外的调整位置处提供另外的套筒。
- [0116] 如果因为键合头110在这些锁存位置之间移动(对于图4A和4B,不将调整位置视为是不同的)而导致不能维持刚性接合,则将调整位置视为是不同的。设备100可以被配置成在这些不同的位置处提供:绕相同运动轴线的旋转、绕相同运动轴线旋转的不同度、绕不同运动轴线的旋转、绕相同运动轴线的不同旋转方向以及其任何组合。
- [0117] 单个调整构件也可以在多于一个调整位置的每个位置处与多于一个接合构件一起使用。如果,例如,键合头110配备有两个球形接合构件,则在设备100中可以提供套筒。由于不能刚性接合,由于键合头110在两个调整位置之间移动,所以本发明具有两个调整位置。设备100可以被配置成使得其在这些不同的位置处:围绕相同运动轴线的旋转、围绕相同运动轴线旋转的不同度、围绕不同运动轴线的旋转、围绕相同运动轴线的不同旋转方向以及其任何组合。
- [0118] 一个或多个接合构件也可以与一个或多个调整构件一起使用,从而可以增加灵活性。
- [0119] 图5给出了根据本发明所述的用于在衬底上安装组件的方法200的概述。
- [0120] 程序可以包含:
- [0121] -提供210键合头110,所述键合头可相对于衬底160沿第一运动轴线170和第二运动轴线175移位,第二运动轴线175与第一运动轴线170基本上垂直;
- [0122] -提供220作为收纳元件的拾取构件180,所述拾取构件具有接触表面185,拾取构件180被附接到键合头110,接触表面185被配置并且布置成可释放地附接到或可释放到组件150,并且被进一步配置并且布置成可绕第二运动轴线175旋转;
- [0123] -提供230第一接合构件120,所述第一接合构件附接到键合头110;
- [0124] -提供240第一调整构件130,所述第一调整构件处于用于与第一接合构件120刚性接合的第一调整位置132;

- [0125] -将键合头110移动250到第一调整位置132；
[0126] -将第一接合构件120与第一调整构件130刚性接合260；
[0127] -将键合头110相对于第一调整构件130沿第一运动轴线170移动270，其中接触表面185绕第二运动轴线175旋转；
[0128] -将第一接合构件120从第一调整构件130释放280；以及
[0129] -将键合头110移动290到衬底位置165，其中键合头110维持203接触表面185绕第二运动轴线175的旋转。

[0130] 图6示出了可与本发明的实施例中任何本发明的实施例一起使用的一对齿条和小齿轮接合构件的可替代的倾斜调整实施例。键合头110被布置成围绕第二运动轴线175旋转，类似于图2。

[0131] 图6中左图示意性地示出了键合头110和拾取构件180。右侧示出了坐标系——第一运动轴线170 (Z) 竖直地示出并且第三运动轴线177 (Y) 水平地示出。在此实例中，键合头110是沿第二运动轴线175 (X) 的视图，即第二运动轴线175 (X) 朝向页面内部。

[0132] 键合头110借助于键合头附件105附接到设备100的其余部分使得其可以绕枢轴115旋转。

[0133] 另外的接合构件121由布置在远端处的小齿轮组成。在内部，常规主轴螺杆驱动件(未示出)附接到小齿轮121，使得小齿轮的旋转引起主轴螺杆驱动件的旋转。主轴螺杆驱动件还附接到键合头110，其方式使得主轴螺杆驱动件的旋转促进键合头110围绕枢轴线115且围绕第二运动轴线的旋转。这引起接触表面185绕第二运动轴线175的旋转(倾斜)。倾斜调整机构进一步由安装在键合头110与键合头附件105之间的弹性构件119组成。这提供了对应的预负荷使得键合头110预负荷在用于阻挡倾斜位置的可替代的机构主轴螺杆驱动件上。在此实例中，锁定了围绕第二运动轴线175的旋转。

[0134] 在第一调整位置132中提供的另外的调整构件是齿条133，所述齿条被配置并且布置成与小齿轮121相互作用使得小齿轮121可以实现旋转。在此实例中，齿条133沿第一运动轴线170延伸。

