



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113681905 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 11

(21) 申请号 202110243202.9  
(22) 申请日 2021.03.05  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 113681905 A  
(43) 申请公布日 2021.11.23  
(30) 优先权数据  
    16/878,333 2020.05.19 US  
(73) 专利权人 波音公司  
    地址 美国伊利诺伊州  
(72) 发明人 C·R·麦克勒维尔 L·K·亨森  
    J·R·胡尔  
(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
    专利代理师 王青芝 王小东

(51) Int.Cl.  
    B29C 65/04 (2006.01)  
    B29C 65/78 (2006.01)  
    B29L 31/30 (2006.01)  
(56) 对比文件  
    US 2014268604 A1, 2014.09.18  
    审查员 郭紫琪

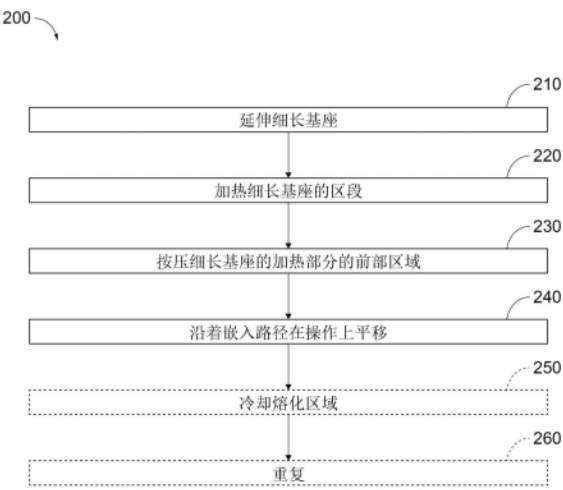
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

将细长基座嵌入热塑性主体内的方法及执行该方法的系统

(57) 摘要

本公开涉及将细长基座嵌入热塑性主体内的方法及执行该方法的系统。所述方法包括按照使得细长基座的延伸部分在引导结构与主体接触结构之间延伸的方式延伸细长基座。所述方法还包括加热细长基座的区段以产生细长基座的加热部分。所述方法还包括将细长基座的加热部分的前部区域按压穿过热塑性主体的主体表面并进入热塑性主体中。所述方法还包括沿着细长基座的嵌入路径在操作平移引导结构、主体接触结构和包括引导结构和主体接触结构的施敷工具中的至少一者。



1. 一种将细长基座(154)嵌入热塑性主体(40)内的方法(200),所述方法(200)包括以下步骤:

按照使得所述细长基座(154)的延伸部分(156)在施敷工具(100)的引导结构(110)与所述施敷工具(100)的主体接触结构(120)之间延伸的方式,将所述细长基座(154)从所述引导结构(110)延伸(210)至所述主体接触结构(120);

利用所述施敷工具(100)的加热结构(130)将所述细长基座(154)的区段(163)加热(220)至大于所述热塑性主体(40)的熔化温度的区段温度,以产生所述细长基座(154)的加热部分(164);

利用所述主体接触结构(120),将所述细长基座(154)的所述加热部分(164)的前部区域(166)按压(230)穿过所述热塑性主体(40)的主体表面(42)并进入所述热塑性主体(40);以及

与所述按压(230)和所述延伸(210)同时地,沿着所述细长基座(154)的嵌入路径(60)在操作上平移(240)所述主体接触结构(120)和所述施敷工具(100)中的至少一者,其中,所述嵌入路径(60)是沿着所述主体表面(42)限定的,并且进一步地,其中,所述在操作上平移(240)包括利用所述主体接触结构(120)使所述主体表面(42)平滑,

其中,所述主体接触结构(120)包括后部主体接触结构(124)以及与所述后部主体接触结构(124)间隔开的前部主体接触结构(122),其中,所述按压(230)包括利用所述前部主体接触结构(122)进行按压,并且进一步地,其中,所述平滑包括利用所述后部主体接触结构(124)进行平滑,

其中,所述按压(230)包括使限定了所述热塑性主体(40)的热塑性材料(48)的移位体积(50)按照使得所述热塑性材料(48)的所述移位体积(50)从所述热塑性主体(40)的所述主体表面(42)延伸的方式移位,并且进一步地,其中,所述平滑包括以下项中的至少一项:

(i) 至少部分地弄平所述热塑性材料(48)的所述移位体积(50);

(ii) 至少部分地平坦化所述热塑性主体(40)的所述主体表面(42);以及

(iii) 将所述热塑性材料(48)的所述移位体积(50)朝向所述热塑性主体(40)的所述主体表面(42)按压。

2. 根据权利要求1所述的方法(200),其中,所述加热(220)包括感应式加热所述细长基座(154)的所述区段(163)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法(200),其中,所述延伸(210)包括从细长基座源(150)延伸,其中,所述细长基座源包括细长基座材料的线轴(152)。

4. 根据权利要求1或2所述的方法(200),其中,所述延伸(210)包括至少在所述在操作上平移(240)期间使所述细长基座(154)的所述延伸部分(156)沿着所述细长基座的细长轴线连续地移动。

5. 根据权利要求1或2所述的方法(200),其中,所述细长基座(154)的所述延伸部分(156)限定了至少为0.5毫米并且最多为25毫米的延伸部分长度。

6. 根据权利要求1或2所述的方法(200),其中,所述延伸(210)包括按照使得所述延伸部分(156)的纵横比至少是5并且最多是100的方式延伸。

7. 根据权利要求1或2所述的方法(200),其中,所述加热(220)包括通过向所述细长基座(154)的所述区段(163)提供电流(134)以电阻式加热所述细长基座(154)的所述区段

(163) 来电加热所述细长基座 (154) 的所述区段 (163)。

8. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述加热 (220) 包括在小于最多为3秒的阈值加热时间内将所述细长基座 (154) 的所述区段 (163) 从环境温度加热至所述区段温度。

9. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述按压 (230) 包括经由来自所述细长基座 (154) 的所述加热部分 (164) 的热传递来熔化所述热塑性主体 (40) 的熔化区域。

10. 根据权利要求9所述的方法 (200), 其中, 在所述平滑之后, 所述方法 (200) 还包括以下步骤: 冷却 (250) 所述熔化区域, 以固化所述熔化区域并将所述细长基座 (154) 的嵌入长度保持在所述热塑性主体 (40) 内。

11. 根据权利要求9所述的方法 (200), 其中, 所述熔化区域限定了垂直于所述熔化区域的细长轴线测量的最大熔化区域横截面范围 (46), 其中, 所述细长基座 (154) 的所述加热部分 (164) 的所述前部区域 (166) 限定了垂直于所述熔化区域的所述细长轴线测量的最大基座横截面尺寸 (158), 并且进一步地, 其中, 所述熔化包括按照使得所述最大熔化区域横截面范围 (46) 与所述最大基座横截面尺寸 (158) 之比最多是5的方式进行熔化。

12. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述细长基座 (154) 包括导电材料、金属和铁磁材料中的至少一者。

13. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述细长基座 (154) 包括细长线。

14. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述细长基座 (154) 包括涂敷所述细长基座 (154) 的外表面的电绝缘体, 并且进一步地, 其中, 所述方法 (200) 包括以下步骤: 在不熔化所述电绝缘体的情况下执行所述加热 (220)。

15. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述方法 (200) 包括以下步骤: 在不使所述热塑性主体 (40) 扭曲的情况下至少执行所述延伸 (210)、所述加热 (220)、所述按压 (230)、所述在操作上平移 (240) 以及所述平滑。

16. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述热塑性主体 (40) 的厚度 (52) 比所述细长基座 (154) 的最大基座横截面尺寸 (158) 的5倍小。

17. 根据权利要求1或2所述的方法 (200), 其中, 所述方法 (200) 还包括以下步骤: 至少多次重复 (260) 所述延伸 (210)、所述加热 (220)、所述按压 (230) 和所述在操作上平移 (240), 以将所述细长基座 (154) 的多个长度嵌入热塑性材料 (48) 内。

18. 一种将细长基座 (154) 的长度嵌入热塑性主体 (40) 内的系统 (10), 所述系统包括:

施敷工具 (100), 所述施敷工具 (100) 包括:

(i) 引导结构 (110), 所述引导结构 (110) 被构造为引导所述细长基座 (154);

(ii) 主体接触结构 (120), 所述主体接触结构 (120) 被构造为接触所述热塑性主体 (40) 的主体表面 (42); 以及

(iii) 加热结构 (130), 所述加热结构 (130) 被构造为加热所述细长基座 (154) 的区段 (163);

平移结构 (20), 所述平移结构 (20) 被构造为沿着所述细长基座 (154) 的嵌入路径 (60) 使所述施敷工具 (100) 和所述热塑性主体 (40) 相对于彼此在操作上平移; 以及

控制器 (30), 所述控制器 (30) 被编程为根据权利要求1或2所述的方法 (200) 来控制所述施敷工具 (100) 和所述平移结构 (20) 的操作。

## 将细长基座嵌入热塑性主体内的方法及执行该方法的系统

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及将细长基座(elongate susceptor)嵌入热塑性主体内的方法和/或执行该方法的系统。

### 背景技术

[0002] 热塑性配线板可以接合至诸如飞行器的基础结构,以组装该基础结构和/或修复该基础结构的受损区域。热塑性配线板通常包括热塑性主体和嵌入在该热塑性主体内的细长基座的多个长度。可以感应式加热细长基座的多个长度,以至少部分地软化和/或熔化热塑性主体,然后可以将该热塑性主体应用于基础结构。在冷却后,热塑性主体接合至基础结构,从而实现组装和/或修复。

