



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116352800 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310389780.2

(22) 申请日 2019.08.15

(30) 优先权数据

62/719,920 2018.08.20 US

(62) 分案原申请数据

201980054604.5 2019.08.15

(71) 申请人 库利克和索夫工业公司

地址 美国宾夕法尼亚

(72) 发明人 H·梅林 L·祖里 A·埃尔库比

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 王丽军

(51) Int.Cl.

B26F 1/14 (2006.01)

B26F 1/02 (2006.01)

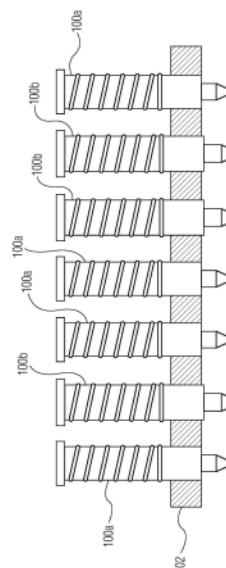
权利要求书2页 说明书4页 附图11页

(54) 发明名称

用于将柔性薄膜穿孔的系统和方法以及相关的冲孔工具

(57) 摘要

提供了用于在柔性薄膜中形成孔洞的系统。该系统包括用于在柔性薄膜中形成孔洞的冲孔工具。该冲孔工具界定了从中穿过的通孔。该系统还包括支撑板。该冲孔工具配置成抵靠着支撑板冲压柔性薄膜,以形成孔洞。



1. 一种用于在柔性薄膜中形成孔洞的系统,该系统包括:
  - 一冲孔工具,用于在柔性薄膜中形成孔洞,该冲孔工具界定穿过其中的通孔;以及
  - 一支撑板,该冲孔工具被配置成抵靠着该支撑板冲压该柔性薄膜,以形成该孔洞。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,该冲孔工具由陶瓷材料形成。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中,该冲孔工具具有圆柱形形状,并包括终止在该冲孔工具的工作尖端的锥形部分。
4. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括复数个冲孔工具,被配置成同时在该柔性薄膜中形成复数个孔洞。
5. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一工具夹持器,用于夹持该冲孔工具,该工具夹持器被配置成用于在一垂直方向上运动,以推压该冲孔工具于该柔性薄膜。
6. 根据权利要求5所述的系统,进一步包括与该冲孔工具啮合的一弹簧构件,使得该弹簧构件被配置成在借助该冲孔工具抵靠着该支撑板冲压该柔性薄膜的期间压缩。
7. 根据权利要求5所述的系统,进一步包括复数个冲孔工具,被配置成同时在该柔性薄膜中形成复数个孔洞,该复数个冲孔工具由该工具夹持器夹持。
8. 根据权利要求7所述的系统,其中,该工具夹持器包括复数个接收器,该复数个接收器的每一个可用于接收该复数个冲孔工具中的一个。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中,在第一应用中,该复数个接收器的一第一部分接收该复数个冲孔工具中的多个,以及在第二应用中,该复数个接收器中的一第二部分接收该复数个冲孔工具中的多个,该第一部分与该第二部分至少部分地不同。
10. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一冲击工具,该冲击工具被配置成冲击该冲孔工具,使得该冲孔工具抵靠着该支撑板冲压该柔性薄膜以形成该孔洞。
11. 根据权利要求10所述的系统,进一步包括一工具夹持器,用于夹持复数个冲孔工具,该工具夹持器被配置成用于在一垂直方向上运动,以推压该冲孔工具于该柔性薄膜。
12. 根据权利要求10所述的系统,其中,该冲击工具包括复数个冲击构件,所述冲击构件的每一个对齐以冲击该复数个冲击工具中相对应的一个。
13. 根据权利要求1所述的系统,其中,该冲孔工具的一工作尖端被加热。
14. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一夹持板,用于将该柔性薄膜抵靠着该支撑板夹持,该夹持板界定一孔,在借助该冲孔工具于该支撑板上冲压该柔性薄膜的期间,该冲孔工具的一工作尖端通过该孔伸出。
15. 根据权利要求1所述的系统,其中,由该冲孔工具界定的该通孔被配置成接收由形成所述孔洞而造成的该柔性薄膜的切割部分。
16. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一清洁系统,用于收集由形成所述孔洞造成的该柔性薄膜的切割部分。
17. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一馈送系统,用于移动该柔性薄膜。
18. 根据权利要求17所述的系统,其中,该馈送系统包括:该柔性薄膜的一源头卷筒;以及一下游卷筒,用于从该源头卷筒接收该柔性薄膜。
19. 根据权利要求1所述的系统,其中,在借助使用该冲孔工具形成所述孔洞的期间,该柔性薄膜处于运动的状态。
20. 根据权利要求1所述的系统,其中,在借助使用该冲孔工具形成所述孔洞的期间,该

柔性薄膜处于静止的状态。

21. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括复数个冲孔工具,被配置成同时在该柔性薄膜中形成复数个孔洞,该复数个冲孔工具包括至少两种不同类型的冲孔工具。

22. 根据权利要求21所述的系统,其中,该至少两种不同类型的冲孔工具在其相应的工作尖端处具有不同的直径。

23. 根据权利要求1所述的系统,其中,该支撑板的上表面的至少一部分由一顺应性材料形成,使得借助使用该冲孔工具抵靠着该上表面冲压该柔性薄膜造成该上表面的变形。

24. 根据权利要求23所述的系统,其中,该上表面的该变形造成形成邻近该通孔的该上表面的一成形部分,该成形部分迫使该柔性薄膜的切割部分进入该通孔中。

25. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一控制系统,用于控制该系统的操作,包括控制该冲孔工具抵靠着该支撑板冲压该柔性薄膜,以形成所述孔洞。

26. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一检查系统,用于检查使用该冲孔工具形成的所述孔洞。

27. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括一工具夹持器,用于与该冲孔工具啮合,该冲孔工具的一部分固定在由该工具夹持器界定的一孔洞中。

28. 根据权利要求27所述的系统,其中,该冲孔工具的该部分借助使用一黏合剂被固定在该孔洞中。

29. 根据权利要求27所述的系统,其中,该冲孔工具的该部分借助使用一紧固件被固定在该孔洞中。

30. 根据权利要求27所述的系统,其中,该工具夹持器被配置成用于在一垂直方向上运动,以推压该冲孔工具于该柔性薄膜,该工具夹持器包括一接收器,被配置成接收该冲孔工具的一部分。

31. 一种在柔性薄膜中形成孔洞的方法,该方法包括以下步骤:

提供一支撑板;以及

借助使用一冲孔工具抵靠着该支撑板冲压柔性薄膜以形成该孔洞,该冲孔工具界定穿过其中的一通孔。

## 用于将柔性薄膜穿孔的系统和方法以及相关的冲孔工具

[0001] 本申请是申请日为2019年8月15日、申请号为201980054604.5、发明名称为“用于将柔性薄膜穿孔的系统和方法以及相关的冲孔工具”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2018年8月20日提交的美国临时申请No.62/719,920的权益,该美国临时申请的内容以引用方式并入本申请中。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及在柔性薄膜中形成穿孔,更具体地说,涉及在这种柔性薄膜中形成穿孔的改进系统和方法。

