



(45) 授权公告日 2015.12.16

代理人 徐燕 杨勇

1. 一种精整待被精整的材料的边缘的方法,包括如下步骤:
向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层;
将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域;
利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置;以及
基于所感测的位置,调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述待被精整的材料包括玻璃片。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述可除去的感测层包括铁磁材料。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述铁磁材料包括铁磁带。
5. 根据前述权利要求任一项所述的方法,其中所述至少一个传感器包括多个传感器,所述多个传感器的每个传感器感测所述可除去的感测层的一个相应间隔位置。
6. 根据权利要求 1、2 或 3 中任一项所述的方法,其中所述至少一个传感器包括至少一个感应传感器。
7. 根据权利要求 1、2 或 3 中任一项所述的方法,进一步包括,沿行进方向引导所述待被精整的材料的边缘穿过所述加工区域的步骤,所述传感器沿一个与所述行进方向横向的轴线感测所述可除去的感测层的位置。
8. 根据权利要求 1、2 或 3 中任一项所述的方法,其中所述相对位置通过一个非接触元件调整。
9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述非接触元件在引导所述待被精整的材料的边缘穿过所述加工区域的同时调整所述相对位置。
10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述非接触元件包括至少一个流体支承物,该流体支承物相对于所述待被精整的材料射出流体流以调整所述相对位置。
11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中所述至少一个流体支承物包括一对相对的流体支承物。
12. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法,其中所述相对位置通过一个控制器基于所述铁磁材料的一个预定位置和所感测的位置自动调整。
13. 一种精整玻璃片的边缘的方法,包括如下步骤:
沿所述玻璃片的边缘应用铁磁材料;
将所述玻璃片的边缘放置进一个加工区域;
利用至少一个感应传感器感测所述铁磁材料的位置;以及
基于所感测的位置,调整机器和所述玻璃片的边缘之间的相对位置,其中所述相对位置是利用至少一个流体支承物相对于所述玻璃片射出流体流来调整的。
14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述铁磁材料包括铁磁带。
15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法,进一步包括,沿行进方向引导所述玻璃片的边缘穿过所述加工区域的步骤,所述至少一个感应传感器沿一个与所述行进方向横向的轴线感测所述铁磁材料的位置。
16. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法,其中所述流体支承物在引导所述玻璃片的边缘穿过所述加工区域的同时调整所述相对位置。
17. 一种精整待被精整的材料的边缘的方法,包括如下步骤:
向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层;

将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域；
利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置；
基于所感测的位置，调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置；
加工所述待被精整的材料的边缘；以及
除去所述感测层，
所述可除去的感测层包括铁磁材料，以及所述至少一个传感器包括至少一个感应传感器。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述加工的步骤包括利用研磨工具加工所述待被精整的材料的边缘，以及其中所述调整的步骤包括调整所述研磨工具相对于所述待被精整的材料的边缘的位置。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述加工的步骤包括使用抛光工具抛光所述待被精整的材料的边缘，以及其中所述调整的步骤包括调整所述抛光工具相对于所述待被精整的材料的边缘的位置。

20. 权利要求 18 的方法，其中所述加工的步骤——除了利用研磨工具加工所述待被精整的材料的边缘以外——还包括抛光所述待被精整的材料的边缘，以及其中所述调整的步骤包括调整所述研磨工具相对于所述待被精整的材料的边缘的位置。

用于精确边缘精整的装置和方法

[0001] 本申请要求 2009 年 8 月 27 日提交的美国临时申请 No. 61/237468 的优先权利益。

技术领域

[0002] 本发明总体涉及用于精整 (finish) 待被精整的材料的边缘的方法。更具体地, 本发明涉及用于精整玻璃材料诸如玻璃片 (glass sheet) 的方法, 包括调整诸如磨轮之类的精整器件相对于待被精整的材料的位置的步骤。本发明例如对于精确精整适合 LCD 衬底的玻璃片的边缘是有用的。

背景技术

[0003] 形成待被精整的诸如玻璃片之类的板材对于各种应用都是合意的。在初始形成之后, 待被精整的材料需要被频繁加工 (machine), 以获得具有预期的周缘形状和边缘特征的最终产品。需要提供用以调整用于加工待被精整的材料的边缘的机器的技术, 从而提供一致的加工并同时呈现具有有利特征的边缘。

发明内容

[0004] 下面提出了对本公开内容的简化总结, 以提供对本详细说明中所述的一些示例方面的基础理解。

[0005] 此处公开了本发明的多个方面。应理解, 这些方面可相互重叠或不相互重叠。因此, 一个方面的一部分可落在另一方面的范围内; 反之亦然。

[0006] 每个方面都由若干实施方案示出, 这些若干实施方案可包括一个或多个具体的实施方案。应理解, 所述实施方案可相互重叠或不相互重叠。因此, 一个实施方案的一部分或者其具体实施方案可以落在或者不落在另一实施方案或该另一实施方案的具体实施方案的范围内; 反之亦然。

[0007] 本发明的第一方面是一种精整待被精整的材料的边缘的方法, 包括如下步骤:

[0008] 向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层;

[0009] 将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域;

[0010] 利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置; 以及

[0011] 基于所感测的位置, 调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置。

[0012] 在本发明的第一方面的某些实施方案中, 所述待被精整的材料包括玻璃片。

[0013] 在本发明的第一方面的某些实施方案中, 所述待被精整的材料包括具有如下厚度的玻璃片, 所述厚度是至多 1000 μm , 诸如至多 700 μm 、至多 500 μm 、至多 300 μm 、至多 100 μm , 甚至至多 10 μm 。

[0014] 在本发明的第一方面的某些实施方案中, 所述可除去的感测层包括铁磁材料。

[0015] 在本发明的第一方面的某些实施方案中, 所述铁磁材料包括铁磁带。

[0016] 在本发明的第一方面的某些实施方案中, 所述至少一个传感器包括多个传感器, 其中所述多个传感器中的每个传感器感测所述可除去的感测层的一个相应间隔位置。

[0017] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,所述至少一个传感器包括至少一个感应传感器。

[0018] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,所述方法进一步包括沿行进方向引导所述待被精整的材料的边缘穿过所述加工区域的步骤,所述传感器沿一个与所述行进方向横向的轴线感测所述可除去的感测层的位置。

[0019] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,一个非接触元件调整所述相对位置。

[0020] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,所述非接触元件在引导所述待被精整的材料的边缘穿过所述加工区域的同时调整所述相对位置。