[0003] 在某些应用中,可能期望利用相对薄的热塑性配线板。在一些这样的示例中,热塑性主体的厚度可以类似于或仅略大于细长基座的多个长度的特征横截面尺寸(诸如直径)。在一些这样的示例中,热塑性主体可能包括大量潜在应力和/或在加热时可能变形。

[0004] 在以上示例中,用于生成热塑性配线板的常规方法可能无效,可能导致热塑性主体发生不可接受的变形,和/或可能损坏热塑性主体。因此,需要将细长基座嵌入热塑性主体内的改进方法和/或执行该方法的系统。

### 发明内容

[0005] 本文公开了将细长基座嵌入热塑性主体内的方法以及执行该方法的系统。所述方法包括将所述细长基座从施敷工具(application tool)的引导结构延伸至所述施敷工具的主体接触结构,并且使得所述细长基座的延伸部分在所述引导结构与所述主体接触结构之间延伸。所述方法还包括加热所述细长基座的区段,以产生所述细长基座的加热部分。所述加热包括利用所述施敷工具的加热结构进行加热,并且加热至大于所述热塑性主体的熔化温度的区段温度。所述方法还包括按压所述细长基座的所述加热部分的前部区域(leading region)穿过所述热塑性主体的主体表面并进入所述热塑性主体中。所述按压包括利用所述主体接触结构进行按压。所述方法还包括沿着所述细长基座的嵌入路径在操作平移所述主体接触结构和所述施敷工具中的至少一者,所述嵌入路径沿着所述主体表面限定。在操作平移与所述按压和所述延伸同时进行,并且包括利用所述主体接触结构使所述主体表面平滑。

[0006] 所述系统包括施敷工具、平移结构和控制器。所述施敷工具包括:引导结构,所述引导结构被构造为引导细长基座;主体接触结构,所述主体接触结构被构造为接触热塑性主体的主体表面;以及加热结构,所述加热结构被构造为加热所述细长基座的区段。所述平移结构被构造为沿着所述细长基座的嵌入路径使所述施敷工具和所述热塑性主体相对于彼此在操作平移。所述控制器被编程为根据所述方法控制所述施敷工具和所述平移结构的操作。

## 附图说明

[0007] 图1是根据本公开的飞行器形式的基础结构的示例的示意图,该基础结构可以与热塑性配线板一起使用。

[0008] 图2是根据本公开的可以与热塑性配线板一起使用的热塑性修复系统的示例的示意图。

[0009] 图3是图2的热塑性修复系统的另一示意图。

[0010] 图4是根据本公开的将细长基座的长度嵌入热塑性主体内的系统的示例的示意图。

[0011] 图5是根据本公开的将细长基座的长度嵌入热塑性主体内的系统的示例的示意图。

[0012] 图6是沿着图4和图5的线A-A截取的示意性截面图。

[0013] 图7是沿着图4和图5的线B-B截取的示意性截面图。

[0014] 图8是描绘根据本公开的将细长基座嵌入热塑性主体内的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0015] 图1至图8提供了根据本公开的基础结构80、热塑性修复系统68、将细长基座的长度嵌入热塑性主体内的系统10和/或方法200的例示性非排他性示例。用于相似或至少基本上相似目的的元件在图1至图8中的各个图中都用相似的数字标记,并且在本文中可以不参照图1至图8中的各个图对这些元件进行详细讨论。类似地,在图1至图8中的各个图中可能未标记所有元件,但是为了一致性,本文可以使用与其相关联的附图标记。本文参照图1至图8中的一者或更多者讨论的元件、部件和/或特征可以在不脱离本公开的范围的情况下被包括在图1至图8中的任一者中和/或与图1至图8中的任一者一起使用。

[0016] 通常,以实线例示可能被包括在给定(即,特定)实施方式中的元件,而以虚线例示对于给定实施方式是可选的元件。然而,以实线示出的元件并非对所有实施方式都是必需的,并且在不脱离本公开的范围的情况下,可以从特定实施方式省略以实线示出的元件。

[0017] 图1是根据本公开的飞行器82形式的基础结构80的示例的示意图,该基础结构80可以与热塑性配线板90一起使用。如图1所示,飞行器82可以包括一个或更多个热塑性配线板90,并且热塑性配线板90可以附接至飞行器82的任何合适的部件和/或结构、与之接合和/或与之相关联。在特定示例中,一个或更多个热塑性配线板90可以附接至飞行器的机身、飞行器的机翼、飞行器的引擎、飞行器的稳定器和/或飞行器的机尾,与之接合和/或与之相关联。

[0018] 图2和图3是根据本公开的热塑性修复系统68的示例的示意图,该热塑性修复系统68可以与可以利用所述系统和/或方法形成的热塑性配线板90一起使用。如图2和图3所示,热塑性修复系统68包括感应式加热组件70,该感应式加热组件70可以被构造为感应式加热热塑性配线板90。在特定示例中,感应式加热组件70包括电磁体72和电源74。电源74可以被构造为向电磁体72提供交流电或高频交流电。如图2所示并且响应于交流电的接收,电磁体72可以产生和/或生成磁场或高频磁场76。磁场76可以在细长基座的嵌入热塑性配线板90的热塑性主体40中的长度168内感应出电流,从而加热热塑性配线板。

[0019] 随后并且如从图2所示的构造至图3所示的构造的过渡所示,可以将热塑性配线板

90应用于基础结构80或与之接触。在冷却后,热塑性配线板90可以与基础结构80接合和/或可以粘附至基础结构80。在一些示例中并且如图2中的虚线所示,基础结构80可以包括受损区域84。在一些这样的示例中并且如图3所示,可以利用热塑性配线板90来覆盖和/或修复受损区域84。

[0020] 图4和图5是根据本公开的将细长基座154的长度168嵌入热塑性主体40内的系统10的示例的示意图。如图4和图5所示,系统10包括施敷工具100、平移结构20和控制器30。施敷工具100包括引导结构110,该引导结构110被构造为引导细长基座154。施敷工具100还包括主体接触结构120,该主体接触结构120被构造为接触热塑性主体40的主体表面42。施敷工具100还包括加热结构130,该加热结构130被构造为加热细长基座154的区段163,诸如以产生和/或生成细长基座的加热部分164。

[0021] 平移结构20被构造为使施敷工具100和热塑性主体40相对于彼此在操作上平移和/或沿着细长基座154的嵌入路径60平移。控制器30被适配、配置、设计和/或编程为控制系统10的至少一部分的操作。作为示例,控制器30可以被编程为控制施敷工具100和/或平移结构20的操作。这可以包括根据和/或利用任何合适的步骤和/或在本文中更详细地讨论的方法200的步骤来控制系统10的所述部分的操作。

[0022] 在系统10的工作期间并且如本文参照图8的方法200更详细地描述的以及在图4和图5中例示的,细长基座154可以从引导结构110延伸和/或延伸至主体接触结构120,使得细长基座的延伸部分156在引导结构与主体接触结构之间延伸。另外,加热结构130可以加热细长基座154的区段163,以产生和/或生成细长基座的加热部分164。区段163和加热部分164都可以是延伸部分156的子集。换句话说,加热结构130可以被构造为对延伸部分156的至少一子集进行加热。另外,主体接触结构120可以按压加热部分164的前部区域166穿过热塑性主体40的主体表面42并进入热塑性主体中。

[0023] 加热部分164可以被加热至可以大于热塑性主体40的熔化温度的区段温度。因此,加热部分164与热塑性主体40之间的接触可以引起热能从加热部分传递至热塑性主体,从而熔化热塑性主体的熔化区域44。

[0024] 与上述同时,引导结构110、主体接触结构120和/或施敷工具100可以相对于热塑性主体40和/或沿着细长基座154的嵌入路径60在操作上平移。该过程可以将细长基座154的长度168嵌入热塑性主体40内和/或沿着嵌入路径60嵌入细长基座154的长度168。换句话说,在引导结构110、主体接触结构120和/或施敷工具100相对于热塑性主体40在操作上平移期间,细长基座154可以连续地从引导结构110延伸和/或延伸至主体接触结构120并被加热结构130加热,从而使细长基座的长度168沿着嵌入路径60嵌入热塑性主体40内。

[0025] 如图6(图6是沿着图4和图5的线A-A截取的示意性截面图)所示,将细长基座154按压穿过主体表面42和/或进入热塑性主体40的动作可以产生和/或生成热塑性材料48的移位体积(displaced volume)50。移位体积50可以引起热塑性主体40的主体表面42的不可接受的粗糙度和/或起伏。考虑到这一点并且如从图6所示的构造至如图7(图7是沿着图4和图5的线B-B截取的示意性截面图)所示的构造的过渡所示,当主体接触结构跨主体表面在操作上平移时,主体接触结构120可以使主体表面42平滑。

[0026] 更普遍地回到图4和图5,引导结构110可以包括可以被适配、配置、设计和/或构造为引导和/或指导细长基座154诸如至主体接触结构120和/或沿着嵌入路径60引导和/或指

导细长基座154的任何合适的结构。这可以包括将细长基座154精确地指导成朝向主体表面42和/或与主体表面42接触,这可以允许和/或促进将细长基座的长度168精确放置在热塑性主体40内。引导结构110的示例包括管112和/或通道114。