### 背景技术

[0005] 柔性薄膜通常用于包装,例如食品包装工业(举例来说,水果包装、蔬菜包装等)。穿孔/孔洞(perforations/apertures)有时形成在这种柔性薄膜中。这种穿孔可以例如使用激光系统和基于系统的针形成。传统的穿孔系统往往存在各种缺陷,例如,拥有成本高、使用成本高、穿孔均匀性差、形状不良的穿孔等。

[0006] 因此,希望提供在柔性薄膜中形成穿孔/孔洞的改进系统和方法。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的示例性实施例,提供一种用于在柔性薄膜中形成孔洞的系统。该系统包括一冲孔工具,用于在柔性薄膜中形成该孔洞。该冲孔工具界定穿过其中的一通孔。该系统还包括一支撑板。该冲孔工具被配置成冲压抵靠在该支撑板上的该柔性薄膜,以形成该孔洞。

[0008] 根据本发明的另一示例性实施例,提供一种在柔性薄膜中形成孔洞的方法。该方法包括以下步骤:提供一支撑板;以及使用用于形成孔洞的一冲孔工具冲压抵靠在该支撑板上的该柔性薄膜,该冲孔工具界定穿过其中的一通孔。

### 附图说明

[0009] 当结合附图阅读时,从以下详细描述中可以最好地理解本发明。需要强调的是,根据惯例,附图的各种特征未按比例绘制。相反地,为了清楚起见,各种特征的尺寸被任意扩大或缩小。

[0010] 图1A-图1B是根据本发明示例性实施例的两个冲孔构件的示意图,该冲孔构件包括相应的冲孔工具;

[0011] 图2是根据本发明示例性实施例的冲孔构件数组的示意图;

[0012] 图3是根据本发明示例性实施例的三个工具夹持器的俯视图,该三个工具夹持器包括各自的冲孔构件数组;

[0013] 图4A-图4B是根据本发明示例性实施例的用于在柔性薄膜中形成穿孔/孔洞的系

统的侧面和顶部示意图；

[0014] 图5A-图5B是根据本发明另一示例性实施例的用于在柔性薄膜中形成穿孔/孔洞的另一系统的侧面和顶部示意图；

[0015] 图6A-图6D是根据本发明示例性实施例的在柔性薄膜中形成穿孔/孔洞的方法的一系列示意图；

[0016] 图7A-图7C是冲孔工具的工作尖端的一系列的放大横截面图，显示根据本发明示例性实施例的在柔性薄膜中形成穿孔/孔洞的方法；

[0017] 图8A-图8B是根据本发明示例性实施例的支撑板的侧面和顶部示意图；

[0018] 图9A-图9B是根据本发明另一示例性实施例的另一支撑板的侧面和顶部示意图；以及

[0019] 图10A-图10B是根据本发明又一示例性实施例的又一支撑板的侧面和顶部示意图。

### 具体实施方式

[0020] 图1A-图1B显示冲孔构件100a、100b。每一个冲孔构件100a、100b包括一套筒100a1（例如，金属套筒等）。将冲孔工具100b1、100b2插入套筒100a1中，举例来说，使用黏合剂、紧固件（例如，螺钉、螺栓等）、或夹持机构或方法将冲孔工具100b1、100b2夹持在它们各自的套筒100a1中。围绕每一个套筒100a1的一部分设置一弹簧100c1。值得注意的是，冲孔构件100a、100b彼此不同，因为它们包括不同的冲孔工具100b1、100b2。示例性的冲孔工具可以由陶瓷材料（例如，氧化铝材料、氧化锆增韧型氧化铝材料、红宝石材料、氮化硅材料等）形成。

[0021] 冲孔工具100b1、100b2各自界定通孔100e1、100e2，从(i) 冲孔工具的顶部（工具的顶部接合在套筒100a1中）延伸到(ii) 各自的冲孔工具100b1、100b2的工作尖端100d1、100d2。根据本发明的冲孔工具可以被研磨或以其他方式形成具有期望的形状，特别是在工作尖端的区域中。如图1A-图1B中提供的示例所示，冲孔工具100b1、100b2是圆柱形的形状，并且包括终止于工作尖端100d1、100d2的一锥形部分100f1、100f2，并且每一个都界定相应的通孔100e1、100e2。本发明的一个理想态样是冲孔工具可以具有不同的特征，例如不同的工作尖端设计。图1A-图1B显示冲孔工具100b1的工作尖端100d1与冲孔工具100b2的工作尖端100d2不同。在一个具体的例子中，冲孔工具的圆柱形主体的外径可以相同，但是工作尖端可以是不同的。

[0022] 图2显示由一工具夹持器102夹持的复数个冲孔构件100a、100b。任何数量的列中的任何数量的冲孔构件100a、100b（包括相应的冲孔工具100b1、100b2）可以由工具夹持器102夹持。给定的工具夹持器102可以承载具有不同类型或型号的冲孔工具100b1、100b2的冲孔构件100a、100b（或其他冲孔构件）。

[0023] 图3显示三个不同的工具夹持器102。每一个工具夹持器102具有相同的设计，具有相同的列数，以及用于接收冲孔构件（例如，冲孔构件100a、100b或其他冲孔构件）的相同数量的接收器（例如，孔）。图3中所示的三个工具夹持器102中的每一个在不同位置夹持不同数量的冲孔构件。如图3所示，工具夹持器102中的空的接收器显示为孔102b，而工具夹持器102中的已填充的接收器（例如，填充有冲孔构件）显示为已填充的孔102a。

[0024] 图4A-图4B和5A-图5B显示各自的示例系统10a、10b,配置以在柔性薄膜120中形成穿孔。系统10a、10b各自包括用于馈送柔性薄膜120的一馈送系统。在所示的示例中,每一个馈送系统包括一源头卷筒116,提供柔性薄膜120,用于使用各自的系统10a、10b进行处理(例如,穿孔)。馈送系统还包括一下游卷筒118,配置以在穿孔之后接收柔性薄膜120。系统10a、10b也各自包括一支撑板104。冲孔工具(例如,参见图1A-图1B中的冲孔工具100b1、100b2)被配置成冲压抵靠在支撑板104上的柔性薄膜120以形成孔洞。

[0025] 系统10a、10b还包括:一工具夹持器102,承载复数个冲孔构件(包括相应的冲孔工具);一冲击工具106(包括复数个冲击构件106a,通过与相应的冲孔套筒100a1接触而对齐以冲击复数个冲孔工具(例如,冲孔工具100b1、100b2或其他冲孔工具)中相对应的一个)被配置成冲击冲孔工具(通过冲孔套筒100a1),使得每一个冲孔工具冲压抵靠在支撑板104上的柔性薄膜120以形成孔洞(例如,参见图7B-图7C中的孔洞120a);以及一夹持板108,用于将柔性薄膜120夹持在支撑板104上。夹持板108界定复数个孔,通过该孔,冲孔工具的工作尖端(例如,参见图1A-图1B中的工作尖端100d1、100d2)在冲压过程中伸出。