[0021] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,所述非接触元件包括至少一个流体支承物(fluid bearing),该流体支承物相对于所述待被精整的材料射出流体流以调整所述相对位置。

[0022] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,所述至少一个流体支承物包括一对相对的流体支承物。

[0023] 在本发明的第一方面的某些实施方案中,一个控制器基于所述铁磁材料的一个预定位置和所感测的位置自动调整所述相对位置。

[0024] 本发明的第二方面是一种精整玻璃片的边缘的方法,包括如下步骤:

[0025] 沿所述玻璃片的边缘应用铁磁材料;

[0026] 将所述玻璃片的边缘放置进一个加工区域;

[0027] 利用至少一个感应传感器感测所述铁磁材料的位置;以及

[0028] 基于所感测的位置,调整机器和所述玻璃片的边缘之间的相对位置,其中所述相对位置是利用至少一个流体支承物相对于所述玻璃片射出流体流来调整的。

[0029] 在本发明的第二方面的某些实施方案中,所述铁磁材料包括铁磁带。

[0030] 在本发明的第二方面的某些实施方案中,所述方法进一步包括沿行进方向引导所述玻璃片的边缘穿过所述加工区域的步骤,所述至少一个感应传感器沿一个与所述行进方向横向的轴线感测所述铁磁材料的位置。

[0031] 在本发明的第二方面的某些实施方案中,所述流体支承物在引导所述玻璃片的边缘穿过所述加工区域的同时调整所述相对位置。

[0032] 本发明的第三方面是一种精整待被精整的材料的边缘的方法,包括如下步骤:

[0033] 向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层;

[0034] 将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域;

[0035] 利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置;

[0036] 基于所感测的位置,调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置;

[0037] 加工所述待被精整的材料的边缘;以及

[0038] 除去所述感测层。

[0039] 在本发明的第三方面的某些实施方案中,所述可除去的感测层包括铁磁材料,以及所述至少一个传感器包括至少一个感应传感器。

[0040] 在本发明的第三方面的某些实施方案中,所述加工的步骤包括使用研磨工具加工所述待被精整的材料的边缘,以及其中所述调整的步骤包括调整所述研磨工具相对于所述待被精整的材料的边缘的位置。

[0041] 在本发明的第三方面的某些实施方案中,所述加工的步骤包括抛光所述待被精整的材料的边缘,以及其中所述调整的步骤包括调整所述研磨工具相对于所述待被精整的材料的边缘的位置。

[0042] 在本发明的第四方面,一种调整用于加工待被精整的材料的边缘的机器的方法包括:向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层的步骤,以及将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域的步骤。本方法还包括利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置的步骤,以及基于所感测的位置调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置的步骤。

[0043] 在本发明的第五方面,一种调整用于加工玻璃片的边缘的机器的方法包括:沿所述玻璃片的边缘应用铁磁材料的步骤,以及将所述玻璃片的边缘放置进一个加工区域的步骤。所述方法进一步包括,利用至少一个感应传感器感测所述铁磁材料的位置的步骤,以及基于所感测的位置,调整机器和所述玻璃片的边缘之间的相对位置的步骤。所述相对位置是利用至少一个流体支承物相对于所述玻璃片射出流体流来调整的。

[0044] 在本发明的第六方面,一种加工待被精整的材料的边缘的方法包括:向所述待被精整的材料的一部分应用一个可除去的感测层的步骤,将所述待被精整的材料的边缘放置进一个加工区域的步骤,以及利用至少一个传感器感测所述可除去的感测层的位置的步骤。本方法进一步包括基于所感测的位置,调整机器和所述待被精整的材料的边缘之间的相对位置的步骤,加工所述待被精整的材料的边缘的步骤,以及除去所述感测层的步骤。

[0045] 本发明的各个方面的一个或多个实施方案具有下列优点中的一个或多个。由于使用了感测和调整步骤,可以获得待被精整的材料的精确位置信息,并且将该信息用于调整该待被精整的材料相对于适用于所述精整功能的机器部件——诸如磨轮——的位置,实现对所述边缘的精确边缘精整。本方法可适应诸如玻璃片之类的薄板材的屈曲、扭曲、弯曲以及其他变形、和/或移动,以实现具有高一致性和可重复性的动态边缘精整。本方法对于具有如下厚度的玻璃片的边缘精整是尤其有利的,所述厚度为至多 1000 μm ,诸如小于 700 μm 、小于 500 μm 、小于 300 μm 、小于 100 μm 、或者甚至小于约 10 μm 。

[0046] 在下面的详细说明中将列出本发明的其他特征和优点,本领域技术人员从所述说明中将显然明了其中一部分,或者通过实践如本文的书面说明和权利要求、以及附图中所述的发明将意识到其中一部分。

[0047] 应理解,上述的总体说明和下面的详细说明仅是本发明的示例,且意在提供一个概览或框架,以理解如所要求的本发明的本质和特征。

[0048] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被包括进本说明书且构成本说明书的一部分。

附图说明

[0049] 当参照附图阅读下面的详细说明时,会更好地理解这些方面和其他方面,在附图中:

[0050] 图 1 是用于加工待被精整的材料的一个示例机器和布置在该机器外的待被精整的材料的示意图;

[0051] 图 2 是沿图 1 的线 2-2 所取的截面图;

- [0052] 图 3 类似于图 2, 其中待被精整的材料边缘被放置进加工区域;
- [0053] 图 4 类似于图 3, 其中传感器被用于感测可除去的感觉层的位置;
- [0054] 图 5 类似于图 4, 其中基于所感测的位置调整所述机器和待被精整的材料边缘之间的相对位置; 以及
- [0055] 图 6 是另一个示例机器的示意图, 其中待被精整的材料边缘被放置进加工区域。

具体实施方式

[0056] 如本文使用的, 术语“精整”意指对材料的处理, 包括但不限于: 机械处理和改型, 诸如磨削、倒角、抛光、形成图案、切割、刻痕、加工、材料除去、材料添加等; 化学处理, 诸如化学抛光、离子交换、蚀刻、暴露于其他化学品等; 光学处理, 诸如辐照、激光烧蚀等; 以及其组合。在下文对本发明的各方面和实施方案的详细说明中, 重点放在加工上。在阅读了本发明以及受益于本文的教导后, 本领域普通技术人员将立即明了本发明也可应用于其他边缘精整处理。