[0027] 主体接触结构120可以包括可以被适配、配置、设计和/或构造为接触主体表面42以将细长基座154按压穿过主体表面42并进入热塑性主体40和/或使主体表面42平滑的任何合适的结构。这可以包括精确地指导细长基座154穿过主体表面42,这可以允许和/或促进将细长基座154的长度168精确放置在热塑性主体40内。主体接触结构120的示例包括主体接触表面、平滑表面、弓形表面和/或滚柱(roller)。在一些示例中,主体接触结构120可以包括凹槽126,该凹槽126可以被构造为容纳和/或指导细长基座154。在一些这样的示例中,主体接触结构120可以包括和/或是带凹槽的主体接触表面、带凹槽的平滑表面、带凹槽的弓形表面和/或带凹槽的滚柱。

[0028] 在施敷工具100的一些示例中并且如图4所示,主体接触结构120可以包括和/或可以是单个主体接触结构120。单个主体接触结构120可以被构造为容纳细长基座154的从引导结构110延伸的延伸部分156,以按压前部区域166穿过主体表面42并且还使主体表面42平滑。

[0029] 在施敷工具100的一些示例中并且如图5所示,主体接触结构120可以包括前部主体接触结构122以及可以与前部主体接触结构间隔开的后部主体接触结构124。在一些这样的示例中,引导结构110可以包括和/或可以是前部主体接触结构。

[0030] 在一些这样的示例中,引导结构110可以与前部主体接触结构122分离、不同和/或间隔开。在这些示例中,细长基座154的延伸部分156的前部区域160可以在引导结构110与前部主体接触结构122之间延伸,而细长基座154的延伸部分156的后部区域162可以在前部主体接触结构122与后部主体接触结构124之间延伸。在这些示例中,前部主体接触结构122可以按压细长基座154穿过主体表面42和/或进入热塑性主体40,并且后部主体接触结构124可以使主体表面42平滑。

[0031] 加热结构130可以包括可以被适配、配置、设计和/或构造为加热细长基座154的区段163和/或产生和/或生成细长基座154的加热部分164的任何合适的结构。在一些示例中,加热结构130可以被构造为电加热细长基座154的区段163。作为示例,加热结构130可以包括电源132,该电源132被构造为向细长基座154的区段163提供电流134,诸如以电阻式加热细长基座的区段163。在一些这样的示例中,电流134可以在细长基座154内在引导结构110与主体接触结构120之间、在引导结构110与前部主体接触结构122之间和/或在前部主体接触结构122与后部主体接触结构124之间流动。

[0032] 在一些示例中,加热结构130可以被构造为感应式加热细长基座154的区段163。作为示例,加热结构130可以包括电磁体136和高频交流电源140。在这样的示例中,高频交流电源140可以被构造为向电磁体136提供高频交流电,并且响应于接收到高频交流电,电磁体136可以产生和/或生成高频电磁场138。高频电磁场可以在细长基座154的区段163内感应出电流,从而加热细长基座的所述区段。

[0033] 如图4和图5中的虚线所示,施敷工具100可以包括细长基座源150和/或可以与细长基座源150相关联。细长基座源150(如果存在)可以被构造为向引导结构110提供细长基座154。细长基座源150的示例包括细长基座材料的线轴(spool)152。

[0034] 平移结构20可以包括可以被适配、配置、设计和/或构造为将施敷工具100和热塑性主体40的任何合适的结构相对于彼此在操作上平移、移动和/或旋转。这可以包括施敷工具100相对于热塑性主体40在操作上平移、运动和/或旋转和/或热塑性主体40相对于施敷工具100在操作上平移、运动和/或旋转。平移结构20的示例包括马达、电动机、步进马达、齿轮组件、线性致动器、旋转致动器、平移台、二维平移台和/或三维平移台。

[0035] 控制器30可以包括可以被适配、配置、设计和/或编程以控制系统10的至少一个其它部件(诸如施敷工具100和/或平移结构20)的操作的任何合适的结构。这可以包括根据任何合适的步骤和/或本文更详细地讨论的方法200的步骤对系统10的至少一个其它部件进行控制。控制器30的示例包括电子控制器、专用控制器、特殊用途控制器、个人计算机、特殊用途计算机、显示设备、逻辑设备、存储设备和/或具有计算机可读存储介质的存储设备。

[0036] 计算机可读存储介质(如果存在)在本文中也可以称为非暂时性计算机可读存储介质。该非暂时性计算机可读存储介质可以包括、限定、容纳和/或存储计算机可执行指令、程序和/或代码;并且这些计算机可执行指令可以指导系统10执行方法200的任何合适的部分或子集。这种非暂时性计算机可读存储介质的示例包括CD-ROM、磁盘、硬盘驱动器、闪存存储器等。如本文所使用的,具有计算机可执行指令的存储部或存储器、设备和/或介质以及根据本公开的计算机实现的方法和其它方法被认为在根据美国法典第35章第101条被认为可取得专利的主题的范围内。

[0037] 热塑性主体40可以包括可以容纳细长基座154的长度168和/或可以用在热塑性配线板90中的任何合适的结构和/或材料。热塑性主体40的示例包括热塑性材料48的片材。热塑性主体40可以包括和/或可以由任何合适的热塑性材料48限定,热塑性材料48的示例包括聚合物材料和/或聚醚醚酮。

[0038] 在一些示例中,如在垂直于主体表面42的方向上测量的,热塑性主体40可以是相对薄的。例如并且如图6至图7所示,热塑性主体40的厚度52可以是至少0.01毫米(mm)、至少0.02mm、至少0.03mm、至少0.04mm、至少0.05mm、至少0.075mm、至少0.1mm、至少0.2mm、至少0.3mm、至少0.4mm、至少0.5mm、最多2.5mm、最多2mm、最多1.5mm、最多1mm、最多0.9mm、最多0.8mm、最多0.7mm、最多0.6mm、最多0.5mm、最多0.4mm、最多0.3mm、最多0.2mm、最多0.1mm和/或最多0.05mm。

[0039] 在一些示例中,厚度52可以比最大基座横截面尺寸158(诸如细长基座154的直径)的阈值倍数小。阈值倍数的示例包括10倍、8倍、6倍、5倍、4倍、3倍、2倍、1.5倍或1倍的倍数。

[0040] 细长基座154可以包括可以在引导结构110与主体接触结构120之间延伸、可以通过加热结构130加热和/或可以通过主体接触结构120按压穿过主体表面42的任何合适的结构和/或材料。在一些示例中,细长基座154可以包括和/或可以由被配置为吸收高频磁场并由此生成热量的基座材料限定。在一些示例中,细长基座154可以包括和/或可以是导电材料、金属和/或铁磁材料。在一些示例中,细长基座154可以包括和/或可以是细长线。在这样的一些示例中,细长线可以包括电绝缘体,该电绝缘体可以涂敷细长线的外表面。电绝缘体的示例包括介电材料和/或聚合物。

[0041] 图8是描绘根据本公开的将细长基座嵌入热塑性主体内的方法200的流程图。方法200包括在210延伸细长基座并在220加热细长基座的区段。方法200还包括在230按压细长基座的加热部分的前部区域并在240沿着嵌入路径在操作上平移。方法200还可以包括在



250冷却熔化区域和/或在260重复所述方法的至少一子集。

[0042] 在210的延伸细长基座可以包括将细长基座从施敷工具的引导结构延伸和/或延伸至施敷工具的主体接触结构。这可以包括按照使得细长基座的延伸部分在引导结构与主体接触结构之间延伸的方式延伸细长基座。在一些示例中,在210的延伸可以包括从细长基座源延伸。本文参照图4和图5的细长基座源150公开了细长基座源的示例。本文参照图4至图7的细长基座154公开了细长基座的示例。本文参照图4和图5的引导结构110公开了引导结构的示例。

[0043] 在一些示例中并且在240的在操作上平移期间或至少在其期间,在210的延伸可以包括使细长基座的延伸部分沿着其细长轴线连续地移动。换句话说,连续移动可以包括使细长基座的延伸部分相对于施敷工具连续地移动。再换句话说,在210的延伸可以包括在细长基座的给定区域被嵌入热塑性主体内之前(诸如在230的按压期间),将细长基座的所述给定区域从引导结构传送并传送至主体接触结构。

[0044] 在一些示例中,主体接触结构可以包括后部主体接触结构以及与后部主体接触结构间隔开的前部主体接触结构。本文分别参照图5的后部主体接触结构124和前部主体接触结构122公开了后部主体接触结构和前部主体接触结构的示例。在一些这样的示例中,引导结构包括前部主体接触结构。

[0045] 在这样的示例中,前部主体接触结构可以与引导结构不同和/或间隔开。在这样的示例中,在210的延伸可以包括将细长基座的延伸部分的前部区域从引导结构延伸至前部主体接触结构。在这样的示例中,在210的延伸另外地或另选地可以包括将细长基座的延伸部分的后部区域从前部主体接触结构延伸至后部主体接触结构。在一些这样的示例中,在230的按压可以包括利用前部主体接触结构按压。在一些这样的示例中,在240的在操作上平移可以包括利用后部主体接触结构使主体表面平滑。

[0046] 细长基座的延伸部分可以具有和/或限定延伸部分长度,诸如可以在引导结构与主体接触结构之间、在引导结构与前部主体接触结构之间、在引导结构与后部主体接触结构和/或在前部主体接触结构与后部主体接触结构之间测量。延伸部分长度的示例包括如下长度:至少0.5mm、至少1mm、至少2mm、至少3mm、至少4mm、至少5mm、至少6mm、至少7mm、至少8mm、至少9mm、至少10mm、最多25mm、最多20mm、最多18mm、最多16mm、最多14mm、最多12mm、最多10mm、最多8mm和/或最多6mm。在一些示例中,延伸部分可以具有和/或限定纵横比,该纵横比可以被限定为延伸部分长度与细长基座的特征横截面尺寸(诸如直径和/或特征直径)之比。纵横比的示例包括如下纵横比:至少5、至少10、至少15、至少20、至少25、至少30、至少35、至少40、至少45、至少50、最多100、最多90、最多80、最多70、最多60、最多50、最多40、最多30、最多20和/或最多10。