[0026] 系统10a、10b还包括(以框图形式说明):一控制系统400,用于控制系统10a、10b的操作,包括控制冲孔工具100b1、100b2抵靠着支撑板104冲压柔性薄膜120以形成孔洞120a;一检查系统402(例如,包括照相机及/或其他成像组件、以及图像处理工具),用于检查使用冲孔工具100b1、100b2形成的孔洞120a;以及一清洁系统404,用于收集由形成孔洞120a引起的柔性薄膜120的切割部分。

[0027] 在图4A-图4B中,系统10a配置为在静态分配的柔性薄膜120中形成孔洞。更具体地,于柔性薄膜120中形成孔洞的每一个冲压循环期间,柔性薄膜120不运动。相对地,在图5A-图5B中,系统10b(包括与图4A-图4B的系统10a中相同的基本组件)被配置为在动态配置的柔性薄膜120中形成孔洞(例如,参见图7B-图7C中的孔洞120a)。更具体地,于柔性薄膜120中形成孔洞120a的每一个冲压循环期间,柔性薄膜120处于运动中(例如,参见图5B中指向右侧的两个箭头,显示柔性薄膜120的运动)。

[0028] 图6A-图6D是一系列示意图,显示在柔性薄膜中形成穿孔的方法。图6A显示在冲击构件106a和冲孔构件100a/100b之间接触之前的配置(即,在图6A-图6D中,可以使用任何冲孔构件,例如冲孔构件100a或100b)。在图6B中,冲击构件106a(作为冲击工具106的一部分)下降到接触冲孔构件100a/100b。如图6B所示,冲击工具106(其承载冲击构件106a)和夹持板108之间的互连导致夹持板108的下降,并且在夹持板108中将柔性薄膜120夹持在支撑板104上。在图6C中,冲孔构件100a/100b已经借助冲孔工具100b1/100b2下降以在柔性薄膜120(在图7A-图7C中详述)中形成穿孔。在图6D中,已经升高冲击工具106(其承载冲击构件106a)以将系统组件的位置恢复到图6A中的位置。虽然图6A-图6D显示冲击单个冲孔构件100a/100b以操作单个冲孔工具100b1/100b2的单个冲击构件106a,但应理解的是,任何数量的冲击构件106a(以及冲孔构件100a/100b和冲孔工具100b1/100b2)可以以任何数量的行和列布置,并且同时操作,以在柔性薄膜120中形成多个穿孔。

[0029] 图7A-图7C是冲孔工具100b1、100b2的工作尖端100d1、100d2的一系列示意图。也就是说,可以使用不同类型的冲孔工具(具有不同的特征)。为简单起见,在图7A-图7C中(以及在本申请的其他部分中),显示冲孔工具100b1、100b2。应当理解,如果使用冲孔工具100b1,它将具有如图1A所示的工作尖端100d1。同样地,如果使用冲孔工具100b2,它将具有

如图1B所示的工作尖端100d2。在图7A中,工作尖端100d1、100d2接近柔性薄膜120。在图7B中,工作尖端100d1、100d2已切割(或以其他方式穿孔)柔性薄膜120,以在柔性薄膜120中形成孔洞120a。支撑板104的上表面的至少一部分由顺应性材料(compliant material)(例如,橡胶材料、其他顺应性材料等)形成,使得使用冲孔工具冲压抵靠上表面的柔性薄膜120导致上表面的变形。上表面的变形导致在冲孔工具100b1、100b2中邻近通孔100e1、100e2形成上表面的成形部分104'。成形部分104'迫使柔性薄膜120的切割部分120'进入冲孔工具100b1、100b2的通孔100e1、100e2。该切割部分120'还可以与清洁系统连接以持续地进入通孔100e1、100e2(例如,参见图4A-图4B和图5A-图5B中的清洁系统404)。举例来说,清洁系统可以简单地用于收集通孔100e1、100e2中的切割部分120'直到它们需要移除。进一步地,在进入通孔100e1、100e2之前,可以利用真空或其他系统从通孔100e1、100e2中或从系统中移除切割部分120'。更进一步地,可以使用不同类型的清洁系统,例如基于清洁系统的刷子,用于从柔性薄膜120移除切割部分120'。

[0030] 图8A-图8B、9A-图9B及10A-图10B示出由顺应性材料形成的支撑板104的上表面的至少一部分的三个不同示例。图4A-图4B、5A-图5B、6A-图6D及7A-图7C中的每一个涉及一支撑板104。这种支撑板104的示例显示于图8A-图8B(即,支撑板104a)、图9A-图9B(即,支撑板104b)、以及图10A-图10B(即,支撑板104c)。这些支撑板中的任何一个或本发明范围内的其他支撑板可以是图4A-图4B、5A-图5B、6A-图6D及7A-图7C的支撑板。在图8A-图8B中,显示双层支撑板104a,包括位于一下层104a2上的一上(顺应)层104a1(例如,其中与上层相比,下层可以由不同的、更刚性的材料形成)(例如,其中下层的示例性材料是钢)。在图9A-图9B中,提供一支撑板104b(由整块材料形成,例如顺应性材料)。在图10A-图10B中,顺应性材料嵌件104c2设置在基础结构104c1的基部孔洞104c3中(其中顺应性材料嵌件104c2与冲孔工具100b1、100b2对齐,与孔洞120a的形成相关地,冲孔工具100b1、100b2将抵靠着顺应性材料嵌件104c2冲压柔性薄膜)。

[0031] 使用本文描述的本发明系统和方法形成的孔洞(例如,穿孔)120a可具有改善的特性,例如均匀性、圆形度等,特别是在小尺寸时。孔直径的示例性范围包括:45~150微米;小于200微米;小于150微米;小于100微米;小于75微米;以及小于50微米。当然,在本发明的范围内也考虑更大的孔洞。

[0032] 根据本发明的某些示例性实施例,可以加热冲孔工具的工作尖端。工作尖端可以通过工作尖端和冲孔工具的另一部分、冲孔构件的另一部分、及/或用于形成孔洞的系统的另一部分之间的热传递来加热。

[0033] 尽管已经以有关本发明的示例性实施例描述和说明了本发明,但是本领域技术人员应该理解,可以在其中和其上进行前述和各种其他改变、省略和添加,而不脱离本发明的精神和范围。而是,可以在申请专利范围的范围和均等范围内对细节进行各种修改而不脱离本发明。