[0057] 下文将参照附图更加充分描述实施例, 其中附图示出了示例的实施方式。只要可能, 在所有附图中使用相同的参考数字表示相同或相似的部分。然而, 所述方面可体现为许多不同形式, 不应理解为限制于本文所列的实施方式。

[0058] 本文的示例方法涉及具有小厚度的易碎的待被精整的材料。待被精整的材料可具有大范围的厚度。例如, 可使用具有如下厚度“T”的薄玻璃片, 所述厚度“T”在约 100 μm 到约 1000+ μm 的范围内, 诸如约 600 μm 、约 500 μm 、约 400 μm 、约 300 μm 、约 200 μm 、约 100 μm 等, 但是其他更小或更大的厚度也可包括在其他实施例中。

[0059] 如上所述, 薄玻璃片往往是非常易挠曲的, 并且在边缘精整、加速或减速的过程中受到即使较小的机械应力时也会倾向于屈曲、扭曲、弯曲或其他变形。这对于要求诸如用于 LCD 衬底的玻璃片之类的高精确玻璃片的可重复、一致和精确边缘精整是一个大挑战。LCD 衬底和其他光电器件的精整边缘的质量对于衬底和最终制造的器件的强度产生大的影响。由于本公开内容的方法的动态检测和调整玻璃片相对于精整器件——诸如磨轮——的相对位置的能力, 本发明方法尤其有利于精整这种薄玻璃片——尤其是具有小于约 500 μm 的厚度的玻璃片——的边缘。另外, 本发明方法尤其有利于精整移动的玻璃片, 所述移动的玻璃片更易于发生形状和位置变化, 尤其是那些具有小于约 500 μm 厚度的移动的玻璃片。

[0060] 待被精整的材料可包括玻璃, 诸如透明、半透明、彩色或其他玻璃类型。在又一实施例中, 待被精整的材料可包括聚合物, 诸如包括玻璃和聚合物的合成物。在其他实施例中, 待被精整的材料可包括晶体材料, 诸如石英成分、陶瓷或玻璃陶瓷。待被精整的材料可用于各种应用。在一个实施例中, 待被精整的材料可包括用于显示器组件——诸如液晶显示器或其他显示器装置——的玻璃。例如, 如示出的, 可提供这样的待被精整的材料 101, 它包括配置用于供 LCD 显示器应用使用的玻璃片材料。待被精整的材料可被制造具有各种各样的形状, 诸如平面的、圆柱的、圆锥的、截锥形、或其他形状。

[0061] 现在参照图 1, 示出了一个用于加工待被精整的材料 101 的边缘 105 的一个示例机器 103 的示意图。为清楚起见, 本文仅讨论了对一个边缘 105 的加工, 应理解, 机器 103 可适合加工待被精整的材料 101 的各种边缘。例如, 可同时加工待被精整的材料 101 的顶部

边缘和底部边缘。

[0062] 可使用各种技术来加工待被精整的材料 101 的边缘 105。例如,加工可包括(单独或者其组合):磨削、刻痕、蚀刻、抛光、或完全切割穿过,其中每一种都导致待被精整的材料 101 的边缘 105 的成型。例如,边缘 105 的磨削可被执行以用于增加其对因摩擦和冲击而造成断裂的抵抗力,以及增加其在运输中的抗振动的能力。加工可沿着边缘在基本所有位置处进行。或者,加工可沿着边缘在间隔位置处进行。再者,加工可以是连续的或脉冲的。例如,加工可包括在沿边缘的间隔位置处或基本所有位置处应用的脉冲操作或非脉冲操作。

[0063] 在示出的实施例中,机器 103 可包括至少一个加工区域 107,用于接收和加工待被精整的材料 101 的边缘 105。如示出的,机器 103 可包括研磨工具 109,诸如用于磨削待被精整的材料 101 的边缘 105 的磨轮。在图 2 示出的一个实施例中,研磨工具 109 可具有带有凹形加工轮廓 201 的总体圆形周缘的工作边缘,从而加工具有凸形轮廓(未示出)的边缘 105。所述凹形加工轮廓 201 可适于将边缘 105 研磨为具有半径为厚度 T 的约 1/2 的凸形轮廓,诸如约 250 μm 到约 350 μm ,但是其他实施例也可包括其他半径。边缘 105 也可被加工为具有各种其他轮廓,诸如斜切的等。附加或替代地,机器 103 可包括抛光工具 111,诸如用于抛光或清洁待被精整的材料 101 的边缘 105 的抛光轮。在一个实施例中,抛光工具 111 可被布置在研磨工具 109 的下游,从而在磨削操作后抛光或清洁边缘 105。

[0064] 机器 103 可进一步包括非接触元件 113,该非接触元件 113 适于沿行进方向 S 引导待被精整的材料 101 的边缘 105 穿过加工区域 107。在一个实施例中,非接触元件 113 可包括多个元件,诸如成对的流体支承物 203、205,每个流体支承物设置有一个或多个喷嘴 207、209,所述喷嘴射出适于横向支承待被精整的材料 101 的流体流。因此,待被精整的材料 101 不直接接触非接触元件 113,而是替代地被流体流横向支承。在一个实施例中,流体可包括水(例如,水支承物),但是也可使用各种其他液体、气体等。成对的流体支承物 203、205 能够以相对关系布置,并且相互间隔一个预定且固定的距离 D,诸如约 2mm 到约 2.5mm,但是各种其他不同距离也是预期的。如图 2 中所示,流体支承物 203、205 可位于待被精整的材料 101 的任一侧,从而以相同或不同的程度向待被精整的材料 101 的一侧或两侧施加力。流体支承物 203、205 还可总体位于研磨工具 109 和 / 或抛光工具 111 上方,从而不干扰加工操作。

[0065] 机器 103 可进一步包括适于引导待被精整的材料 101 的边缘 105 穿过加工区域 107 的各种其他结构。例如,机器 103 可包括一个或多个辊子 115 等,以方便待被精整的材料 101 沿行进方向 S 移动。待被精整的材料 101 的移动可以是底部边缘(例如,边缘 105)传送的。在加工期间,当待被加工的边缘 105 是底部边缘时,流体支承物 203、205 可提供对待被精整的材料 101 的侧面的横向支承,可使用一个真空夹盘 117 沿行进方向 S 传送待被精整的材料 101。在一个实施例中,真空夹盘 117 可以是约 75mm 宽(高)并且延伸约板材的长度(例如,最高达 3.2 米)。真空夹盘 117 还可位于待被精整的材料 101 的一侧或两侧。真空夹盘 117 可以在如下的线性轨道或类似物上运行,所述线性轨道或类似物提供传送待被精整的材料 101 所希望的准确性和刚度。为清楚起见,辊子 115 和真空夹盘 117 在图 1 和 6 中示意性示出,而未示出在图 2-5 中。