[0047] 在210的延伸可以在方法200期间以任何合适的定时和/或顺序来执行。作为示例,可以与在220的加热、在230的按压、在240的在操作上平移和/或在250的冷却至少部分同时地和/或在其期间执行在210的延伸。

[0048] 在220加热细长基座的区段可以包括将细长基座的区段加热至可以大于热塑性主体的熔化温度的区段温度。另外地或另选地,在220的加热可以包括加热细长基座的区段以产生和/或生成细长基座的加热部分。细长基座的加热部分可以包括和/或可以是细长基座的延伸部分的子集。换句话说,在220的加热可以包括加热细长基座的延伸部分的区域。

[0049] 可以以任何合适的方式完成在220的加热。作为示例,在220的加热可以包括通过、经由和/或利用加热结构(诸如图4和图5的加热结构130)进行加热。在一些这样的示例中,加热结构可以与主体接触结构间隔开和/或不同。

[0050] 在一些示例中并且如所讨论的,细长基座可以包括涂敷细长基座的外表面的电绝缘体。在这样的示例中,在220的加热可以包括在不熔化电绝缘体的情况下进行加热。

[0051] 可以在方法200期间以任何合适的定时和/或顺序来执行在220的加热。作为示例,可以与在210的延伸、在230的按压、在240的在操作平移和/或在250的冷却至少部分同时地和/或在其期间执行在220的加热。

[0052] 在一些示例中,在220的加热可以包括电加热细长基座的区段。在一些这样的示例中,电加热可以包括向细长基座的区段提供电流,诸如以电阻式加热细长基座的区段。在一些这样的示例中,加热结构可以包括电源,该电源可以被构造为向细长基座的区段提供电流。在一些这样的示例中,在220的加热可以包括使电流流过细长基座的区段、在引导结构与主体接触结构之间流动和/或在前部主体接触结构与后部主体接触结构之间流动。

[0053] 在一些示例中,在220的加热可以包括感应式加热细长基座的区段。在一些这样的示例中,感应式加热可以包括向细长基座的区段施加高频电磁场。在一些这样的示例中,加热组件可以包括电磁体和高频交流电源。在一些这样的示例中,在220的加热可以包括利用高频交流电源向电磁体施加高频电流,并且响应于接收到高频电流而利用电磁体生成高频电磁场。

[0054] 在一些示例中,在220的加热可以包括在小于阈值加热时间内将细长基座的区段从环境温度加热和/或加热至区段温度。阈值加热时间的示例包括如下阈值加热时间:至少0.01秒(s)、至少0.05s、至少0.1s、至少0.2s、至少0.3s、至少0.4s、至少0.5s、至少0.6s、至少0.7s、至少0.8s、至少0.9s、至少1s、最多5s、最多4s、最多3s、最多2s、最多1.5s、最多1s、最多0.8s和/或最多0.6s。细长基座的区段的这种相对快速加热可以减小施敷工具和/或热塑性主体的其余部分的不希望的和/或不期望的加热的可能性,这可以减小热塑性主体的变形的可能性。

[0055] 在230按压细长基座的加热部分的前部区域可以包括将前部区域按压穿过热塑性主体的主体表面和/或进入热塑性主体中。在230的按压可以包括将前部区域至少部分地或甚至完全地嵌入热塑性主体内。另外地或另选地,在230的按压可以包括至少部分地或甚至完全地将前部区域封装在热塑性主体内。

[0056] 可以以任何合适的方式完成在230的按压。作为示例,在230的按压可以包括通过、经由和/或利用主体接触结构和/或前部主体接触结构(如果存在)进行按压。

[0057] 在一些示例中,在230的按压可以包括诸如经由从细长基座的加热部分和/或到热塑性主体中的热传递来熔化热塑性主体的熔化区域。本文参照图4至图7的熔化区域44公开了熔化区域的示例。在一些示例中,熔化区域可以相对较小和/或熔化区域的至少一个尺寸可以与细长基座的对应尺寸相当。

[0058] 作为示例,熔化区域可以具有和/或限定可以垂直于熔化区域的细长轴线测量的最大熔化区域横截面范围。最大熔化区域横截面范围的示例在图6至图7中例示并且以46表示。类似地,细长基座的加热部分的前部区域可以限定可以垂直于熔化区域和/或细长基座的细长轴线测量的最大基座横截面尺寸。最大基座横截面尺寸的示例在图6至图7中例示并

且以158表示。在这样的示例中,熔化可以包括按照如下方式进行熔化:使得最大熔化区域横截面范围与最大基座横截面范围之比可以是至少1.1、至少1.25、至少1.5、至少1.75、至少2、最多5、最多4、最多3、最多2.5、最多2和/或最多1.5。换句话说,在230的按压可以仅引起热塑性主体的局部熔化,这可以减小损坏热塑性主体和/或使热塑性主体变形的可能性。另外地或另选地,即使当热塑性主体的厚度比最大基座横截面尺寸的阈值倍数小时,局部熔化也可以允许将细长基座嵌入热塑性主体内。本文公开了阈值倍数的示例。

[0059] 可以在方法200期间以任何合适的定时和/或顺序来执行在230的按压。作为示例,可以与在210的延伸、在220的加热、在240的在操作上平移和/或在250的冷却至少部分同时地和/或在其期间执行在230的按压。

[0060] 在240沿着嵌入路径在操作上平移可以包括沿着细长基座的嵌入路径在操作上平移引导结构、主体接触结构和/或施敷工具。可以沿着热塑性主体的主体表面限定嵌入路径和/或可以限定细长基座或细长基座的嵌入长度在热塑性主体内的期望位置。本文参照图4和图5的嵌入路径60公开了嵌入路径的示例。在240在操作上平移可以包括通过、经由和/或利用平移结构(本文参照图4和图5的平移结构20公开了平移结构的示例)来在操作上平移,并且可以以任何合适的方式实现平移结构。作为示例,在240在操作上平移可以包括相对于热塑性主体移动施敷工具,和/或相对于施敷工具移动热塑性主体。

[0061] 另外地或另选地,在240在操作上平移可以包括诸如利用主体接触结构使主体表面平滑。作为示例并且如图6中所例示的以及本文参照图6更详细地讨论的,在230的按压可以包括按照使得热塑性材料的移位体积(诸如移位体积50)从热塑性主体的主体表面延伸和/或在热塑性主体的主体表面上延伸的方式移位热塑性材料的移位体积。在这样的示例中,平滑可以包括至少部分地弄平热塑性材料的移位体积、至少部分地平坦化热塑性主体的主体表面和/或将热塑性材料的移位体积朝向热塑性主体的主体表面按压,如图6所示的构造至图7所示的构造所例示的。

[0062] 可以在方法200期间以任何合适的定时和/或顺序来执行在240的在操作上平移。作为示例,可以与在210的延伸、在220的加热、在230的按压和/或在250的冷却至少部分同时地和/或在其期间执行在240的在操作上平移。

[0063] 在250冷却熔化区域可以包括冷却熔化区域以固化熔化区域和/或将细长基座的嵌入长度保持在热塑性主体内。可以以任何合适的方式来完成在250的冷却,诸如经由自然对流、强制对流和/或将热能从熔化区域传导至包围热塑性主体的周围环境和/或传导至热塑性主体中。

[0064] 可以在方法200期间以任何合适的定时和/或顺序来执行在250的冷却。作为示例,可以与在210的延伸、在220的加热、在230的按压和/或在240的在操作上平移至少部分同时地和/或在其期间执行在250的冷却。另外地或另选地,对于热塑性主体的给定熔化区域,可以在230的按压之后和/或在平滑之后执行在250的冷却。

[0065] 在260重复所述方法的至少子集可以包括以任何合适的次序重复任何合适的步骤和/或方法200的步骤。作为示例,在260的重复可以包括多次重复在210的延伸、在220的加热、在230的按压、在240在操作上平移和/或在250的冷却,诸如以将细长基座的多个长度嵌入热塑性材料中和/或热塑性材料内。在一些这样的示例中,在260的重复还可以包括切断细长基座,以将细长基座的多个离散的、分离的和/或间隔开的长度嵌入热塑性材料中和/

或热塑性材料内。

[0066] 如本文更详细地讨论的,在对于常规工艺可能具有挑战性的情况下,根据本公开的系统和方法可以允许和/或促进将细长基座嵌入热塑性主体内和/或形成热塑性配线板。作为示例,本文公开的系统和方法可以允许和/或促进将细长基座的多个长度精确放置和/或定位在给定热塑性主体内,以形成和/或限定具有期望的感应式加热特性的热塑性配线板。这可以包括以变化的间隔和/或变化的基座长度嵌入细长基座的多个长度。另外地或另选地,本文公开的系统和方法可以允许和/或促进执行在210的延伸、在220的加热、在230的按压、在240在操作上平移和/或在250的冷却,而不会使热塑性主体扭曲和/或变形。

[0067] 在以下列举的段中描述了根据本公开的发明主题的例示性非排他性示例:

[0068] A1.一种将细长基座嵌入热塑性主体内的方法,所述方法包括以下步骤:

[0069] 延伸所述细长基座,所述细长基座可选地从施敷工具的引导结构延伸至所述施敷工具的主体接触结构,使得所述细长基座的延伸部分在所述引导结构与所述主体接触结构之间延伸;