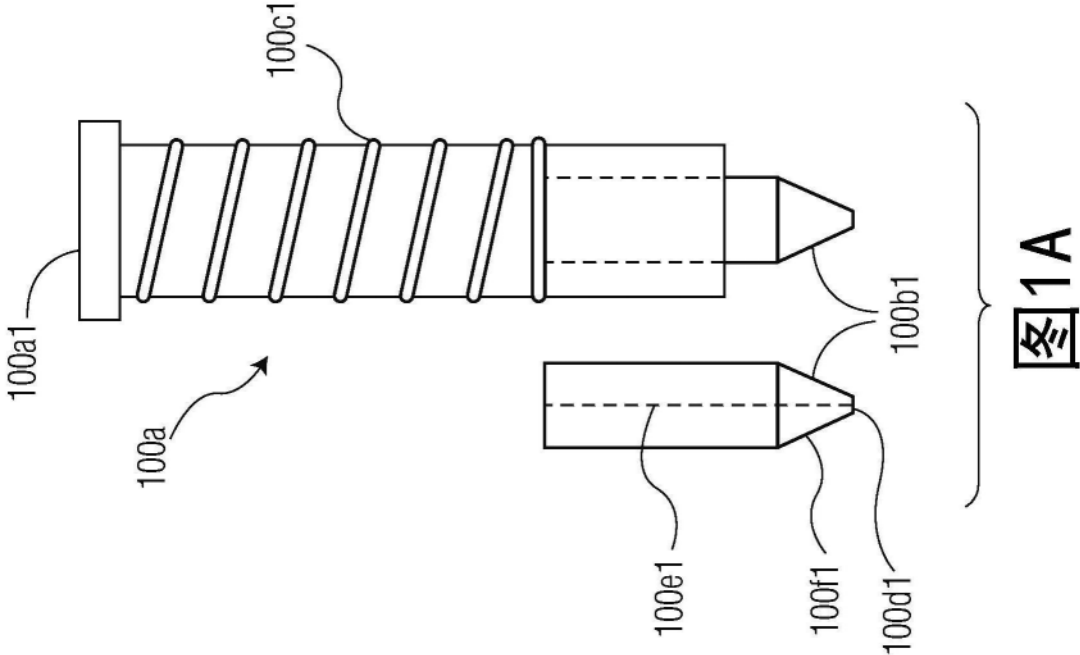


图1A

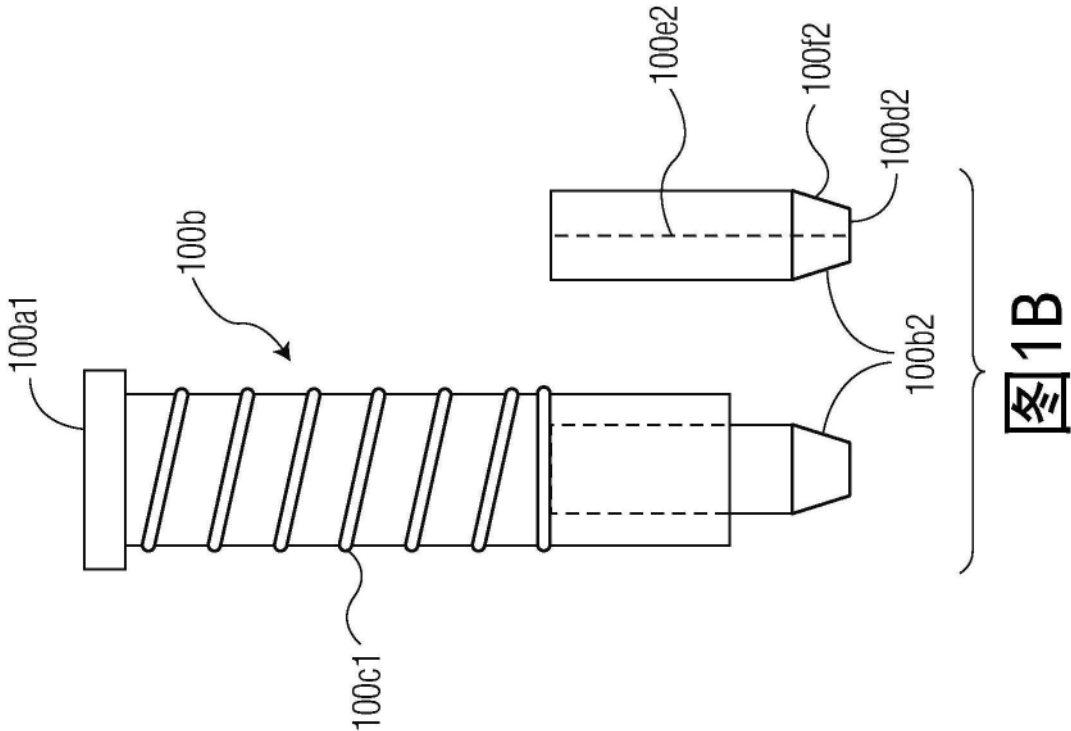


图1B



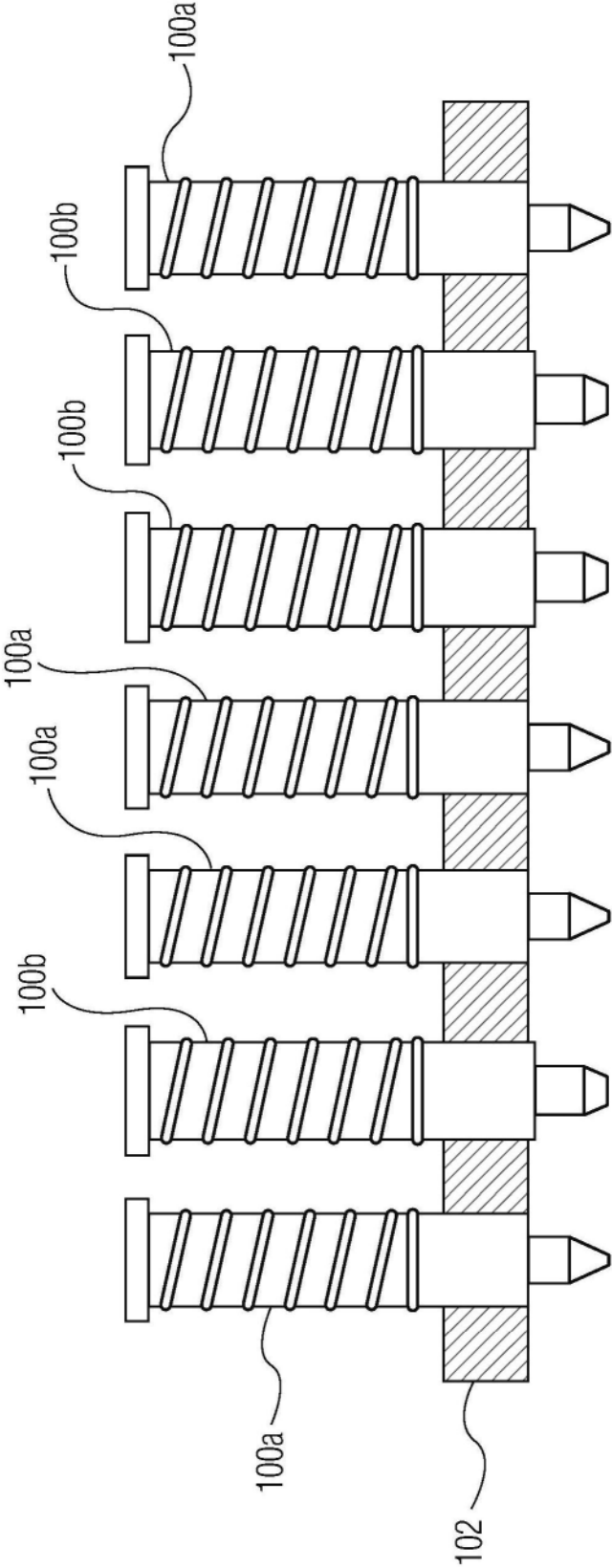


图2

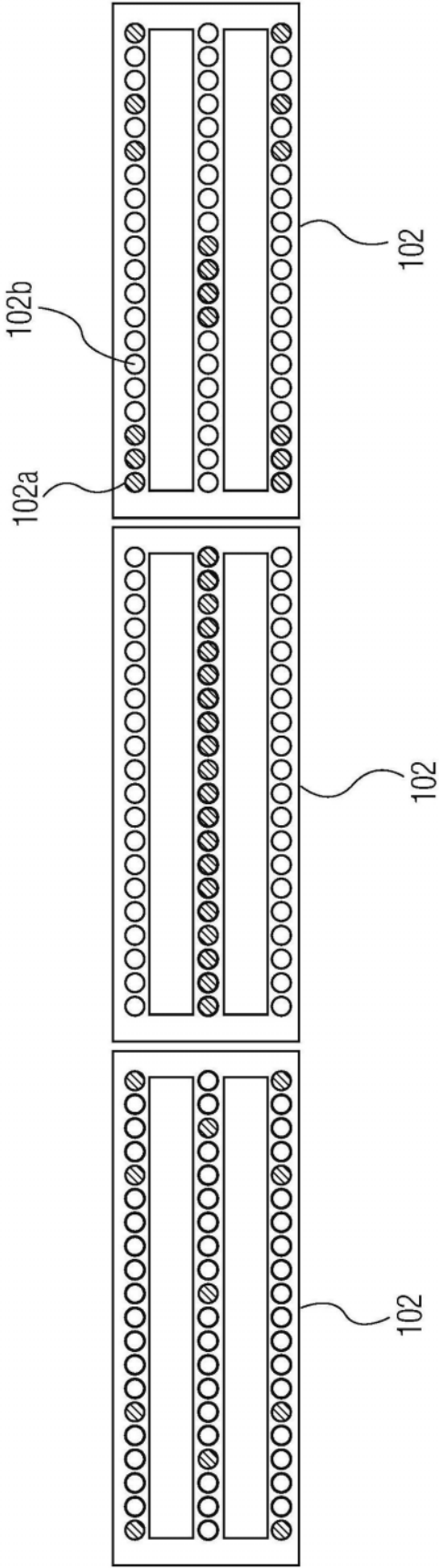