[0066] 如可理解的,利用固定位置设备机构对玻璃表面进行边缘磨削会产生磨边变化

(ground edge variation)。由于玻璃的小的横向刚度,玻璃会在运输以及在应用磨削力的过程中扭曲、弯曲或挠曲。这样的变形可导致边缘磨削中以及玻璃和支承面之间的接触中的变化,造成边缘损坏或表面损坏。为了提供基本一致的预期边缘,和/或解决玻璃弯曲以及其他玻璃位置变化,现在将描述调整用于加工待被精整的材料 101 的边缘 105 的机器 103 的示例方法。

[0067] 参照图 2-5,一个示例方法可包括,利用至少一个传感器 211 感测待被精整的材料 101 的位置的步骤,以及基于所感测的位置调整在机器 103 和待被精整的材料 101 的边缘 105 之间的相对位置的步骤。在一个实施例中,单个传感器 211 可用于感测可除去的感测层 213 的单个位置,或者甚至可被用于在当待被精整的材料 101 移动穿过机器 103 时多次感测可除去的感测层 213 的多个位置。在另一实施例中,所述至少一个传感器 211 可包括多个传感器 601、603、605、607(参见图 6),每个传感器感测所述可除去的感测层 213 的一个相应间隔位置。还可预期,多个可除去的感测层(未示出)可供单个或者甚至多个传感器使用。因为待被精整的材料 101 被从非接触流体支承物射出的流体总体横向支承在机器 103 中,因此传感器 211 应能够运行在流体环境中。例如,在使用一对流体支承物 203、205 的情况下,传感器 211 应能够运行在水环境中,其中待被精整的材料 101 的一部分(诸如全部)覆有流体,诸如水。

[0068] 在一个实施例中,所述至少一个传感器 211 可以是感应传感器。感应传感器是电接近传感器,它检测金属物体,诸如铁磁物体,而不接触它们。通常,感应传感器包括感应环路,并且提供电流来产生磁场。环路的感应系数根据磁场内的材料而变化,因为相比于其他材料,金属通常是更加有效的感应器,因此金属的存在增加了流过环路的电流。这种改变可以被感测电路(未示出)检测到,所述感测电路可在检测到金属物体时提供一个信号。例如,所述感测电路可以是传感器 211 的一部分,或者可以远离传感器并适于从传感器 211 接收输入。因此,因为磁场通常不受流体(诸如水)的影响,所以感应传感器对于其中存在流体的应用尤其有利。为了清楚起见,本文将描述其中至少一个传感器 211 是感应传感器的实施例,但是预期的是,传感器 211 还可包括各种其他的接触或非接触传感器,诸如物理接触传感器、液压或气动传感器、激光传感器、超声传感器、电容传感器、和/或类似物。

[0069] 在一个实施例中,所述感应传感器 211 可以包括相对高准确性的紧凑传感器,具有约 2 微米的分辨率以及约 0-10mm 的测量范围。例如,感应传感器 211 可以是 Keyence 感测位移传感器型号 EX-422V 传感器头,它可与 Keyence 型号 EX-V10 控制器配对,以通过数据获取系统捕获传感器输出,所述数据获取系统可提供显示位移的输出。

[0070] 然而,一些待被精整的材料 101,诸如玻璃片,可能不包含能够被感应传感器检测到的金属元件。因此,所述方法可包括将可除去的感测层 213 应用至待被精整的材料 101 的一部分的步骤。在一个实施例中,可除去的感测层 213 可包括铁磁材料。例如,铁磁材料可包括铁磁带,所述铁磁带通过粘合剂等被可除去地应用至待被精整的材料 101,但是也可使用各种其他可除去的材料。所述可除去的感测层 213 可沿着待被精整的材料 101 的边缘 105 的长度或方向,诸如在长度或方向上、在长度或方向附近、在长度或方向上方、或与长度或方向平行,而被应用。例如,如示出的,可除去的感测层 213 可沿着边缘 105 被应用至待被精整的材料 101 的至少一部分。

[0071] 可除去的感测层 213 可沿着边缘 105 被基本连续应用,或者可沿着边缘 105 被应

用在间隔位置处。例如,如图 1 中所示,可除去的感测层 213 可沿着待被精整的材料 101 的一个侧面被基本连续应用,同时与边缘 105 平行间隔一距离。在待被精整的材料 101 相对干燥时,希望仔细地应用铁磁带以确保带的厚度基本一致,具有小的(诸如没有)微扰或波纹。带厚度的基本一致是合意的,以准确感测待被精整的材料 101 的位置,带和玻璃之间的铁磁带的干扰,诸如波纹、气泡等,可导致测量误差。因为待被精整的材料 101 的厚度 T 以及流体支承物 203、205 之间的间隔 D 都是总体受控和预定的,因此可除去的感测层 213 可被应用至待被精整的材料 101 的尽可能少的一个部分(例如,一个面),以准确感测它相对于机器 103 的位置。另外,由于流体支承物 203、205 射出的流体,可有利的是使用抗流体的可除去的感测层 213。

[0072] 如图 2 中进一步示出,示例方法可进一步包括将待被精整的材料 101 的边缘 105 放进加工区域 107 的步骤。例如,如示出的,待被精整的材料 101 可总体位于加工区域 107 上方,并且可通过沿箭头 P 的方向的移动而被置于其中。在另一实施例中,待被精整的材料 101 可通过沿图 1 的箭头 S 方向(或者甚至各种其他方向)的移动而被放置在加工区域 107 内。

[0073] 一旦放置在加工区域 107 内,待被精整的材料 101 的位置可被感测,以提供基本一致的预期边缘、和/或解决玻璃弯曲以及其他的玻璃位置变化等。如图 3 中所示,待被精整的材料 101 的边缘 105 可能未与研磨工具 109 的凹形加工轮廓 201 对准。例如,在研磨工具 109 总体居中位于成对的流体支承物 203、205 之间的情况下,待被精整的材料 101 可布置为相对更靠近流体支承物 203、205 之一。待被精整的材料 101 的一个侧面 301 和一个流体支承物 203 之间的第一偏置距离 d_1 可以不同于待被精整的材料 101 的第二侧面 303 和其他流体支承物 205 之间的第二偏置距离 d_2 。如果不做出调整,未对准的轮廓可被磨入边缘 105 中。