[0070] 可选地利用所述施敷工具的加热结构将所述细长基座的区段加热至大于所述热塑性主体的熔化温度的区段温度,以产生所述细长基座的加热部分,可选地,其中,所述加热部分是所述细长基座的所述延伸部分的子集;

[0071] 可选地利用所述主体接触结构,将所述细长基座的所述加热部分的前部区域按压穿过所述热塑性主体的主体表面并进入所述热塑性主体;以及

[0072] 与所述按压和所述延伸同时地,沿着所述细长基座的嵌入路径在操作上平移所述引导结构、所述主体接触结构和所述施敷工具中的至少一者,可选地,其中,所述嵌入路径是沿着所述主体表面限定的,进一步可选地,其中,在操作上平移包括可选地利用所述主体接触结构使所述主体表面平滑。

[0073] A2.根据段A1所述的方法,其中,所述延伸包括从细长基座源延伸。

[0074] A3.根据段A2所述的方法,其中,所述细长基座源包括细长基座材料的线轴。

[0075] A4.根据段A1至A3中任一段所述的方法,其中,所述延伸包括至少在所述在操作上平移期间使所述细长基座的所述延伸部分沿着所述细长基座的细长轴线连续地移动。

[0076] A5.根据段A4所述的方法,其中,所述连续地移动包括相对于所述施敷工具连续地移动所述细长基座的所述延伸部分。

[0077] A6.根据段A1至A5中任一段所述的方法,其中,所述引导结构包括管和通道中的至少一者。

[0078] A7.根据段A1至A6中任一段所述的方法,其中,所述引导结构被构造为相对于所述主体接触结构精确地定位所述细长基座。

[0079] A8.根据段A1至A7中任一段所述的方法,其中,所述主体接触结构包括后部主体接触结构以及与所述后部主体接触结构间隔开的前部主体接触结构。

[0080] A9.根据段A8所述的方法,其中,所述引导结构包括所述前部主体接触结构。

[0081] A10.根据段A8或A9所述的方法,其中,所述前部主体接触结构与所述引导结构不同,并且进一步地,其中,所述延伸包括将所述细长基座的所述延伸部分的前部区域从所述引导结构延伸至所述前部主体接触结构,并且将所述细长基座的所述延伸部分的后部区域从所述前部主体接触结构延伸至所述后部主体接触结构。

[0082] A11.根据段A10所述的方法,其中,所述按压包括利用所述前部主体接触结构进行按压。

[0083] A12.根据段A10或A11所述的方法,其中,所述平滑包括利用所述后部主体接触结构进行平滑。

[0084] A13.根据段A1至A12中任一段所述的方法,其中,所述细长基座的所述延伸部分限定了延伸部分长度。

[0085] A14.根据段A13所述的方法,其中,所述延伸包括按照使得所述延伸部分长度是以下项中的至少一项的方式延伸:

[0086] (i) 至少0.5毫米(mm)、至少1mm、至少2mm、至少3mm、至少4mm、至少5mm、至少6mm、至少7mm、至少8mm、至少9mm或至少10mm;并且

[0087] (ii) 最多25mm、最多20mm、最多18mm、最多16mm、最多14mm、最多12mm、最多10mm、最多8mm或最多6mm。

[0088] A15.根据段A13或A14所述的方法,其中,所述延伸包括按照使得所述延伸部分的纵横比是以下项中的至少一项的方式延伸:

[0089] (i) 至少5、至少10、至少15、至少20、至少25、至少30、至少35、至少40、至少45或至少50;并且

[0090] (ii) 最多100、最多90、最多80、最多70、最多60、最多50、最多40、最多30、最多20或最多10。

[0091] A16.根据段A1至A15中任一段所述的方法,其中,所述加热包括电加热所述细长基座的所述区段。

[0092] A17.根据段A16所述的方法,其中,所述加热包括向所述细长基座的所述区段提供电流,以电阻式加热所述细长基座的所述区段。

[0093] A18.根据段A16或A17所述的方法,其中,所述加热结构包括电源。

[0094] A19.根据段A16至A18中任一段所述的方法,其中,所述加热包括使电流可选地在以下项中的至少一项中流经所述细长基座的所述区段:

[0095] (i) 在所述引导结构与所述主体接触结构之间;以及

[0096] (ii) 在前部主体接触结构与后部主体接触结构之间。

[0097] A20.根据段A1至A19中任一段所述的方法,其中,所述加热包括感应式加热所述细长基座的所述区段。

[0098] A21.根据段A20所述的方法,其中,所述加热包括向所述细长基座的所述区段施加高频电磁场。

[0099] A22.根据段A20或A21所述的方法,其中,加热组件包括电磁体和高频交流电源,其中,所述方法包括以下步骤:利用所述高频交流电源向所述电磁体提供高频电流,以及进一步地,其中,所述方法包括以下步骤:响应于接收到所述高频电流而利用所述电磁体生成高频电磁场。

[0100] A23.根据段A20至A22中任一段所述的方法,其中,所述加热组件与所述主体接触结构间隔开。

[0101] A24.根据段A21至A23中任一段所述的方法,其中,所述加热包括在小于阈值加热时间内将所述细长基座的所述区段从环境温度加热至所述区段温度。

[0102] A25.根据段A21至A24中任一段所述的方法,其中,所述阈值加热时间是以下项中的至少一项:

[0103] (i) 至少0.01秒(s)、至少0.05s、至少0.1s、至少0.2s、至少0.3s、至少0.4s、至少0.5s、至少0.6s、至少0.7s、至少0.8s、至少0.9s或至少1s;并且

[0104] (ii) 最多5s、最多4s、最多3s、最多2s、最多1.5s、最多1s、最多0.8s或最多0.6s。

[0105] A26.根据段A21至A25中任一段所述的方法,其中,所述按压包括至少部分地或者甚至完全地将所述细长基座的所述加热部分的所述前部区域嵌入所述热塑性主体内。

[0106] A27.根据段A21至A26中任一段所述的方法,其中,所述按压包括将所述细长基座的所述加热部分的所述前部区域封装在所述热塑性主体内。

[0107] A28.根据段A21至A27中任一段所述的方法,其中,所述按压包括经由来自所述细长基座的所述加热部分的热传递来熔化所述热塑性主体的熔化区域。

[0108] A29.根据段A28所述的方法,其中,在所述平滑之后,所述方法还包括以下步骤:冷却所述熔化区域,以固化所述熔化区域并将所述细长基座的嵌入长度保持在所述热塑性主体内。

[0109] A30.根据段A28或A29所述的方法,其中,所述熔化区域限定了垂直于所述熔化区域的细长轴线测量的最大熔化区域横截面范围,其中,所述细长基座的所述加热部分的所述前部区域限定了垂直于所述熔化区域的细长轴线测量的最大基座横截面尺寸,并且进一步地,其中,所述熔化包括按照使得所述最大熔化区域横截面范围与所述最大基座横截面尺寸之比是以下项中的至少一项的方式进行熔化:

[0110] (i) 至少1.1、至少1.25、至少1.5、至少1.75或至少2;并且

[0111] (ii) 最多5、最多4、最多3、最多2.5、最多2或最多1.5。

[0112] A31.根据段A1至A30中任一段所述的方法,其中,在操作上平移包括以下项中的至少一项:

[0113] (i) 相对于所述热塑性主体移动所述施敷工具;以及

[0114] (ii) 相对于所述施敷工具移动所述热塑性主体。

[0115] A32.根据段A1至A31中任一段所述的方法,其中,所述按压包括使限定了所述热塑性主体的热塑性材料的移位体积按照使得所述热塑性材料的所述移位体积从所述热塑性主体的所述主体表面延伸的方式移位。

[0116] A33.根据段A32所述的方法,其中,所述平滑包括以下项中的至少一项:

[0117] (i) 至少部分地弄平热塑性材料的所述移位体积;

[0118] (ii) 至少部分地平坦化所述热塑性主体的所述主体表面;以及

[0119] (iii) 将热塑性材料的所述移位体积朝向所述热塑性主体的所述主体表面按压。

[0120] A34.根据段A1至A33中任一段所述的方法,其中,所述细长基座包括基座材料,所述基座材料被构造为吸收高频电磁场并由此生成热量。

[0121] A35.根据段A1至A34中任一段所述的方法,其中,所述细长基座包括导电材料、金属和铁磁材料中的至少一者。

[0122] A36.根据段A1至A35中任一段所述的方法,其中,所述细长基座包括细长线。

[0123] A37.根据段A1至A36中任一段所述的方法,其中,所述细长基座包括涂敷所述细长基座的外表面的电绝缘体。

[0124] A38.根据段A37所述的方法,其中,所述方法包括以下步骤:在不熔化所述电绝缘体的情况下执行所述加热。

[0125] A39.根据段A1至A38中任一段所述的方法,其中,所述方法包括以下步骤:在不使所述热塑性主体扭曲的情况下至少执行所述延伸、所述加热、所述按压、所述在操作平移以及所述平滑。

[0126] A40.根据段A1至A39中任一段所述的方法,其中,所述热塑性主体是热塑性材料的片材。

[0127] A41.根据段A1至A40中任一段所述的方法,其中,所述热塑性主体的在所述主体表面与相反的主体表面之间测量的厚度是以下项中的至少一项:

[0128] (i) 至少0.01mm、至少0.02mm、至少0.03mm、至少0.04mm、至少0.05mm、至少0.075mm、至少0.1mm、至少0.2mm、至少0.3mm、至少0.4mm或至少0.5mm;并且

[0129] (ii) 最多2.5mm、最多2mm、最多1.5mm、最多1mm、最多0.9mm、最多0.8mm、最多0.7mm、最多0.6mm、最多0.5mm、最多0.4mm、最多0.3mm、最多0.2mm、最多0.1mm或最多0.05mm。