图3

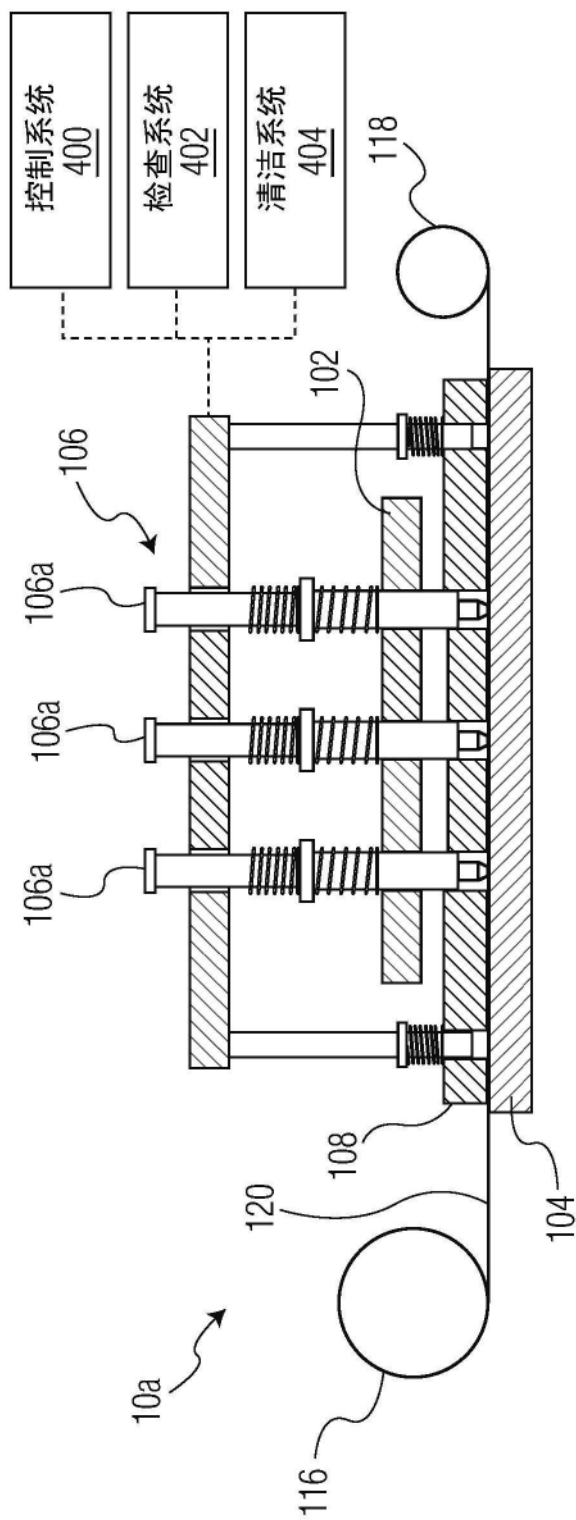


图4A

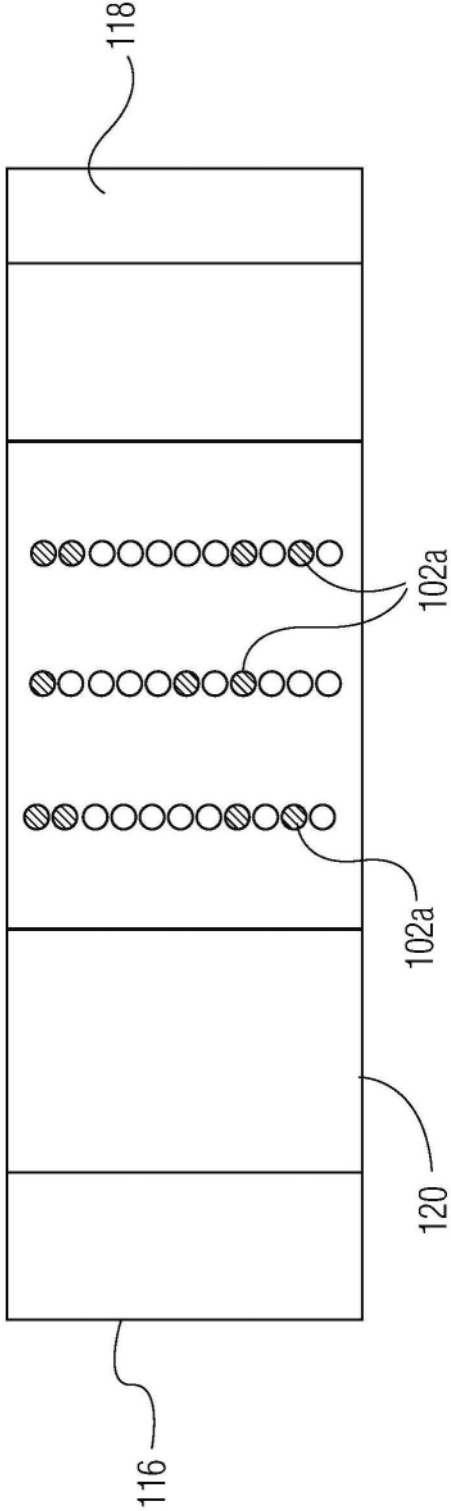


图4B

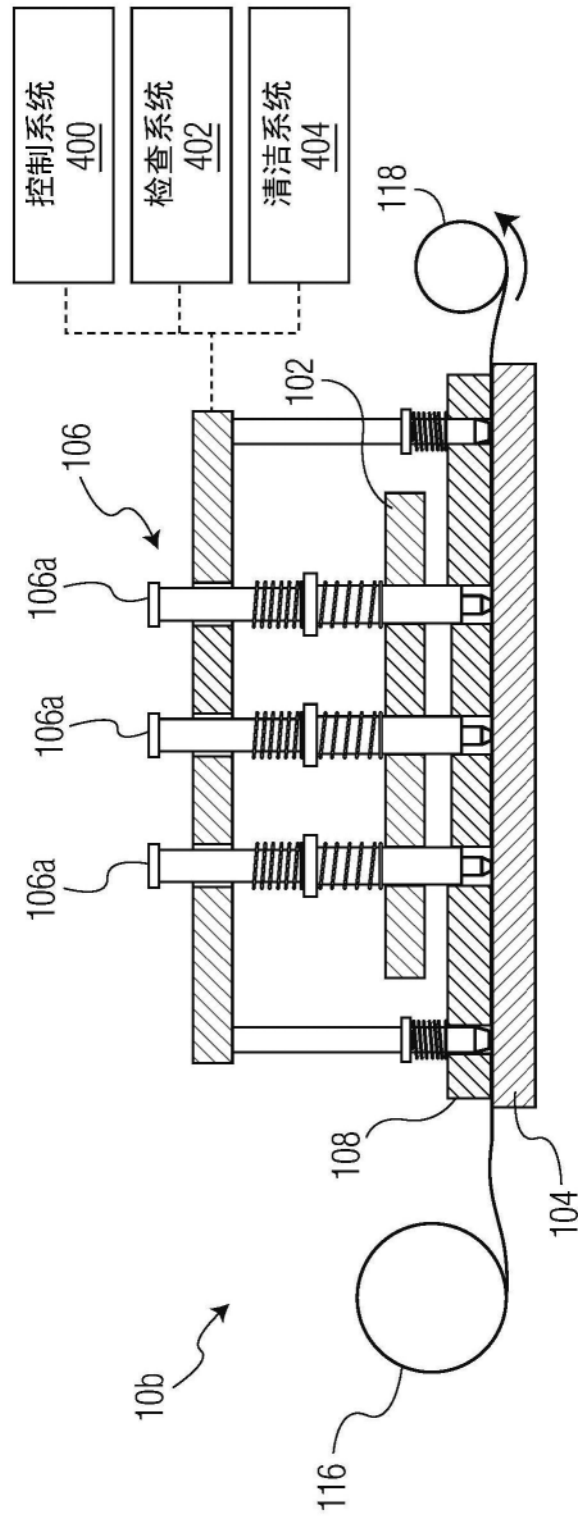


图5A