[0074] 参照图 4,本方法可进一步包括利用至少一个传感器 211 感测可除去的感测层 213 的位置的步骤。例如,所述至少一个感应传感器 211 可用于通过产生的磁场 401 感测铁磁材料的位置。在磁场内存在的可除去感测层 213 可改变传感器 211 的感应系数。所述改变可被耦合至传感器 211 的感测电路(未示出)检测到,所述感测电路可提供显示传感器 211 和可除去的感测层 213 之间的位移的信号。例如,基于传感器 211 和可除去的感测层 213 之间的感测距离,传感器 211 可用于感测一个流体支承物 203 和相邻的侧面 301 之间的距离。

[0075] 因为可除去的感测层 213 将具有预定厚度,和/或因为传感器 211 可以不同方式相对于一个流体支承物 203 定位,因此传感器 211 的输出可被校准,诸如用合适的预定变量校准,从而提供在一个流体支承物 203 和相邻的侧面 301 之间的准确的偏置距离测量 d_1 。在一个实施例中,校准部分可包括将传感器 211 暴露至可除去的感测层 213,并使用一个满刻度以及半刻度的 3 点系统,在该系统中,可除去的感测层 213 被放置为与待被精整的材料 101 接触。读数可被记录并用于将传感器 211 提供的原始的涡流场数据转化为传感器 211 和待被精整的材料 101 之间的距离。由此,例如,一旦完成对一组原片(master sheet)的校准和测量,系统可被编程以用于补偿在垂直于行进方向的方向上的误差。

[0076] 感测可除去的感测层 213 的位置的步骤可按照静态方式执行(即,待被精整的材料 101 相对于机器 103 静止),或按照动态方式执行(即,待被精整的材料 101 相对于机器

103 移动)。感测可除去的感测层 213 的位置的步骤甚至能够先以静态方式执行,然后以动态方式执行;或反之亦然。例如,如图 4 中示出的,所述方法可包括沿着箭头 S(即参见图 1)的行进方向引导待被精整的材料 101 的边缘 105 穿过加工区域 107,传感器 211 可沿着一个相对于箭头 S 的行进方向总体横向的轴线(即 Z 轴线)感测可移动的感测层 213 的位置。

[0077] 附加或替代地,感测可除去的感测层 213 的位置的步骤可在干或湿的条件下执行。例如,如图 4 中所示,感测的步骤可被执行,同时流体支承物 203、205 每个都射出流体流 403、405 将待被精整的材料 101 支承在机器 103 内。因为感应传感器 211 产生的磁场通常不受流体流 403、405 的影响,所以感测待被精整的材料 101 的位置的步骤不受流体的影响。

[0078] 现在转向图 5,所述方法可进一步包括基于所感测的位置调整机器 103 和待被精整的材料 101 的边缘 105 之间的相对位置的步骤。例如,机器 103 和待被精整的材料 101 之间的相对位置可被调整,以将待被精整的材料 101 的边缘 105 放置为与研磨工具 109 的凹形加工轮廓 201 对准。

[0079] 通常,在流体支承物 203、205 之间的总间隔 D 可等于第一偏置距离(即,在待被精整的材料 101 的一个侧面 301 和一个流体支承物 203 之间)、待被精整的材料 101 的厚度 T、和第二偏置距离(即,在待被精整的材料 101 的第二侧面 303 和另一个流体支承物 205 之间)的总和。在一个实施例中,在研磨工具 109 总体居中位于成对的流体支承物 203、205 之间的情况下,厚度 T 总体不改变,可以调整机器 103 和待被精整的材料 101 的边缘 105 之间的相对位置,直到第一经调整的偏置距离 d_3 基本等于第二经调整的偏置距离 d_4 。由此,可仅从一侧感测可除去的感测层 213 的位置,但是也可采取各种其他测量。仍然,取决于机器 103 的各种部件的几何形状,还可对机器 103 和待被精整的材料 101 之间的各种其他规格执行相对调整,诸如在研磨工具 109(或其他工具等)没有总体居中位于流体支承物 203、205 之间的情况下。

[0080] 所述相对调整能够以各种方式执行。在一个实施例中,非接触元件 113 可调整相对位置,诸如在引导待被精整的材料 101 的边缘 105 穿过加工区域 107 时。例如,流体支承物 203、205 中的至少一个可以相对于待被精整的材料 101 射出流体流 403、405 以调整相对位置。由流体流 403、405 中的每一个施加的支承力能够以各种方式被单独调整,由此将待被精整的材料 101 的边缘 105 布置为与研磨工具 109(或其他工具等)对准。流体流 403、405 能够以各种方式被单独调整,诸如通过调整压力、质量流、体积流、喷流型式、方向和/或其他特征。在另一实施例中,当流体支承物 203、205 包含多个流体喷嘴 207、209(参见图 4)时,净流体流 403、405 可通过启用、停用、或者调整多个流体喷嘴 207、209 中的至少一个被有效调整。

[0081] 附加或替代地,流体支承物 203、205 中的任一个或两个都能够以各种方式被物理调整,诸如沿着至少一个位移轴线(即,X、Y、Z 轴线)的位移和/或沿着至少一个旋转轴线的角度调整(即,偏转、倾斜、滚动)。附加或替代地,其他机器元件(诸如研磨工具 109、抛光工具 111 等)中的任一个或全部也能够以各种方式被物理调整,诸如沿着至少一个位移轴线(即,X、Y、Z 轴线)的位移和/或沿着至少一个旋转轴线的角度调整(即,偏转、倾斜、滚动)。

[0082] 预期的是,感测所述可除去的感测层 213 的位置的步骤,以及此后的调整机器 103

和边缘 105 的相对位置的步骤,都能够以重复方式执行,直到实现预期目标。例如,感测和调整的步骤能够被执行,直到可除去的感测层 213 的所感测的位置达到一个预定阈值和 / 或一个预定范围。在一个实施例中,感测和调整的步骤能够被执行,直到待被精整的材料 101 的一个侧面 301 之间的感测的第一偏置距离 d_1 达到一个预定阈值距离和 / 或在一个预定距离范围内 (参见图 3)。在另一实施例中,感测和调整的步骤能够被执行,直到第一经调整的偏置距离 d_3 总体等于第二经调整的偏置距离 d_4 (参见图 5)。基于单个传感器 211 感测所述可除去的感测层 213 的单个或甚至多个位置,或者甚至基于多个传感器 601、603、605、607 每个感测所述可除去的感测层 213 的单个或甚至多个位置,所述感测和调整的步骤能够以重复方式执行。附加或替代地,利用单个传感器 211 或者多个传感器 601、603、605、607,所述感测和调整的步骤能够基于至少两个所感测的位置的比较以重复方式执行。在一个实施例中,所述感测和调整的步骤能够以重复方式执行,直到在多个传感器中的两个传感器 601、603 之间的所感测的位置的比较达到一个预定阈值和 / 或一个预定范围。