[0135] 通过将键合头110移动到第一调整位置132使得小齿轮121沿第一运动轴线170、第二运动轴线175和第三运动轴线177在远端处对准从而使小齿轮121和齿条133靠近在一起可以完成接合。沿第二运动轴线175到齿条133的移位确保刚性接合。在沿第二运动轴线175和第三运动轴线177的基本上不变的位置处沿第一运动轴线170的随后移动引起小齿轮121的旋转，从而引起主轴螺杆驱动件(未示出)的旋转以及键合头110绕枢轴115的旋转。因此还提供接触表面185围绕第二运动轴线175的旋转(倾斜)。

[0136] 可用的旋转范围取决于第一运动轴线170中小齿轮121的接合位置。如果接近由于小齿轮到达齿条133的端部而不足，则小齿轮121可能释放，移动到齿条133的另一端部并且再次刚性接合。

[0137] 接触表面185绕第二运动轴线175的旋转(倾斜)通过借助弹性构件119将键合头110预负荷在主轴螺杆驱动件上而保持。

[0138] 合适的弹性构件119可以是例如弹簧、橡胶带、橡皮筋。

[0139] 尽管在此实例中齿条133沿第一运动轴线170延伸，但对技术人员显而易见的是，设备100可以被配置成允许小齿轮121与沿第二运动轴线175延伸的齿条133旋转。

[0140] 图7示出了本发明的另外的实施例。提供了键合头110，其可以围绕第二运动轴线175且围绕第三运动轴线177旋转。倾斜调整和保持机构与图6中示出的相同。

[0141] 键合头由两个小齿轮121a、121b组成——其中一个小齿轮121a被配置并且布置成以便绕第二运动轴线175旋转，并且另一个小齿轮121b被配置并且布置成以便绕第三运动轴线177旋转。

[0142] 设备100被配置并且布置成提供两个齿条133a、133b——其中一个齿条133a在第一调整位置132处，并且另一个齿条133b在第二调整位置137处。

[0143] 通过将键合头110移动到第一调整位置132使得小齿轮在小齿轮121a的远端处沿第一运动轴线170、第二运动轴线175和第三运动轴线177对准从而使小齿轮121a和齿条133a靠近一起来实现第一调整位置132中的刚性接合。沿第一运动轴线170到齿条133a的移位确保刚性接合。在沿第一运动轴线170和第三运动轴线177的基本上不变的位置处沿第二运动轴线175的随后移动引起小齿轮121a的旋转，从而引起主轴螺杆驱动件(未示出)的旋转以及键合头110绕第二运动轴线175的旋转。因此还提供了接触表面185(未示出)围绕第二运动轴线175的旋转(倾斜)。

[0144] 通过将键合头110移动到第二调整位置137(如所描绘)使得小齿轮沿第一运动轴线170、第二运动轴线175和第三运动轴线177在小齿轮121b的远端处对准从而使小齿轮121b和齿条133b靠近一起来实现第二调整位置137中的刚性接合。沿第一运动轴线170到齿条133b的移位确保刚性接合。在沿第一运动轴线170和第二运动轴线175的基本上不变的位置处沿第三运动轴线177的随后移动引起小齿轮121b的旋转，从而引起主轴螺杆驱动件(未示出)的旋转以及键合头110绕第三运动轴线177的旋转。因此还提供了接触表面185(未示出)围绕第三运动轴线177的转动(倾斜)。

[0145] 第一调整位置132中的齿条133a沿第二运动轴线175延伸。第二调整位置137中的齿条133b沿第三运动轴线177延伸。如上面在图6中提到的，每个齿条133a、133b的不同朝向可以使用。

[0146] 在本发明的另一个方面，设备100可以被配置并且布置成使用沿运动轴线的运动来允许绕相同运动轴线的旋转(倾斜)：

[0147]	沿以下的移动	使得能够	绕以下转动
	第一运动轴线 170		第一运动轴线 170
	第二运动轴线 175	使得能够	第二运动轴线 175
	第三运动轴线 177	使得能够	第三运动轴线 177

[0148] 在图7中示出的配置中，设备100还被配置成使得键合头110可以通过基本上沿第一运动轴线170移动在第一132调整位置与第二137调整位置之间移动。由于必须对两种旋转都进行调整以实现组件150与衬底之间的高平面平行，所以当调整位置靠近在一起时可以减少用于倾斜调整的时间。将移动限制到一个运动轴线可以进一步减少所需的时间。还可以通过确保一个调整位置的释放方向基本上对应于另一个调整位置的接合方向来实现进一步的减少。