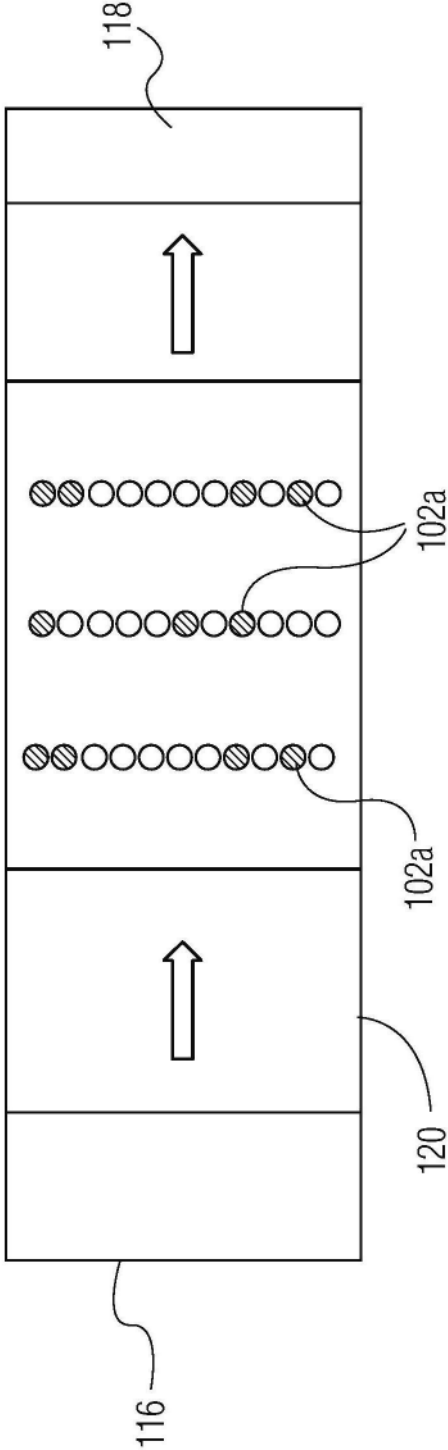


图5B

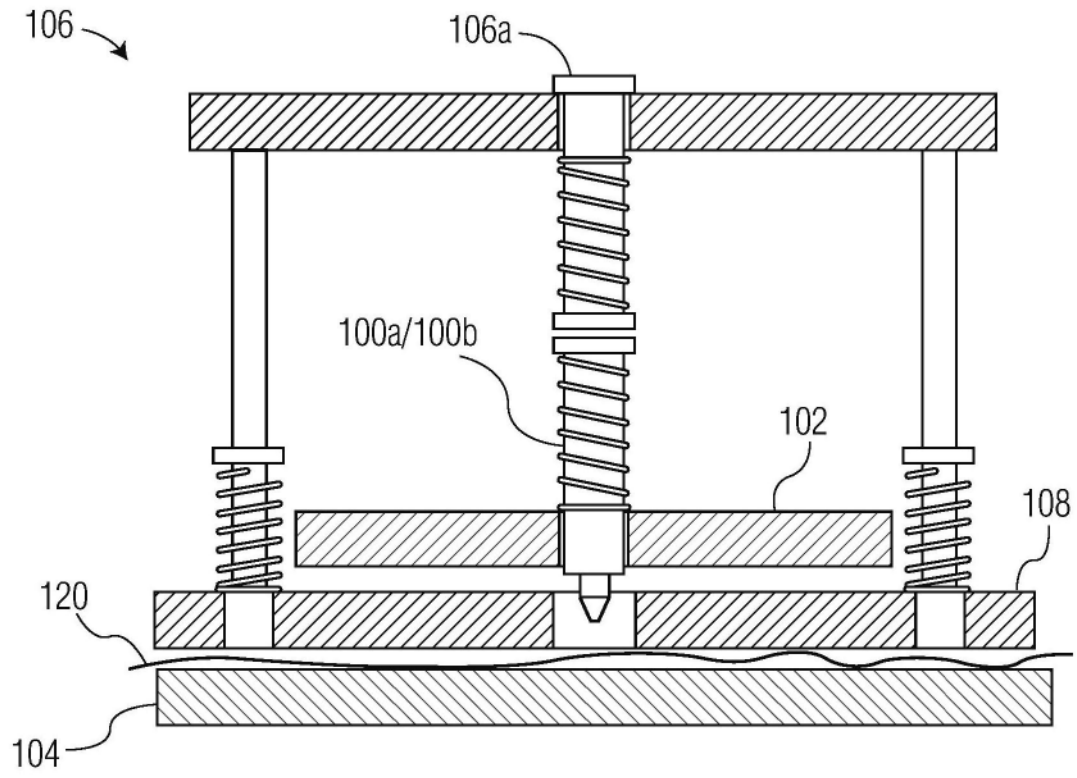


图6A

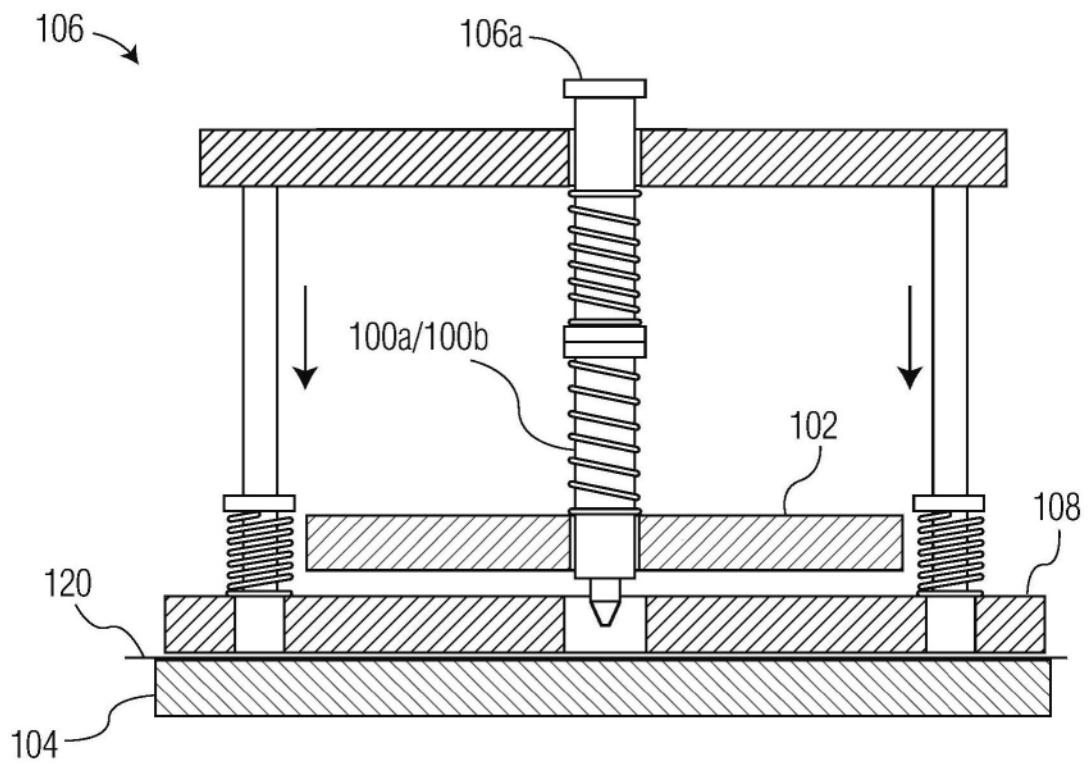


图6B

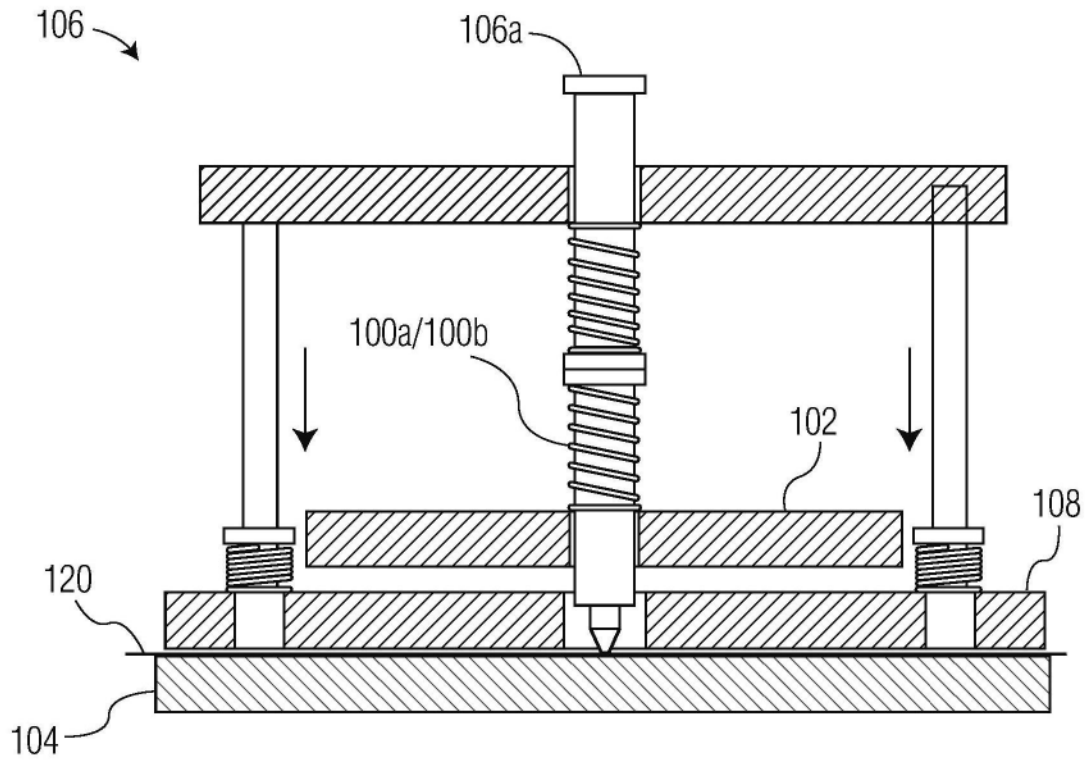


图6C

