(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102161437 B
(45)授权公告日 2014.02.26

(21)申请号 201110043177.6
(22)申请日 2011.02.16
(30)优先权数据
12/707,937 2010.02.18 US
(73)专利权人 康宁股份有限公司
地址 美国纽约州
(72)发明人 C·H·H·张 K·A·科尔
S·M·加纳 G·E·莫兹
R·H·维乔克
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 茅翊忞
(51)Int.Cl.
B65G 49/05(2006.01)
B65G 49/06(2006.01)

(56)对比文件
US 3740205 A,1973.06.19, 说明书第6栏第28行至第11栏4行,附图1至5.
US 4359178 A,1982.11.16, 说明书第3栏第6行至第6栏第60行,附图1至10.
US 2009/0101745 A1,2009.04.23, 说明书第24段至第75段,附图1至13.
US 2009/0205373 A1,2009.08.20, 说明书第57段至第74段,附图1至4.

审查员 郭嘉

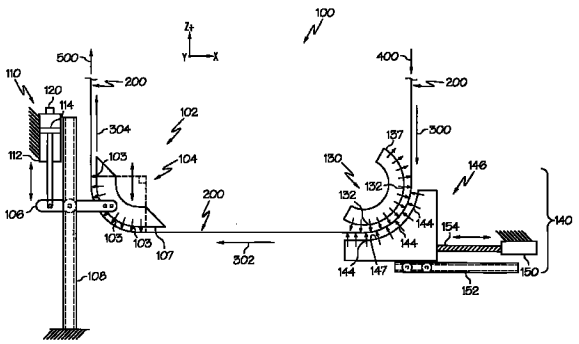
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

非接触浮动机构、幅材隔离装置及其使用方法

(57)摘要

一种用于传送脆性材料幅材的非接触浮动机构包括导轨和可调节地定位在导轨上的可变位置幅材支承气室。可变位置幅材支承气室可包括弓形外表面,该弓形外表面具有多个流体通孔,该多个流体通孔用于排出流体以将脆性材料幅材支承在弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开,由此防止与脆性材料幅材机械接触和对脆性材料幅材的损坏。支承气室平衡件可机械地联接到可变位置幅材支承气室,其中支承气室平衡件将可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在导轨上。还揭示了包含非接触浮动机构的装置和使用非接触浮动机构处理连续脆性材料幅材的方法。



CN 102161437 B

1. 一种用于传送脆性材料幅材的非接触浮动机构，所述非接触浮动机构包括：

导轨；

可变位置幅材支承气室，所述可变位置幅材支承气室可滑动地定位在所述导轨上，其中所述可变位置幅材支承气室包括弓形外表面，所述弓形外表面具有多个流体通孔，所述多个流体通孔用于排出流体以将所述脆性材料幅材支承在所述弓形外表面上方并与所述弓形外表面间隔开，由此防止与所述脆性材料幅材机械接触和对所述脆性材料幅材的损坏；以及

支承气室平衡件，所述支承气室平衡件机械地联接到所述可变位置幅材支承气室，使得所述可变位置幅材支承气室相对于所述导轨自由滑动，所述支承气室平衡件对所述可变位置幅材支承气室施加力，使得被动地调节所述可变位置幅材支承气室的位置，且使得在所述脆性材料幅材上的张力恒定，而与所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位置无关。

2. 如权利要求 1 所述的非接触浮动机构，其特征在于，所述支承气室平衡件包括气缸。

3. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的非接触浮动机构，其特征在于，还包括位移传感器，所述位移传感器用于确定所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位移。

4. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的非接触浮动机构，其特征在于，当在所述可变位置幅材支承气室的所述弓形外表面上方拉制所述脆性材料幅材时，所述可变位置幅材支承气室将所述脆性材料幅材从第一路径改向到与所述第一路径不平行的第二路径。

5. 一种用于在加工脆性材料幅材时将上游与下游工艺彼此隔离的装置，所述装置包括：

固定位置幅材支承气室，所述固定位置幅材支承气室具有弓形外表面，所述弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔；

可变位置幅材支承气室，所述可变位置幅材支承气室可调节地定位在导轨上并机械联接到支承气室平衡件，所述可变位置幅材支承气室具有弓形外表面，所述弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔，