[0149] 总体上，可能发生两类型的倾斜误差——由于设备100中并且(具体地)键合头110、拾取构件180和接触表面185中的机械公差和角度公差导致的静态倾斜。倾斜误差的其它原因为动态因素如热膨胀和机械部件的磨损。用常规设备，只有在一百到五百个衬底160

后才能检查倾斜。本发明提供了相对价廉且相对快速的调整选项,使在每个衬底之后或在衬底上操作期间就可以检查并调整倾斜。

[0150] 另外,可能有利的是,为接触表面185斜坡中的一个或多个接触表面斜坡提供测量和/或监测机构,因为这样将会允许一些自动监测。

[0151] 可以通过以下来提供高度自动化:提供处理器,所述处理器被配置并且布置成确定沿第一运动轴线170移位的程度以获得绕第二运动轴线175和/或第三运动轴线177的期望旋转;并且通过进一步配置并且布置处理器以当达到接触表面185的期望倾斜时停止沿第一轴线170的移位。

[0152] 还可以有益的是:提供倾斜传感器,所述倾斜传感器被配置并且布置成测量衬底160的倾斜;并且提供处理器(或进一步配置现有的处理器)以确定沿第一轴线170的移位程度以使用衬底的所测量的倾斜来获得绕第二运动轴线175和/或第三运动轴线177的期望旋转。可以通过监测衬底160的倾斜实现高度的准确度和可靠性。

[0153] 另外或可替代地,在操作期间,具体地在衬底160上组装组件150期间对接触表面185上的一个或多个力的测量可以提供关于可能发生的任何倾斜问题的信息。

[0154] 另外地或可替代地,可以测量和/或监测组件150和/或衬底160和/或接触区域185的温度。通过提供处理器(或进一步配置现有的处理器)以确定沿第一轴线170的移位程度以使用所测量的温度来实现绕第二运动轴线175和/或第三运动轴线177的期望旋转,可以实现对操作期间发生的动态倾斜误差的高度补偿。

[0155] 总之,可以说本发明涉及一种设备和一种用于在衬底上安装组件的方法。由于不是针对平行于衬底安装而提供组件,所以在操作期间常常中断处理。在一些情况下这可能导致组件和衬底破裂。倾斜控制解决方案会增加键合头110的成本、重量和复杂性。

[0156] 通过使用现有的驱动件和/或致动器倾斜接触表面185,可以实现提供高通量和高可靠的简化的倾斜校正。倾斜校正机构由一个或多个接合构件120、一个或多个调整构件130以及一个或多个倾斜位置块117组成。在一些情况下可以使用被动元件和机构。

[0157] 附图标记列表

[0158]

标号	中文名称
100	组件安装设备
101	键合头支撑载体
102	键合头支撑
105	键合头附件
106	另外的键合头附件
110	键合头
115	枢轴
116	另外的枢轴
117	倾斜位置块
118	另外的倾斜位置块
119	弹性构件
120	第一接合构件、例如销
121	另外的接合构件、例如小齿轮
122	第二接合构件、例如球形件
130	第一调整构件、例如凹槽
131	第三调整构件、例如套筒
132	第一调整位置
133	另外的调整构件、例如齿条
137	第二调整位置
140	键合器头和/或拾取构件的纵轴
150	组件

	160	衬底
	165	衬底位置
	170	第一运动轴线（例如 z）
	175	第二运动轴线（例如 x 或 y）
	177	第三运动轴线（例如 y）
	180	拾取构件
	185	接触表面
	190	衬底基座
	200	用于将组件安装在衬底上的方法
	203	维持接触表面绕第二运动轴线的旋转
		运动轴线
[0159]	210	提供键合头
	220	提供具有接触表面的拾取构件
	230	提供第一接合构件
	240	提供第一调整构件
	250	将键合头移位到第一调整位置
	260	将第一接合构件与第一调整构件刚性接合
	270	使键合头沿第一运动轴线移位
		运动轴线
	280	将第一接合构件释放
[0160]	290	使键合头移位到衬底位置