[0083] 一旦实现预期调整,加工待被精整的材料 101 的边缘 105 的方法可包括,加工待被精整的材料 101 的边缘 105,以及接下来从待被精整的材料 101 除去感测层 213 的步骤。在除去所述可除去的感测层 213 之后,还可执行各种后处理步骤来清洁待被精整的材料 101。因此,当加工的步骤包括例如使用研磨工具 109 加工待被精整的材料 101 的边缘 105,或者使用抛光工具 111 抛光待被精整的材料 101 的边缘 105 时,调整的步骤可包括调整研磨工具 109 和 / 或抛光工具 111 相对于待被精整的材料 101 的边缘 105 的位置。

[0084] 还预期,感测所述可除去的感测层 213 的位置的步骤,以及此后调整机器 103 和边缘 105 的相对位置的步骤,能被执行至少一次,诸如一次或多次。在一个实施例中,调整的步骤能够执行一次,诸如在一个待被精整的测试样品材料 101 上,或者甚至在待被精整的生产材料 101 上执行调整。然后可加工大量生产的不同数目的待被精整的材料 101。在预定数目的单元和 / 或预定时间量等之后,调整的步骤可被重复以检验准确性。在另一实施例中,调整的步骤可在待被加工的待被精整的材料 101 的每个单元上执行。例如,待被精整的材料 101 可在初始磨削的过程中具有一个第一位移,然后在主磨削和 / 或最后磨削的过程中稳定到新平衡位置之前具有一个第二位移。

[0085] 附加或替代地,调整机器 103 和待被精整的材料 101 的边缘 105 之间的相对位置的步骤能够以手动、半自动、或甚至全自动方式执行。在一个实施例中,对机器 103 的调整能够通过基于所述可除去的感测层 213 的一个或多个所感测的位置来调整机器 103 的一个或多个元件而被手动执行。在另一实施例中,如图 6 中所示,机器 103 的调整能够以单个或甚至连续方式被自动执行。例如,诸如基于铁磁材料 216 的预定位置和所感测的位置,控制器 609 能够自动调整相对位置。在另一实施例中,为了允许小变化,控制器 609 可被配置为不做出纠正调整,除非所感测的位置超出预定的阈值距离或者超出预定的距离范围。控制器 609 可被配置为与任意数目的元件——诸如研磨工具 109、抛光工具 111、流体支承物 203、205、一个或多个传感器 211、601、603、605、607 等中的任意或全部——进行有线或无线通信。

[0086] 控制器 609 可被配置为向上述元件中的任一个或全部发送各种类型的信息、和 / 或从上述元件中的任一个或全部接收各种类型的信息,诸如所感测的位置数据、调整数据等。例如,控制器 609 可从一个或多个传感器 211、601、603、605、607 接收所感测的位置数

据,并且可向研磨工具 109、抛光工具 111、流体支承物 203、205 等中的任一个或全部发送调整数据(即调整命令)。在另一实施例中,控制器 609 可从可移动和 / 或可调整元件中的任一个或全部接收参考位置数据。控制器 609 可执行对机器 103 的单个或连续的、重复的、半自动、或全自动的感测和调整。控制器 609 可甚至控制待被精整的材料 101 的穿过机器 103 的移动,诸如经由辊子 115 和 / 或真空夹盘 117 等。例如,一个或多个传感器 211、601、603、605、607 可用于确定待被精整的材料 101 何时已移动至机器 103 的一个特定位置,诸如进入机器 103 或者离开机器 103。

[0087] 控制器 609 可以是电子控制器并且可包括处理器。控制器 609 可包括微处理器、微控制器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、分立逻辑电路等中的一个或多个。控制器 609 可进一步包括存储器,并且可存储使得控制器 609 提供本文所述的功能的程序指令。所述存储器可包括一个或多个易失的、非易失的、磁的、光的、或电媒介,诸如只读存储器 (ROM)、随机存储器 (RAM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM)、闪存等。控制器 609 可进一步包括一个或多个模拟 - 数字 (A/D) 转换器,用于处理到所述控制器的各种模拟输入。控制器 609 还可被集成进发动机控制单元 (ECU)。信号调节和 / 或线路隔离可用于提供更纯的信号,并降低(诸如消除)信号数据中的噪声。本领域技术人员应明了,在不偏离所要求的本发明的主旨和范围的情况下,可以做各种修改和变化。