[0130] A42.根据段A1至A41中任一段所述的方法,其中,所述热塑性主体的厚度比所述细长基座的最大基座横截面尺寸的阈值倍数小。

[0131] A43.根据段A42所述的方法,其中,所述阈值倍数是10倍、8倍、6倍、5倍、4倍、3倍、2倍、1.5倍或1倍。

[0132] A44.根据段A1至A43中任一段所述的方法,其中,所述热塑性主体由热塑性材料、聚合物材料和聚醚醚酮中的至少一者限定。

[0133] A45.根据段A1至A44中任一段所述的方法,其中,所述方法还包括以下步骤:至少多次重复所述延伸、所述加热、所述按压和所述在操作平移,以将细长基座的多个长度嵌入所述热塑性材料内。

[0134] B1.一种将细长基座的长度嵌入热塑性主体内的系统,所述系统包括:

[0135] 施敷工具,所述施敷工具包括:

[0136] (i) 引导结构,所述引导结构被构造为引导所述细长基座;

[0137] (ii) 主体接触结构,所述主体接触结构被构造为接触所述热塑性主体的主体表面;以及

[0139] (iii) 加热结构,所述加热结构被构造为加热所述细长基座的区段;

[0140] 平移结构,所述平移结构被构造为沿着所述细长基座的嵌入路径使所述施敷工具和所述热塑性主体相对于彼此在操作平移;以及

[0141] 控制器,所述控制器被编程为根据段A1至A45中任一段所述的方法来控制所述施敷工具和所述平移结构的操作。

[0142] 如本文所使用的,术语“选择性的”和“选择性地”在修饰装置的一个或更多个部件或特性的动作、移动、配置或其它活动时,意味着特定动作、移动、配置或其它活动是用户对装置的一个方面或一个或更多个部件进行操纵的直接或间接结果。

[0143] 如本文所使用的,术语“适配”和“配置”是指元件、部件或其它主题被设计成和/或旨在执行给定功能。因此,术语“适配”和“配置”的使用不应解释为意味着给定元件、部件或其它主题只是“能够”执行给定功能,而是该元件、部件和/或其它主题出于执行所述功能的

目的而被专门选择、创建、实现、利用、编程和/或设计。在本公开的范围内,被记载为被适配成执行特定功能的元件、部件和/或其它记载的主题可以另外地或另选地被描述为被构造为执行该功能,并且反之亦然。类似地,被记载为被构造为执行特定功能的主题可以另选地或另外地被描述为可操作于执行该功能。

[0144] 如本文所使用的,在参照一个或更多个实体的列表的情况下,短语“至少一个”应被理解为是指选自实体列表中的实体中的任何一个或更多个实体的至少一个实体,但不必包括实体列表内明确列出的每一个实体中的至少一个实体,并且不排除实体列表中的实体的任何组合。该限定还允许除了在短语“至少一个”所指的实体列表内具体标识的实体之外,还可以可选地存在实体,无论与那些具体标识的实体有关还是无关。因此,作为非限制性示例,“A和B中的至少一个”(或等效地,“A或B中的至少一个”,或等效地“A和/或B中的至少一个”)在一个实施方式中可以指可选地包括超过一个A而不存在B的至少一个(并且可选地包括除B以外的实体);在另一实施方式中,可以指可选地包括超过一个B而不存在A的至少一个(并且可选地包括除A以外的实体);在又一实施方式中,可以指可选地包括超过一个A的至少一个以及可选地包括超过一个B的至少一个(并且可选地包括其它实体)。换句话说,短语“至少一个”、“一个或更多个”以及“和/或”是开放式表达,其在操作中既是合取的又是析取的。例如,表述“A、B和C中的至少一个”,“A、B或C中的至少一个”,“A、B和C中的一个或更多个”,“A、B或C中的一个或更多个”以及“A、B和/或C”中的各个表述可以指单独A,单独B,单独C,A和B一起,A和C一起,B和C一起,A、B和C一起,以及可选地上述任一项与至少一个其它实体组合。

[0145] 并非根据本公开的所有装置和方法都要求本文公开的装置的各种公开元件和方法步骤,并且本公开包括本文公开的各种元件和步骤的所有新颖且非显而易见的组合和子组合。此外,本文公开的各种元件和步骤中的一个或更多个可以限定独立的发明主题,该发明主题相对于所公开的装置或方法的整体分离或不同。因此,不需要将这样的发明主题与本文明确公开的特定装置和方法相关联,并且可以在本文没有明确公开的装置和/或方法中使用这种发明主题。

[0146] 如本文所使用的,短语“例如”、短语“作为示例”和/或直接是术语“示例”在参照一个或更多个根据本公开的部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法使用时旨在传达所描述的部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法是根据本公开的部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法的例示性非排他性示例。因此,所描述的部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法并非旨在进行限制、要求或排他/穷举;包括结构上和/或功能上相似和/或等效的部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法的其它部件、特征、细节、结构、实施方式和/或方法也在本公开的范围内。

[0147] 如本文所使用的,“至少基本上”在修饰程度或关系时不仅可以包括所记载的“基本”程度或关系,而且还可以包括所记载的程度或关系的全部范围。所记载的程度或关系的基本量可以包括所记载的程度或关系的至少75%。例如,至少基本上由材料形成的对象包括至少75%的对象由该材料形成的对象,并且还包括完全由该材料形成的对象。作为另一示例,至少基本上与第二长度一样长的第一长度包括在第二长度的75%以内的第一长度,并且还包括与第二长度一样长的第一长度。