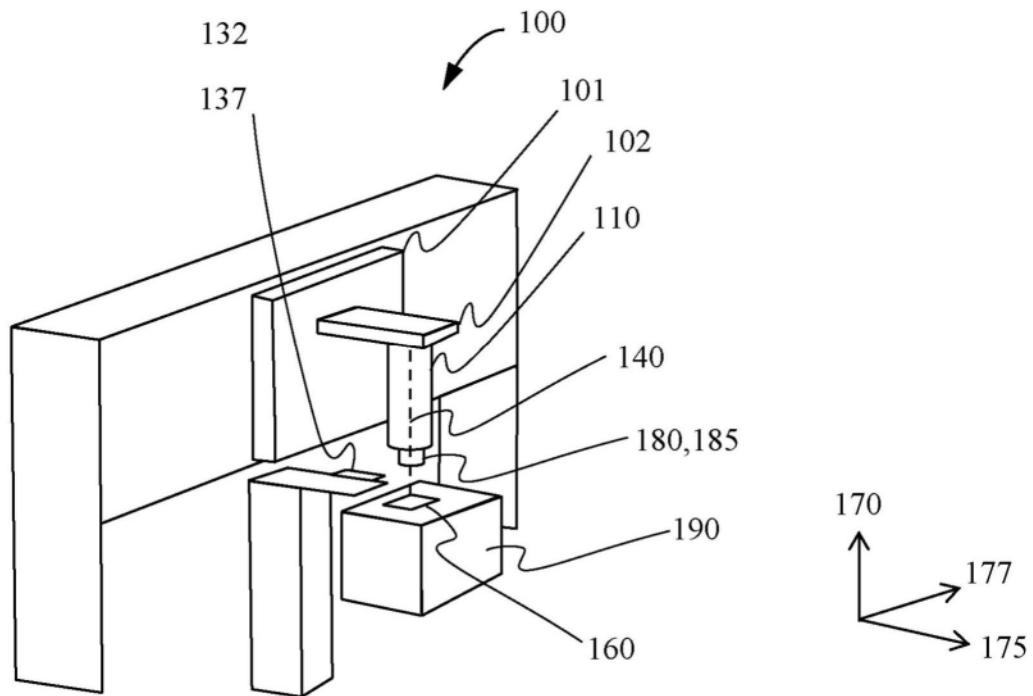


图1

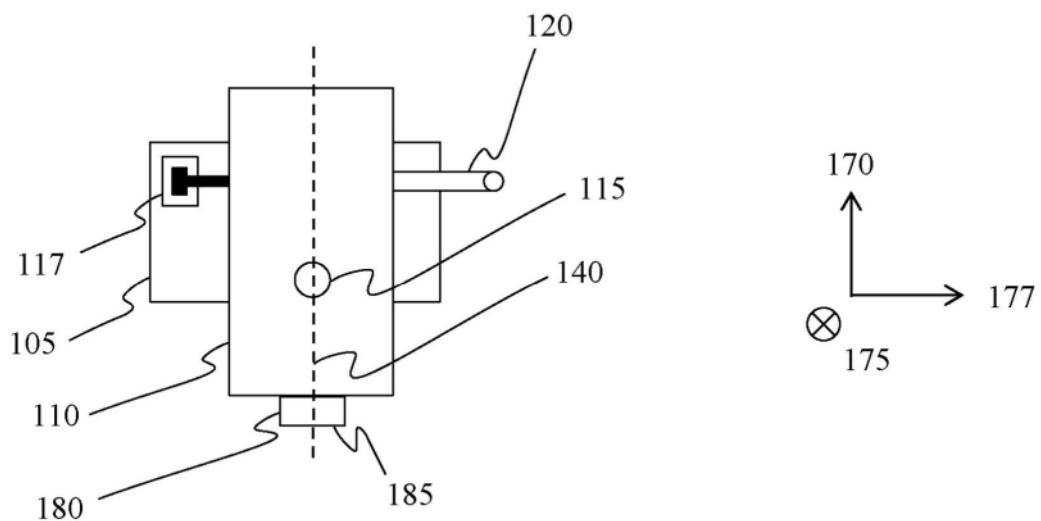


图2

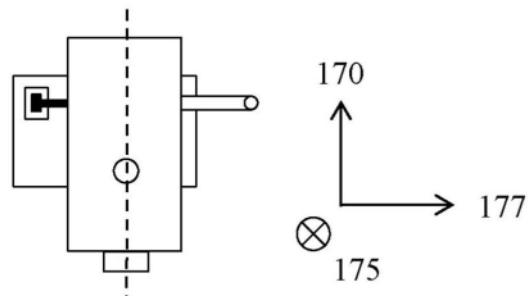