幅材穿带支承件，所述幅材穿带支承件相对于所述固定位置幅材支承气室的所述弓形外表面可调节地定位，其中所述幅材穿带支承件包括空气浮动台、幅材支承梭件和幅材支承表面，所述幅材支承表面具有多个流体通孔，且所述幅材支承表面的至少一部分的曲率半径与所述固定位置幅材支承气室的所述弓形外表面的曲率半径互补，所述幅材支承梭件可相对于所述固定位置幅材支承气室的弓形外表面定位，其中：

当将所述脆性材料幅材支承在所述固定位置幅材支承气室的所述弓形外表面上方并与所述弓形外表面间隔开时，所述固定位置幅材支承气室将所述脆性材料幅材从初始路径改向到第一路径，沿所述第一路径定位有所述可变位置幅材支承气室；

当将所述脆性材料幅材支承在所述可变位置幅材支承气室的所述弓形外表面上方并与所述弓形外表面间隔开时，所述可变位置幅材支承气室将所述脆性材料幅材从所述第一路径改向到第二路径；以及

基于所述上游工艺的工艺变量、所述下游工艺的工艺变量或所述上游工艺和所述下游工艺两者的工艺变量调节所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位置。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，还包括位移传感器，所述位移传感器用于确

定所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位移。

7. 一种用于在加工脆性材料幅材时将上游工艺与下游工艺隔离的方法，所述方法包括：

沿第一路径传送所述脆性材料幅材；

将所述脆性材料幅材在可滑动地定位在导轨上的可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方引导，使得所述脆性材料幅材支承在所述可变位置幅材支承气室的所述弓形外表面上方并与所述弓形外表面间隔开，并将所述脆性材料幅材从所述第一路径改向到第二路径，其中所述上游工艺、所述下游工艺或所述上游工艺和所述下游工艺两者的变化改变所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位移；

确定所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位移；以及

基于所述可变位置幅材支承气室在所述导轨上的位移调节所述上游工艺、所述下游工艺的工艺参数或所述上游工艺和所述下游工艺两者的工艺参数，从而保持所述脆性材料幅材在所述上游与下游工艺之间的行进长度，并将所述上游工艺与所述下游工艺隔离。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括：

沿初始路径从所述上游工艺传送所述脆性材料幅材；以及

将所述脆性材料幅材在固定位置幅材支承气室的弓形外表面上方引导使得所述脆性材料幅材支承在所述固定位置幅材支承气室的所述弓形外表面上方并与所述弓形外表面间隔开，并使所述脆性材料幅材从所述初始路径改向到所述第一路径。

9. 如权利要求 7 或权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述可变位置幅材支承气室机械地联接到支承气室平衡件，所述支承气室平衡件将所述可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在所述导轨上。

非接触浮动机构、幅材隔离装置及其使用方法

[0001] 要求美国申请的优先权领域的权益

[0002] 本申请要求 2010 年 2 月 18 日提交的美国申请序列号第 12/707,937 的权益。该文献的内容和本文提到的公开物、专利和专利文献的全部内容以参见的方式纳入本文。

技术领域

[0003] 本发明总体涉及脆性材料幅材的制造和处理，更具体地涉及具有非接触浮动机构的装置以及使用该装置运送脆性材料幅材的方法。

背景技术

[0004] 玻璃带通过诸如熔融工艺或其它类似下拉工艺之类的工艺形成。这种薄玻璃带可用在各种装置中，包括平板显示器、触摸传感器、光电装置和其它电子应用。熔融工艺形成的薄玻璃带与通过其它方法生产的玻璃带相比，具有超级平坦和光滑的表面。

[0005] 在熔融工艺中，熔融拉制机器 (FDM) 用于形成玻璃带并通过在两组辊轮之间拉制玻璃带而将玻璃带伸展到所要求的厚度。例如，熔融拉制工艺可用于将玻璃带拉制成玻璃可挠曲的厚度。薄玻璃带的可挠曲性使得能够将玻璃带卷绕在存储心轴上，并这样使得玻璃能够作为连续幅材生产和处理（即，层叠、涂敷等）。

[0006] 未涂敷的薄玻璃带尤其易于在用保护膜层叠或涂敷之前通过机械接触而经受损坏。因而，在施加保护膜之前应当避免与未涂敷薄玻璃带的机械接触。此外，FDM 下游的工艺可能影响拉制工艺，且反之亦然。例如，在卷绕或层叠过程中产生的机械震动可能向上游传播并不利地影响拉制工艺。类似地，应当精确地控制 FDM 的拉制速度和诸如缠绕和层叠之类的下游工艺的速度，使得这些速度大致相等以避免诸如当玻璃带的一部分未被辊轮或另一支承装置支承时，在玻璃内引起过大应力和 / 或产生玻璃带内的松弛。但是，这种精确控制和多个工艺的同步通常难以实现。