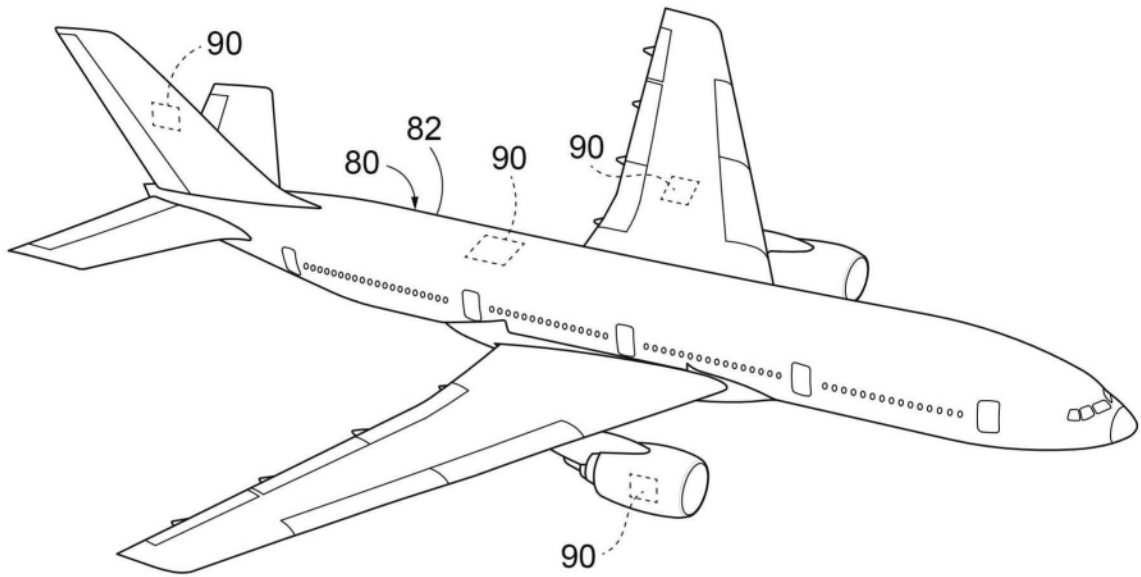


图1

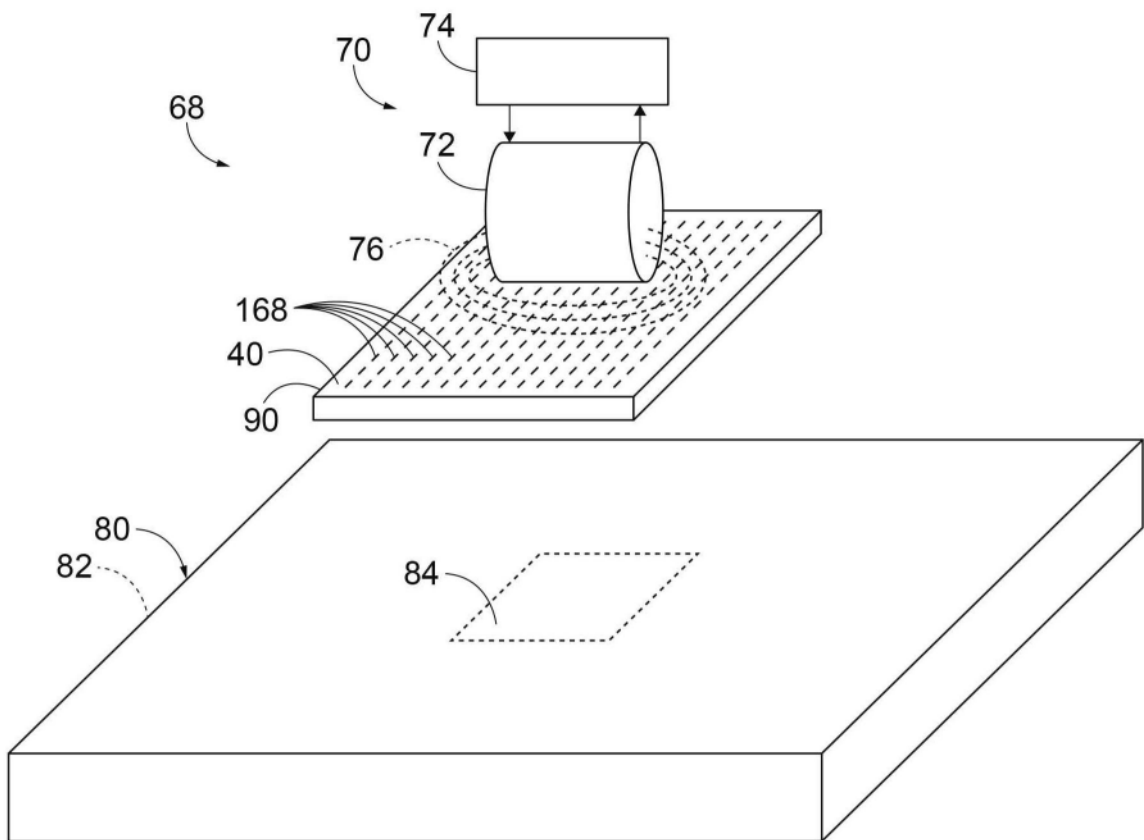


图2

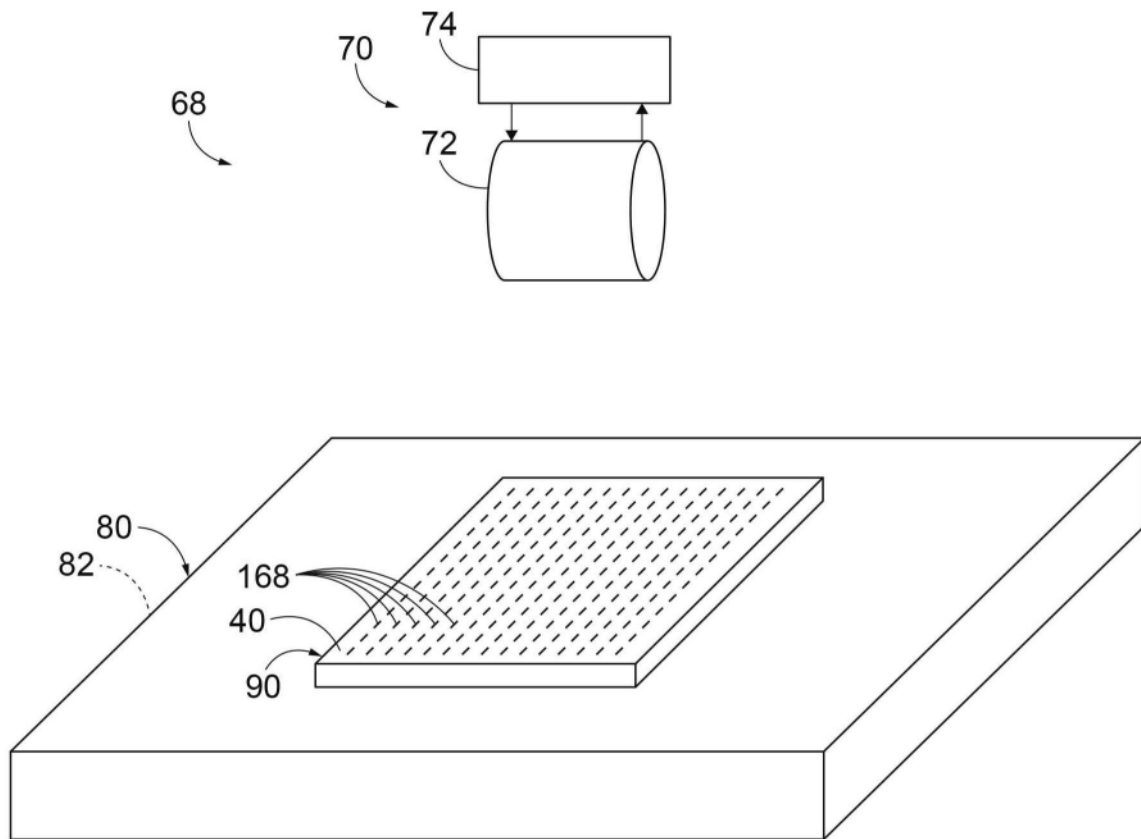


图3

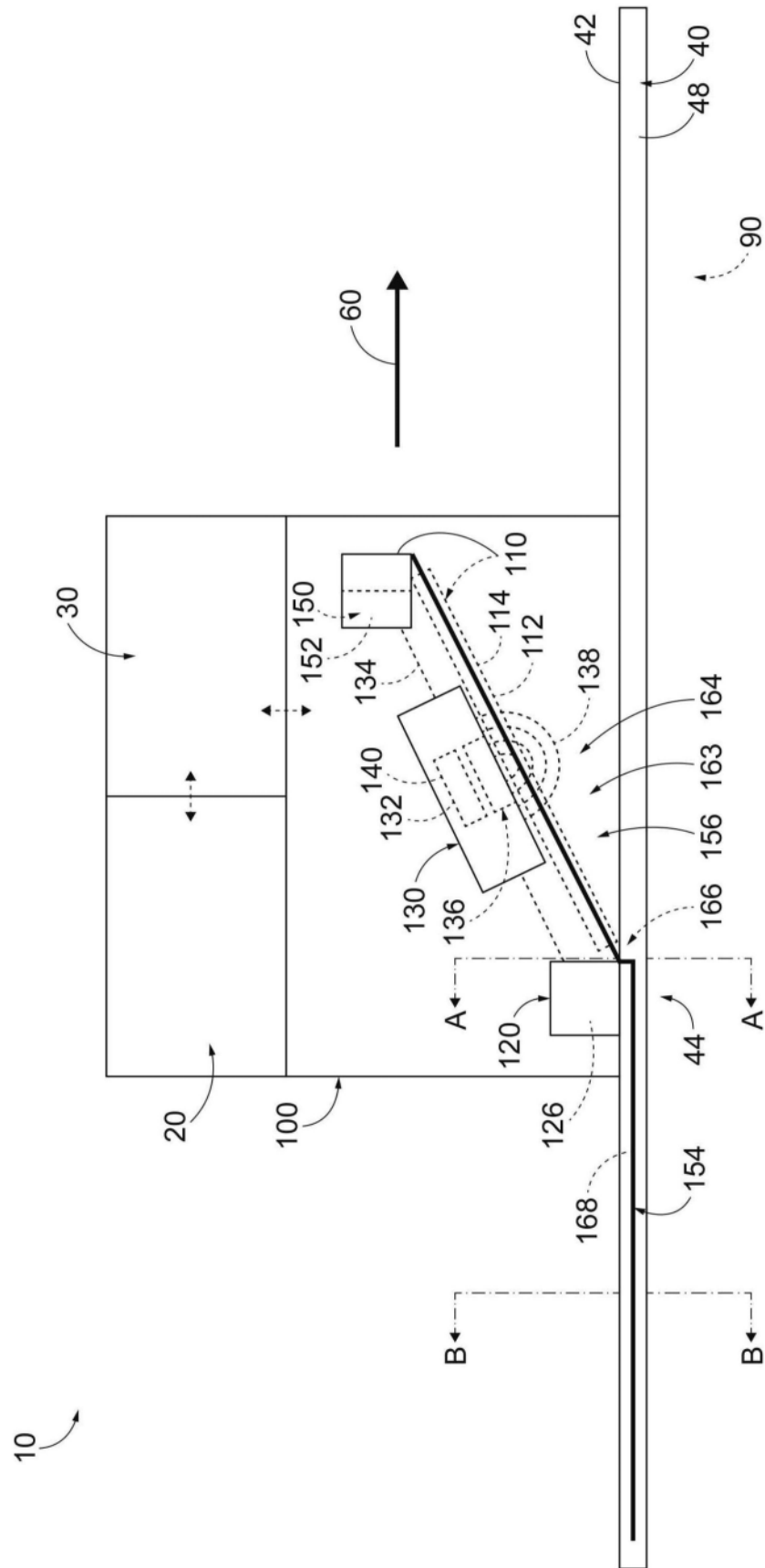


图4