图3A

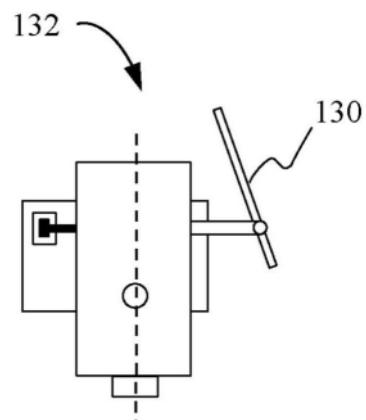


图3B

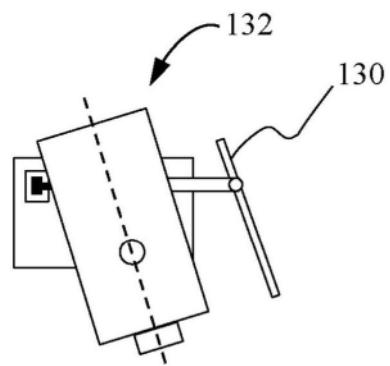


图3C

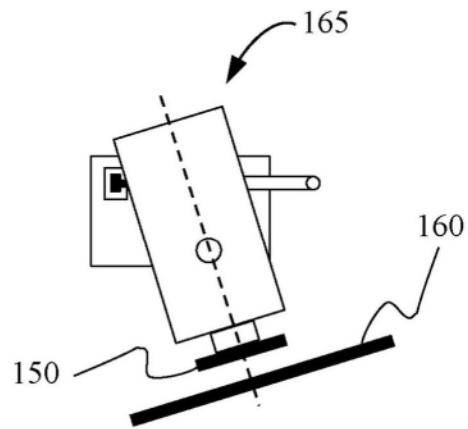