[0007] 因而，在制造和处理脆性材料幅材过程中需要用于从上游工艺向下游工艺传送诸如薄玻璃的脆性材料幅材的替代机构。

发明内容

[0008] 根据一实施例，用于传送脆性材料幅材的非接触浮动机构包括导轨和可调节地定位在导轨上的可变位置幅材支承气室。可变位置幅材支承气室可包括弓形外表面，该弓形外表面具有多个流体通孔，该多个流体通孔用于排出流体以将脆性材料幅材支承在弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开，由此防止与脆性材料幅材机械接触和对脆性材料幅材的损坏。支承气室平衡件可机械地联接到可变位置幅材支承气室，其中支承气室平衡件将可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在导轨上。

[0009] 在另一实施例中，用于在加工脆性材料幅材时将上游与下游工艺彼此隔离的装置可包括固定位置幅材支承气室和可变位置幅材支承气室。固定位置幅材支承气室可包括弓形外表面，该弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔。可变位置幅材支承气室可以

可调节地定位在导轨上并机械地联接到支承气室平衡件。可变位置幅材支承气室也可包括弓形外表面，该弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔。当将脆性材料幅材支承在固定位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开时，该固定位置幅材支承气室将脆性材料幅材从初始路径改向到可变位置幅材支承气室沿其定位的第一路径，由此防止与脆性材料幅材的机械接触和对脆性材料幅材的损坏。当将脆性材料幅材支承在可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开时，该可变位置幅材支承气室将脆性材料幅材从第一路径改向到第二路径，由此防止与脆性材料幅材的机械接触和对脆性材料幅材的损坏。可基于上游工艺的工艺变量、下游工艺的工艺变量或上游工艺和下游工艺两者的工艺变量被动地调节可变位置幅材支承气室在导轨上的位置以减少幅材内的松弛。

[0010] 在又一实施例中，一种用于在加工脆性材料幅材时将上游工艺与下游工艺隔离的方法可包括沿第一路径传送脆性材料幅材，以及将脆性材料幅材在可滑动地定位在导轨上的可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方引导。可将脆性材料幅材支承在可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开，并将脆性材料幅材从第一路径改向到第二路径，其中上游工艺、下游工艺的变化或两者的变化改变可变位置幅材支承气室在导轨上的位移。可确定可变位置幅材支承气室在导轨上的位移，且可基于可变位置幅材支承气室在导轨上的位移来调节上游工艺、下游工艺或两者的工艺参数，从而调节脆性材料幅材的长度，由此调节幅材在上游与下游工艺之间的长度并将上游工艺与下游工艺隔离。

[0011] 附加特征和优点将在以下的详细描述中被陈述，而且这些附加特征和优点在某种程度上对于本领域技术人员来说根据该描述将是显而易见的，或者通过实施在此描述的各实施例包括以下详细描述、权利要求和附图的本文所述发明而容易地被认识到。

[0012] 应当理解，上述总说明和以下详细说明描述了各实施例，并意在提供理解其所要求主题的特性和特征的总览或框架。所包括的附图用于提供对各实施例的进一步理解，且被结合到本说明书中并构成其一部分。附图示出本文所述的各实施例并与说明书一起用于解释所要求保护主题的原理和运作。

附图说明

[0013] 图 1 示意性地示出根据本文所示和所述的一个或多个实施例包括非接触浮动机构的幅材隔离装置的剖视图；

[0014] 图 2 示意性地示出根据本文所示和所述的一个或多个实施例包括具有幅材穿带 (threading) 支承件的可变位置幅材支承气室的非接触浮动机构的剖视图；

[0015] 图 3 示意性地示出根据本文所示和所述的一个或多个实施例的幅材隔离装置的一部分，示出与固定位置幅材支承气室结合使用的幅材穿带支承件；以及

[0016] 图 4A 和 4B 示意性地示出根据本文所示和描述的一个或多个实施例的非接触浮动机构的操作以在制造层叠玻璃的连续幅材的过程中隔离和平衡上游和下游工艺。

具体实施方式

[0017] 将详细参照幅材隔离装置的各实施例，在附图中示出了各实施例的示例。只要有可能，在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或类似的部分。图 1 中示意性地示出