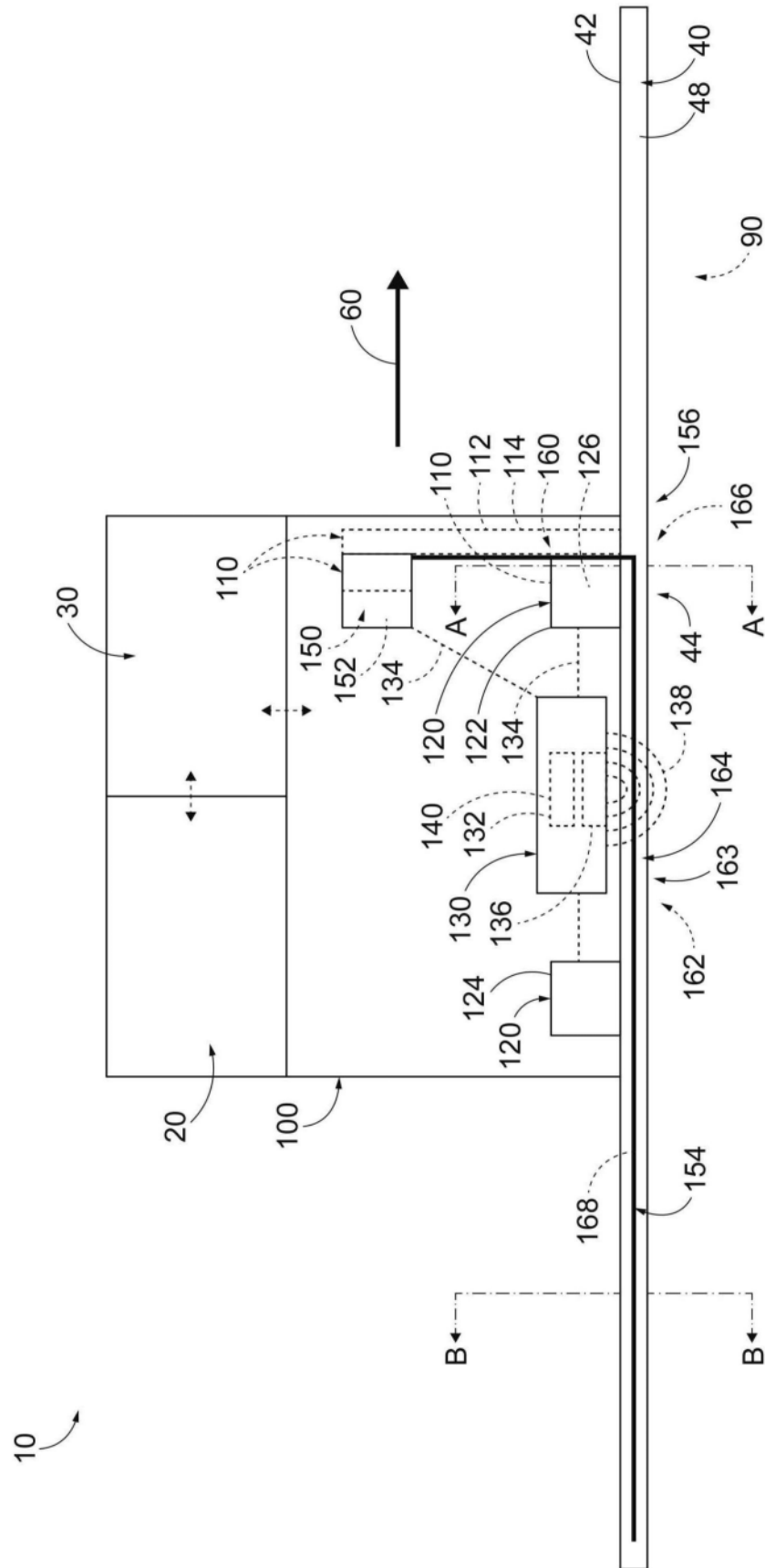


图5

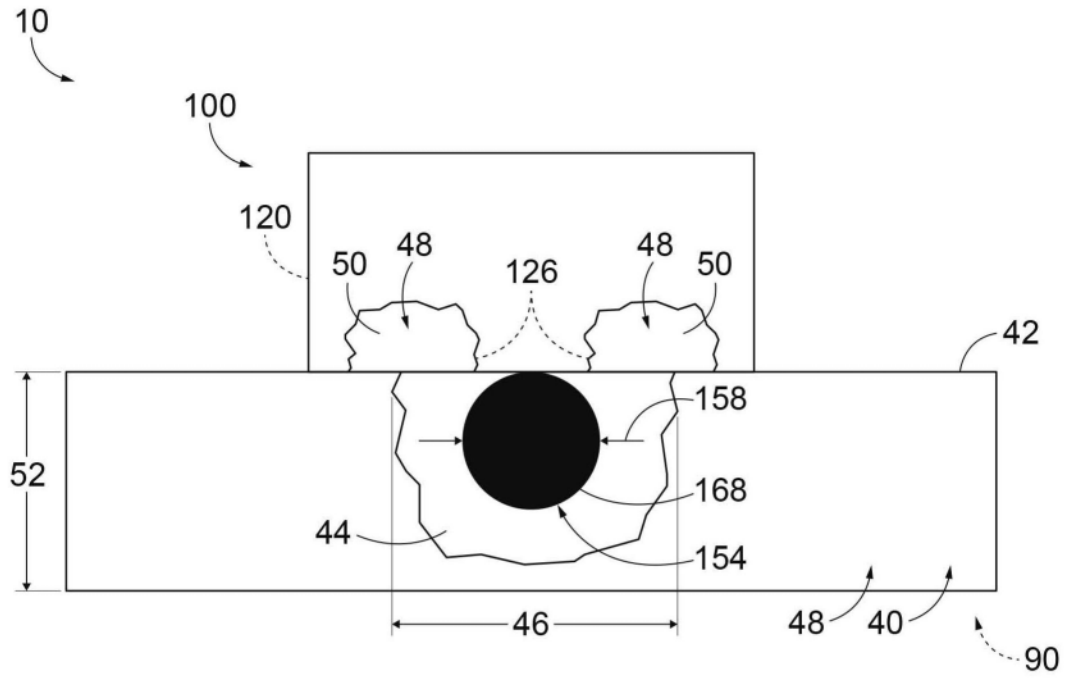


图6

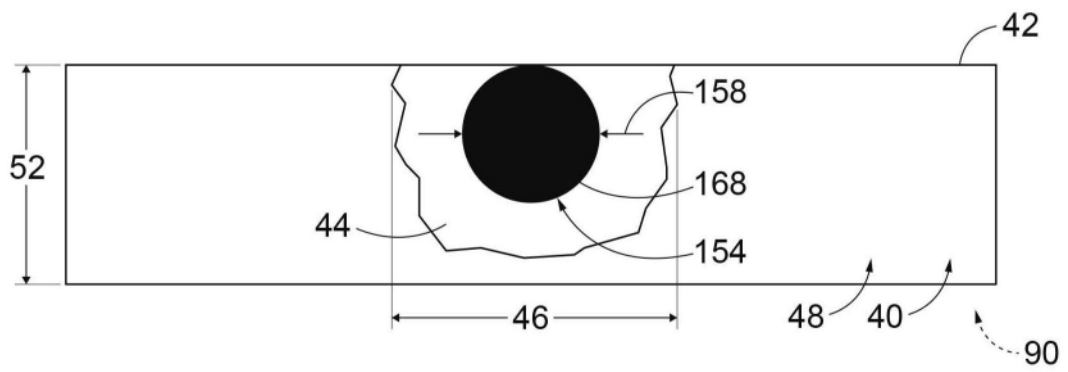


图7

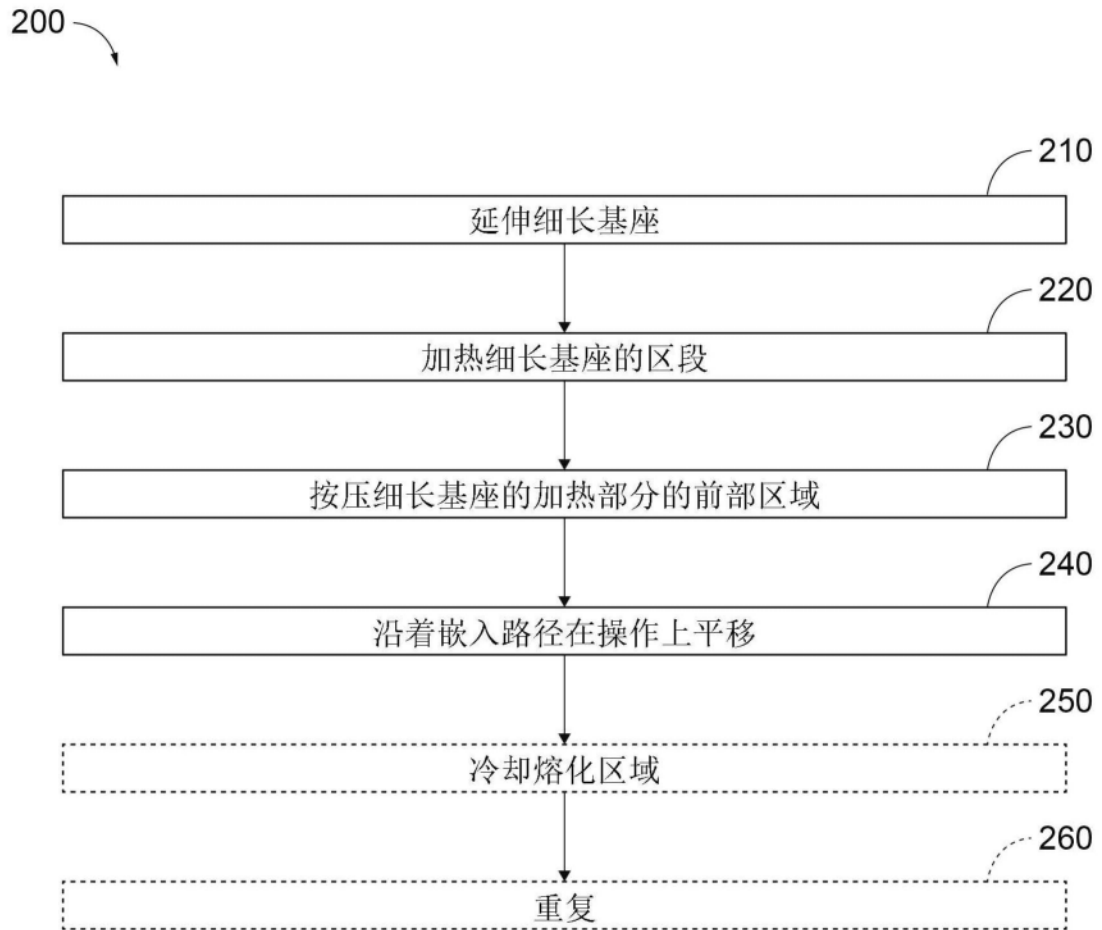


图8