[0088] 本领域技术人员应明了,在不偏离所要求的本发明的主旨和范围的情况下,可以做各种修改和变化。

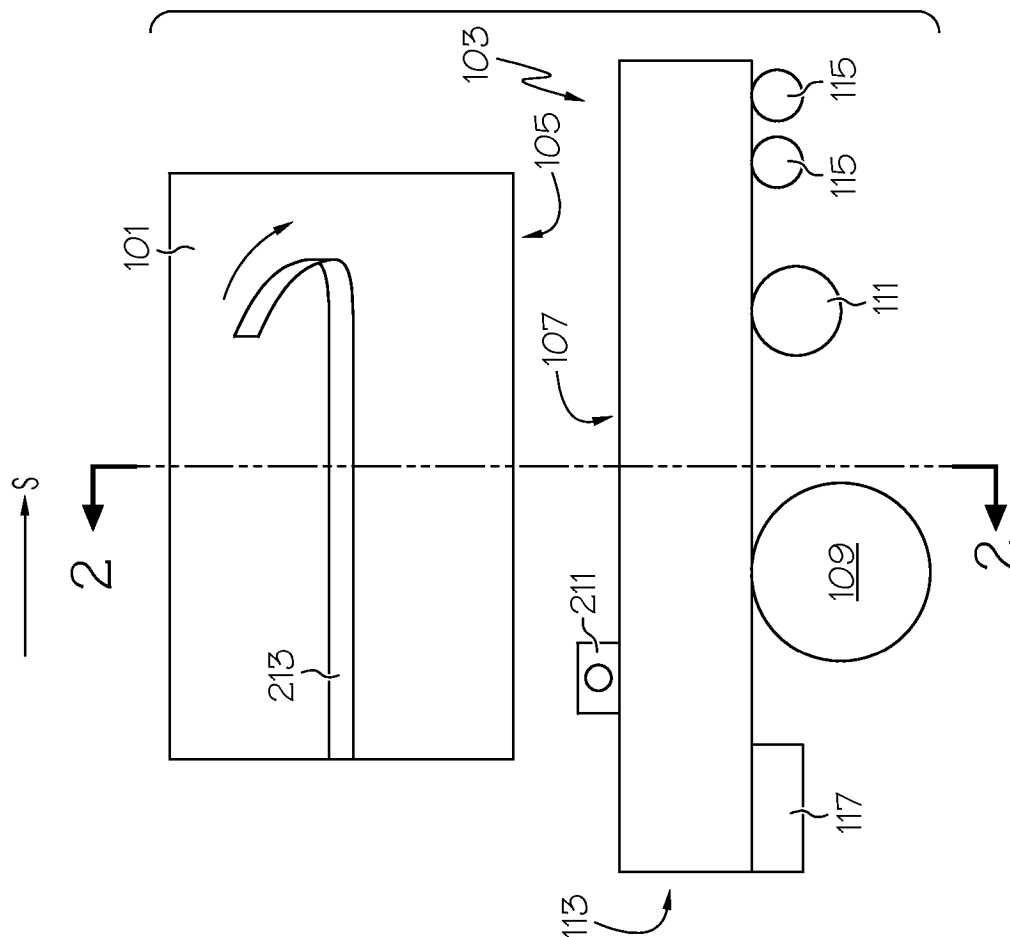


图 1

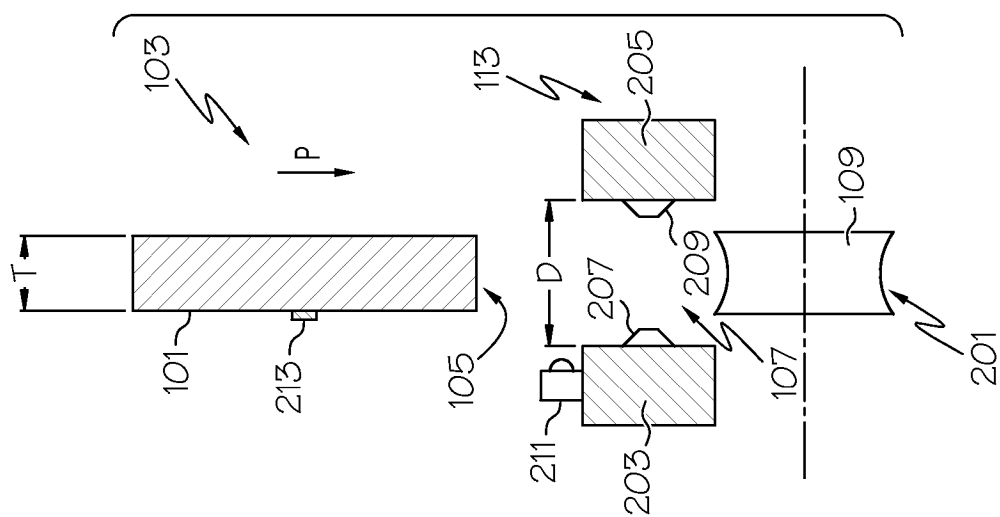


图 2