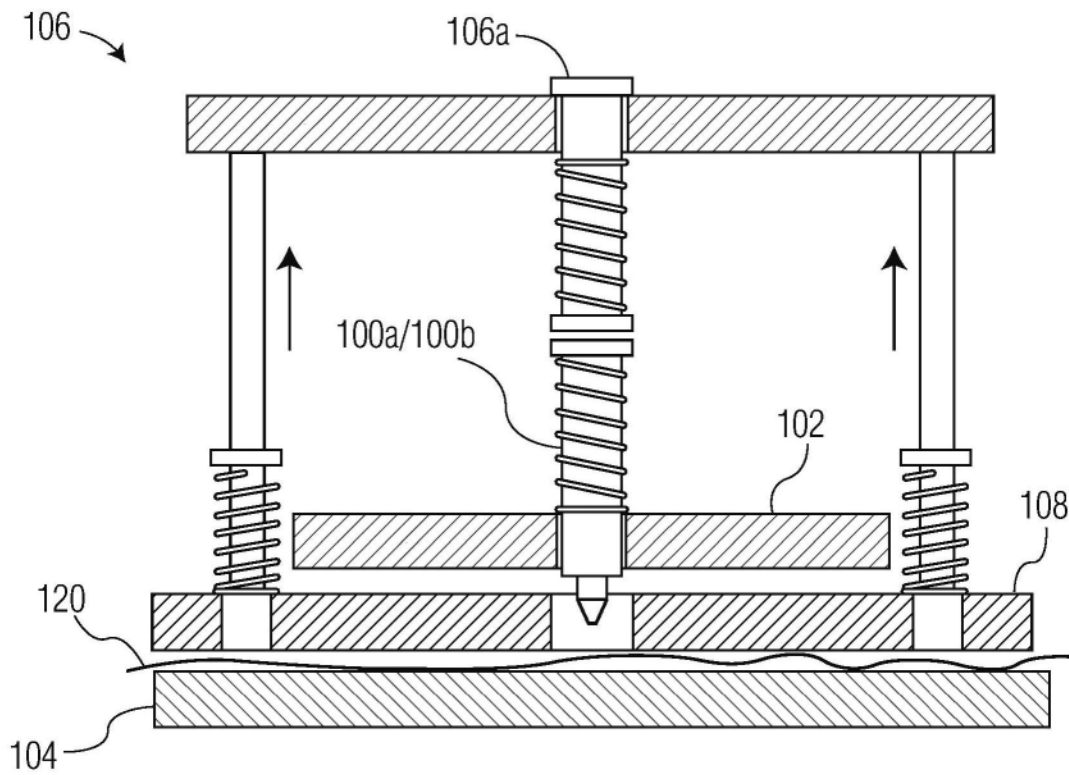


图6D



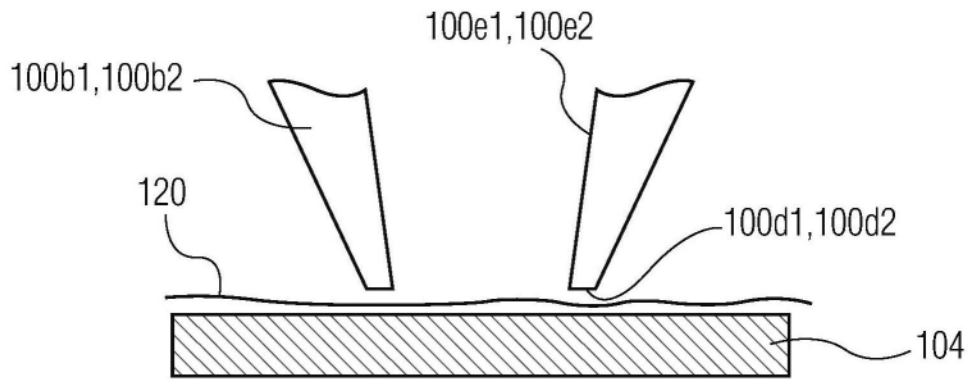


图7A

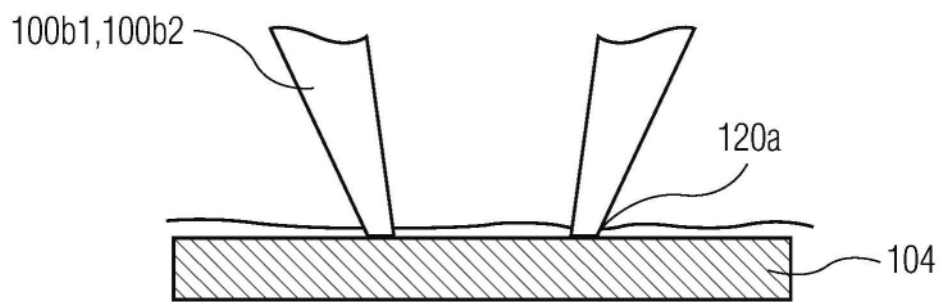


图7B

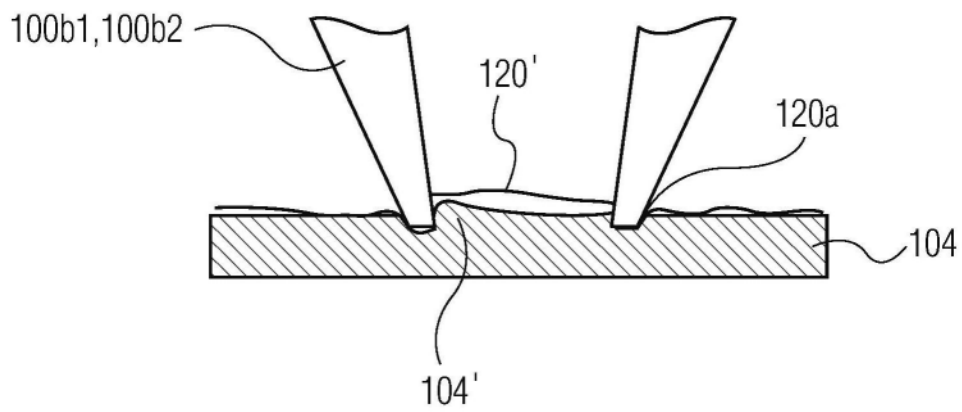