图3D

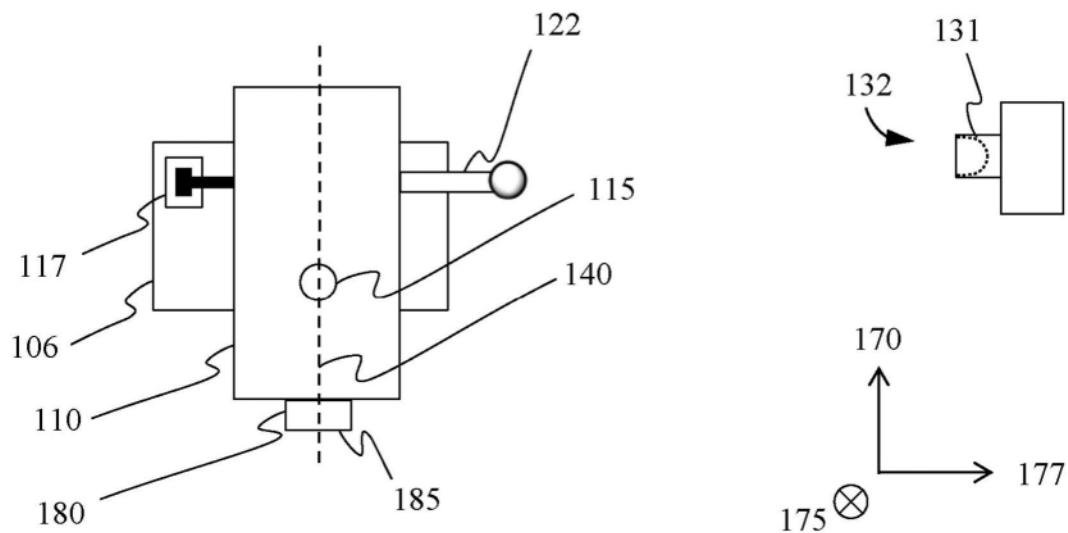


图4A

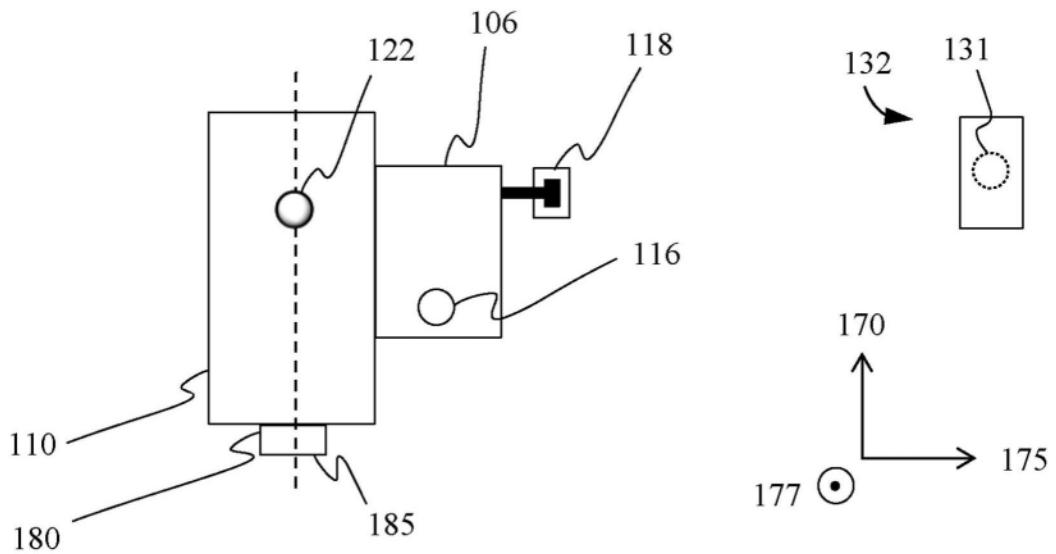


图4B