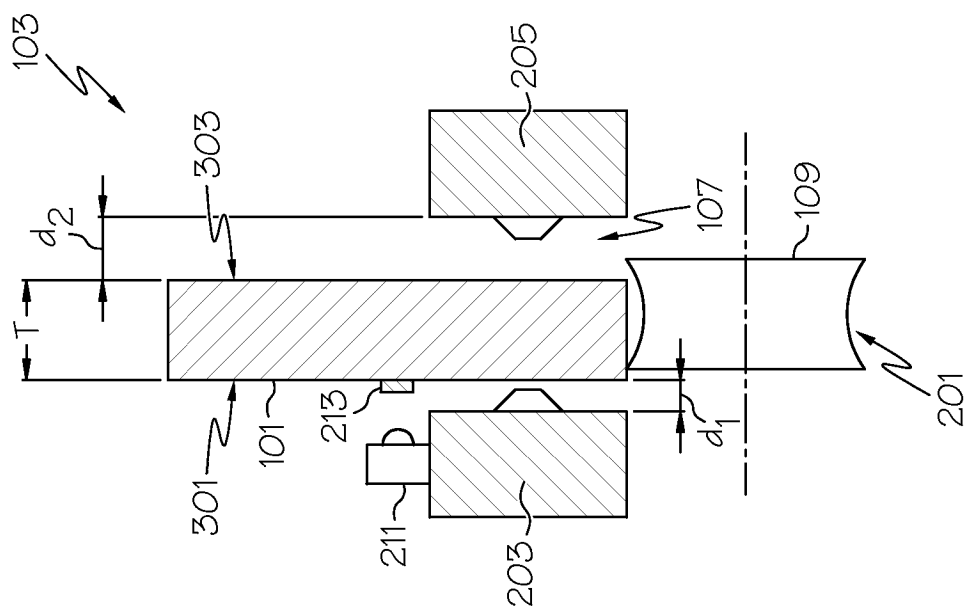


图 3

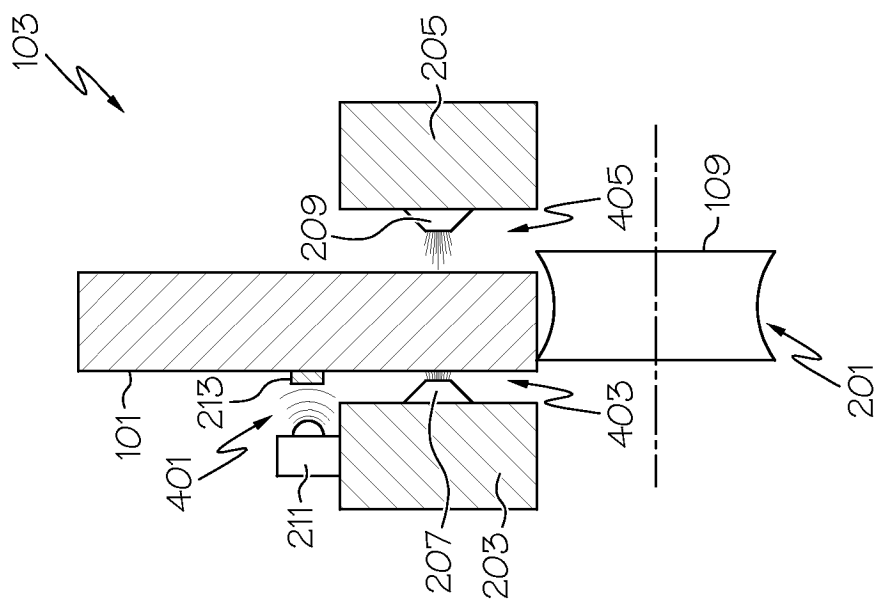


图 4

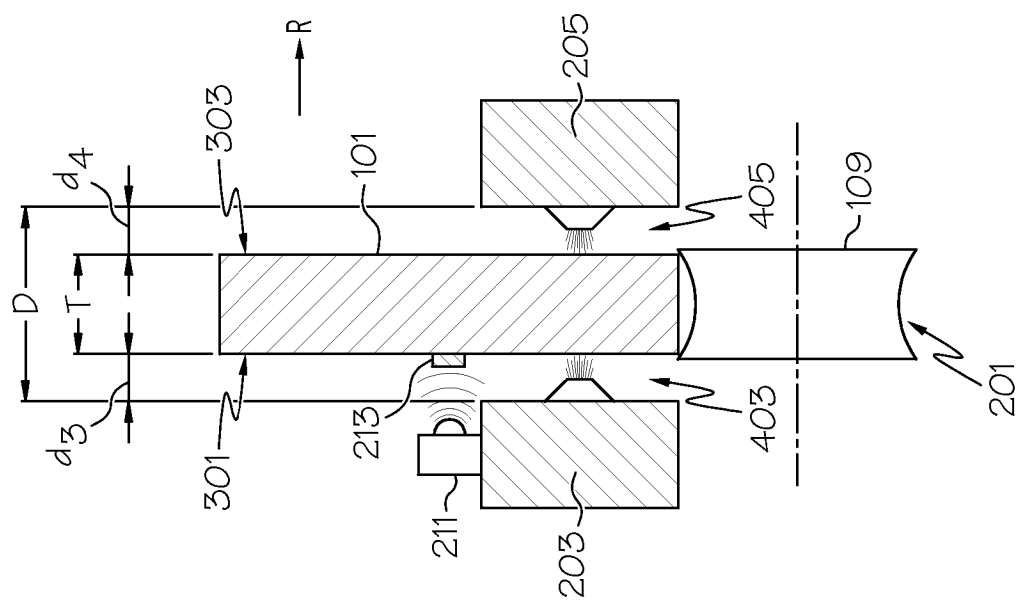


图 5

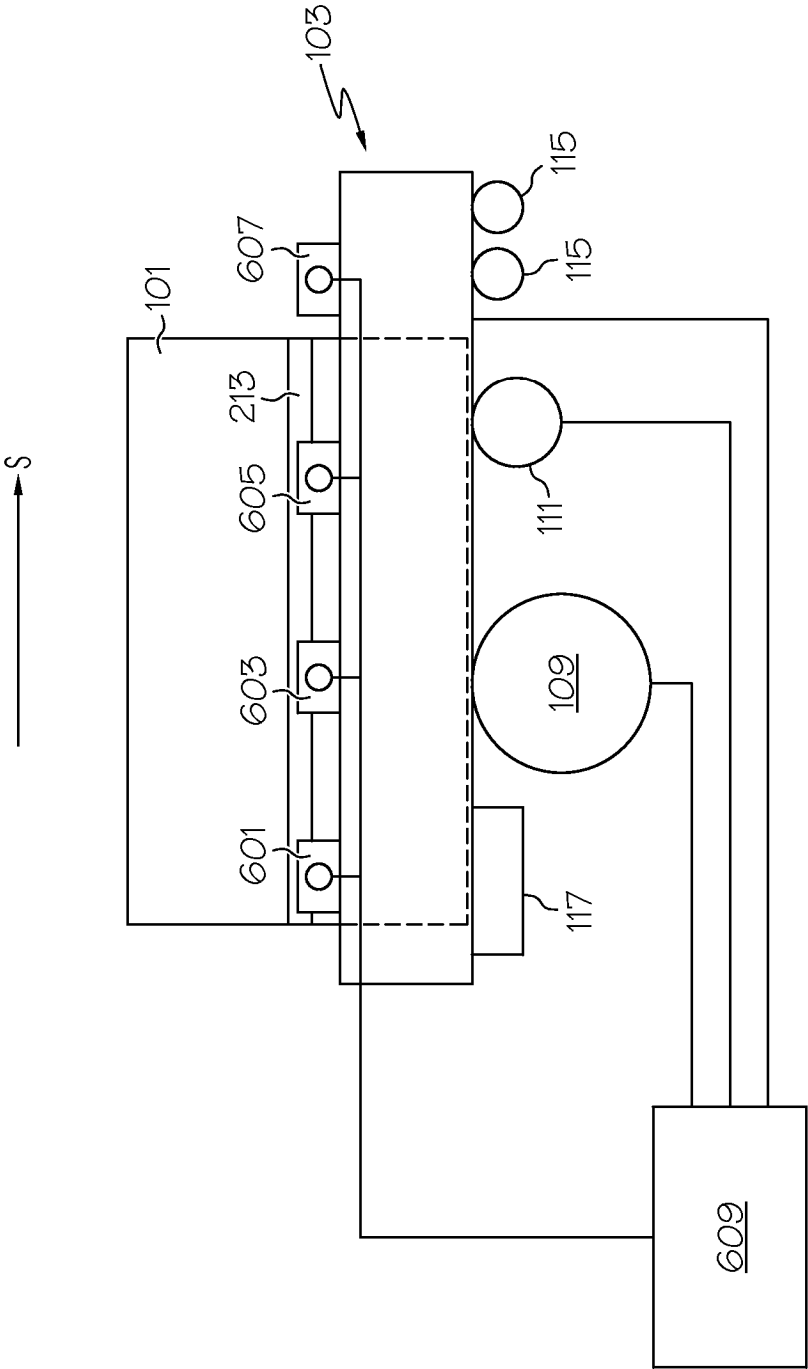


图 6