图7C

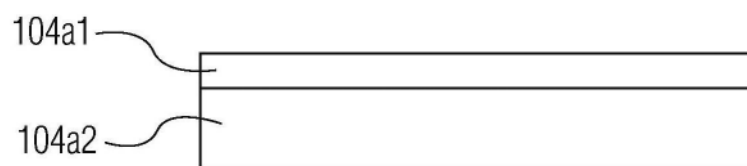


图8A



图8B



图9A



图9B

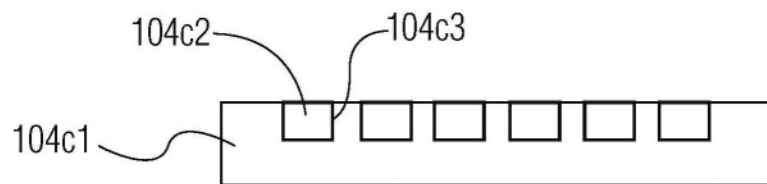


图10A

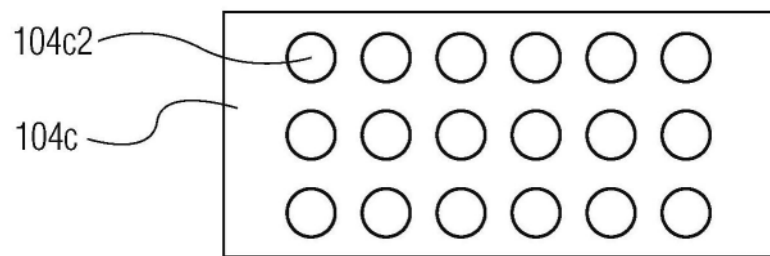


图10B