幅材隔离装置的一实施例。幅材隔离装置大致包括固定位置幅材支承气室和非接触浮动机构。非接触浮动机构使脆性材料幅材从第一路径改向到第二路径，由此将上游和下游工艺彼此隔离。该改向减小上游和下游工艺的工艺速率差的影响。也可基于非接触浮动机构的位置调节上游工艺和/或下游工艺的一个或多个工艺参数。在此将具体参照附图进一步详细描述幅材隔离系统的各部件和幅材隔离系统的操作。

[0018] 现参照图 1，描述根据本文所述一实施例的幅材隔离装置 100。幅材隔离装置 100 大致包括非接触浮动机构 102 和固定位置幅材支承气室 130。在如图 1 中所示的实施例中，幅材隔离装置 100 还包括穿带支承气室 140，该穿带支承气室 140 在图 1 所示的实施例中在系统的初始卷绕期间用于与固定位置幅材支承气室 130 协作使用。

[0019] 仍参照图 1，非接触浮动机构 102 大致包括可变位置幅材支承气室 104、至少一个导轨 108 和支承气室平衡件 110。可变位置幅材支承气室 104 大致包括弓形外表面 107。例如，在图 1 中所示的实施例中，可变位置幅材支承气室 104 具有弓形外表面 107，该弓形外表面 107 形成通过约 90 度的弧。因而，在该实施例中，可变位置幅材支承气室 104 构造成使得当在弓形外表面 107 上方引导脆性材料幅材 200 时，脆性材料幅材以 90 度或更少改向。

[0020] 尽管图 1 中所示可变位置幅材支承气室 104 的实施例包括形成通过大致 90 度弧的弓形外表面 107，但应当理解，在其它实施例中，弓形外表面 107 可形成 360 度或更少的弧。此外，弓形外表面可具有恒定的曲率半径，诸如当弓形外表面的横截面为圆形或圆形的一部分时。替代地，弓形外表面的曲率半径可以变化，诸如当弓形外表面的横截面为抛物面时。

[0021] 可变位置幅材支承气室 104 用管道或其它适当的流体供给管线联接到流体源（未示出），使得将加压流体供给到可变位置幅材支承气室 104 的内部容积。可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 包括多个流体通孔 103，加压流体通过这些流体通孔 103 放出。当在弓形外表面 107 上方引导脆性材料幅材 200 时，加压流体形成脆性材料幅材与弓形外表面 107 之间的流体垫，使得脆性材料幅材支承在弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开。形成的流体垫防止与脆性材料幅材机械接触并减轻对脆性材料幅材的损坏。

[0022] 在本文所述的实施例中，加压流体是空气。用吹风机（未示出）将空气供给到可变位置幅材支承气室 104 的内部容积。但是，应当理解，在替代形式中，加压流体可包括单一气体或气体的各种混合物。此外，应当理解，流体可用压缩机或其它加压气体源供给到可变位置幅材支承气室。

[0023] 尽管图 1 示出非接触浮动机构 102 的侧视图，但应当理解，可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 具有沿 y 方向延伸的至少与在可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 上方引导的脆性材料幅材 200 的宽度同宽的宽度。在本文所述的实施例中，脆性材料幅材 200 可具有约 2.5cm 至约 125cm 的宽度，且这样，弓形外表面 107 的宽度至少为 2.5cm。但是，应当理解，弓形外表面 107 的宽度可以更大或更小。

[0024] 仍然参照图 1，可变位置幅材支承气室 104 可滑动地定位在导轨 108 上，使得可变位置幅材支承气室 104 相对于导轨 108 自由滑动。在图 1 所示的实施例中，可变位置幅材支承气室 104 安装在托架 106 上，该托架 106 又可滑动地定位在导轨 108 上。但是，应当理解，可变位置幅材支承气室 104 可直接可滑动地定位在导轨 108 上而不需要托架 106。导轨 108 总体包括轨道或可变位置幅材支承气室 104 可沿其可滑动地位移的其它适当结构。

例如，导轨 108 可包括多个轴承、辊轮和 / 或便于将托架 106 和 / 或可变位置幅材支承气室 104 可滑动地定位在导轨上的线性滑动件。在一实施例中，导轨 108 可包括俄亥俄州克利夫兰的努克工业 (Nook Industries) 生产的精确外型轨道系统 (Precision Profile Rail System)。托架 106 和可变位置幅材支承气室 104 可联接到低摩擦滑动件，该低摩擦滑动件附连到导轨 108，使得托架 106 和可变位置幅材支承气室 104 可滑动地定位在导轨 108 上。