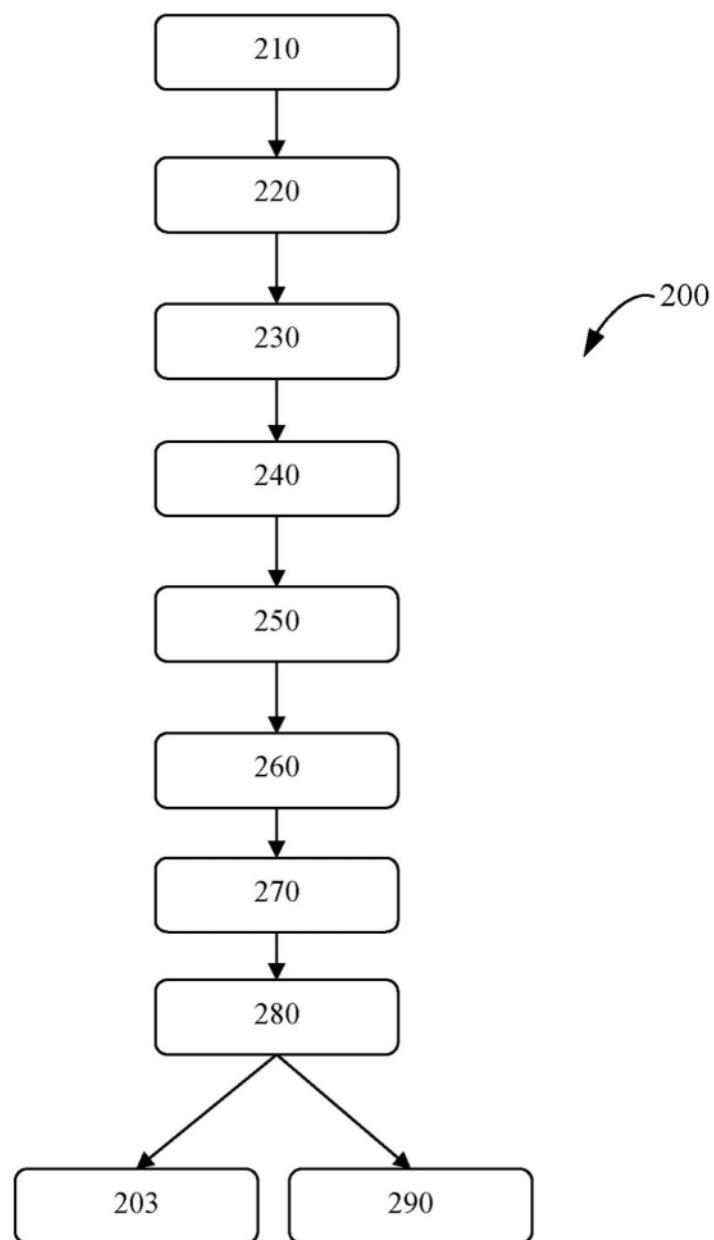


图5

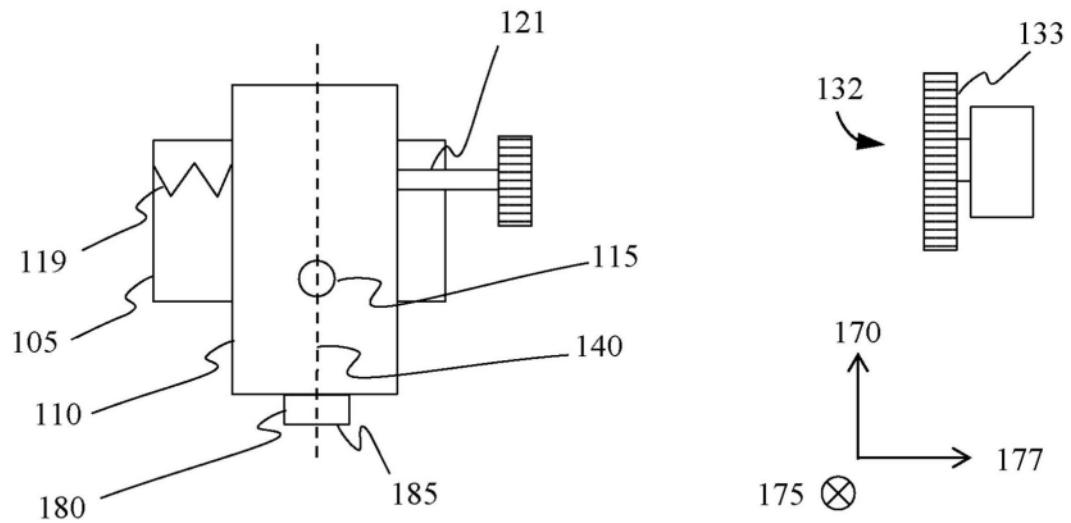


图6

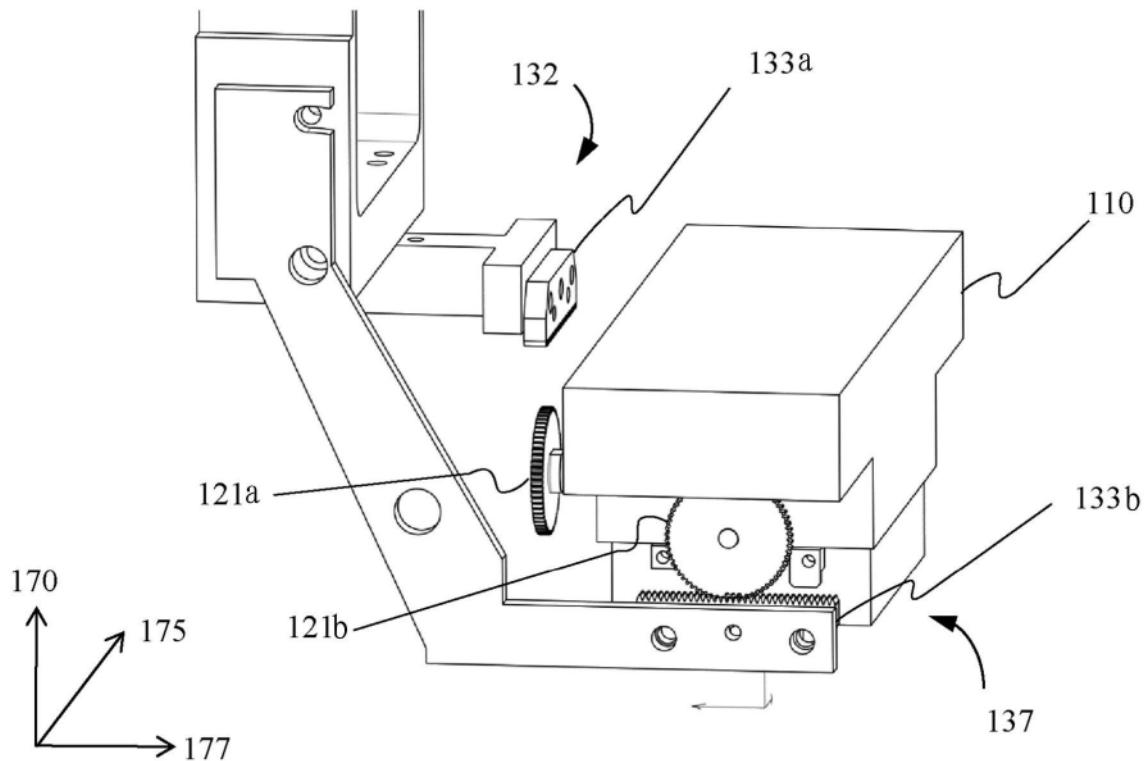


图7