[0025] 在图 1 所示的幅材隔离装置的实施例中，非接触浮动机构 102 的导轨 108 大致垂向定向（即，导轨 108 沿图 1 所示的坐标轴的 z 方向定向）。但是，应当理解，在其它实施例中，导轨 108 可相对于垂向以一定角度定向。在替代实施例（未示出）中，可变位置幅材支承气室可安装到使可变位置幅材支承气室转动的机构。

[0026] 如图 1 所示，非接触浮动机构 102 还包括支承气室平衡件 110。支承气室平衡件 110 机械地联接到可变位置幅材支承气室 104，使得支承气室平衡件 110 将可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在导轨上，并由此保持可变位置幅材支承气室 104 相对于导轨 108 的位置，并使由可变位置幅材支承气室 104 施加在脆性材料幅材 200 上的力最小。例如，在图 1 所示的实施例中，支承气室平衡件 110 机械地联接到托架 106，该托架 106 又机械地联接到可变位置幅材支承气室 104。但是，应当理解，支承气室平衡件 110 可直接联接到可变位置幅材支承气室 104。为了支承可变位置幅材支承气室 104 的重量，支承气室平衡件 110 还相对于可变位置幅材支承气室 104 机械接地。例如，支承气室平衡件 110 可固定到导轨 108 或相对于可变位置幅材支承气室 104 固定的另一类似支承结构。

[0027] 在本文所示和所述的非接触浮动机构 102 的各实施例中，支承气室平衡件 110 是气缸，该气缸包括可滑动地设置在壳体 112 内的活塞 114。活塞 114 机械地联接到托架 106 和可变位置幅材支承气室 104。例如，支承气室平衡件 110 可以是康涅狄格州诺沃克的气罐公司 (Airpot Corporation) 制造的 AirpelM32D100.OU 气缸。随着可变位置幅材支承气室 104 沿导轨 108 移动，支承气室平衡件对可变位置幅材支承气室 104 施加力，使得用可变位置幅材支承气室 104 在脆性材料幅材 200 内产生的张力恒定，而与可变位置幅材支承气室 104 的位置无关，这又由于脆性材料幅材内张力的变化而使上游和下游工艺中的干扰最小。可调节由支承气室平衡件产生的提升力的量。例如，当支承气室平衡件 110 是如上所述的气缸时，可通过改变气缸内的气压来调节由支承气室平衡件 110 产生的提升力的量。在一实施例中，由支承气室平衡件 110 施加的力可稍小于可变位置幅材支承气室 104、托架 106 和活塞 114 的组合重量。

[0028] 尽管本文已经示出和描述了支承气室平衡件 110 包括气缸，但应当理解，关于支承气室平衡件 110，可使用适于支承可变位置幅材支承气室 104 的重量的至少一部分的其它机构。例如，在替代形式中，支承气室平衡件可包括液压缸、弹簧和 / 或机械联接到可变位置幅材支承气室 104 的重量件。

[0029] 仍参照图 1，非接触浮动机构 102 还可包括位移传感器 120，该位移传感器 120 用于确定可变位置幅材支承气室 104 沿导轨 108 的位移。例如，当支承气室平衡件 110 为气缸时，如图 1 所示，气缸可包括直线位移传感器，诸如光学传感器、超声波传感器、感应位移传感器、磁致伸缩线性位置变换器或可操作以探测活塞 114 相对于壳体 112 的位置的类似位移传感器。因此，可确定可变位置幅材支承气室 104 相对于导轨 108 的位移。在其它实施例（未示出）中，位移传感器可关联地联接到可变位置幅材支承气室 104 和 / 或导轨 108

并可操作以确定可变位置幅材支承气室相对于导轨 108 的位置。

[0030] 除了非接触浮动机构 102 之外，幅材隔离装置 100 还可包括固定位置幅材支承气室 130。固定位置幅材支承气室 130 可机械地联接到固定支承件（未示出）。该固定位置幅材支承气室 130 定位成使得脆性材料幅材 200 可通过固定位置幅材支承气室 130 从初始路径 300 改向到可变位置幅材支承气室沿其定位的第一路径 302。

[0031] 如本文参照可变位置幅材支承气室 104 所述，固定位置幅材支承气室 130 总体包括弓形外表面 137。例如，在图 1 中所示的实施例中，固定位置幅材支承气室 130 具有弓形外表面 137，该弓形外表面 137 形成通过约 180 度的弧。因而，在该实施例中，可变位置幅材支承气室 104 构造成使得当在弓形外表面 107 上方引导脆性材料幅材时，脆性材料幅材可以 180 度或更少改向。但是，应当理解，弓形外表面 137 的弧可以大于或小于 180 度。此外，弓形外表面 137 可具有恒定的曲率半径，诸如当弓形外表面的横截面为圆形或圆形的一部分时。替代地，弓形外表面的曲率半径可以变化，诸如当弓形外表面的横截面为抛物面时。

[0032] 固定位置幅材支承气室 130 用管道或其它适当的流体供给管线联接到流体源（未示出），使得将加压流体供给到固定位置幅材支承气室 130 的内部容积并通过弓形外表面 137 上的流体通孔 132 排出。当在固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 上方引导脆性材料幅材 200 时，加压流体形成脆性材料幅材 200 与弓形外表面 137 之间的流体垫。脆性材料幅材 200 通过流体垫支承在弓形外表面 137 上方并与该弓形外表面 137 间隔开，由此防止与脆性材料幅材 200 的机械接触并减轻对脆性材料幅材 200 的损坏。

[0033] 在图 1 中所示幅材隔离装置 100 的实施例中，幅材隔离装置 100 还包括相对于固定位置幅材支承气室 130 可调节地定位的幅材穿带支承件 140。幅材穿带支承件 140 总体包括具有幅材支承表面 147 的穿带支承气室 146。穿带支承气室 146 联接到流体源，使得流体通过幅材支承表面 147 内的流体通孔 144 放出。幅材支承表面 147 的至少一部分具有与固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 的曲率半径互补的曲率半径。穿带支承气室 146 机械地联接到致动器 150，该致动器 150 使得穿带支承气室能够相对于固定位置幅材支承气室 130 可调节地定位。在图 1 所示的实施例中，致动器 150 包括用蜗轮 154 联接到穿带支承气室 146 的电动机。但是，应当理解，也可使用其它类型和 / 或构造的致动器来促进穿带支承气室相对于固定位置幅材支承气室 130 的定位。在图 1 所示的实施例中，穿带支承气室 146 可滑动地定位在轨道 152 上，使得当触发致动器 150 时，调节穿带支承气室在轨道 152 上相对于固定位置幅材支承气室 130 的位置。

[0034] 参照图 3，示意性地示出穿带支承气室 146 的替代实施例。在该实施例中，穿带支承气室由幅材幅材浮动台 142 和幅材支承梭件 148 形成。空气浮动台 142 可靠近固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 定位，使得脆性材料幅材可在空气浮动台 142 与固定位置幅材支承气室 130 之间穿过。幅材支承梭件 148 机械地联接到致动器 150，使得可沿轨道 150 调节幅材支承梭件 148 相对于空气浮动台 142 和固定位置幅材支承气室 130 的位置。在该实施例中，空气浮动台 142 和幅材支承梭件 148 都可流体地联接到流体源，使得流体通过流体通孔 144 排出。

[0035] 在图 1 和 3 所示的幅材穿带支承件 140 的实施例中，幅材穿带支承件可用于首先围绕固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 引导脆性材料幅材 200，使得将脆性材料幅材从上游工艺 400 引导到下游工艺 500。具体来说，通过改变穿带支承气室 146 相对于固

定位置幅材支承气室 130 的位置，脆性材料幅材可随着脆性材料幅材被空气垫支承在两表面上，而从图 1 和 3 所示实施例中所示大致垂向的初始路径 300 改向到在所示实施例中为大致水平的第一路径 302。这促进脆性材料幅材以最少的机械接触绕固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 的弯曲。

[0036] 此外，尽管图 1 中示出幅材穿带支承件 140 与固定位置幅材支承气室 130 结合使用，但应当理解，幅材穿带支承件 140 也可与图 2 中所示的非接触浮动机构结合使用。更具体来说，在图 2 中所示非接触浮动机构 170 的实施例中，非接触浮动机构 170 还包括类似于图 1 和 3 所示的幅材穿带支承件 140，以促进在可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 上方初始引导脆性材料幅材。

[0037] 现具体参照图 1、3 和 4A-4B 描述使用幅材隔离装置 100 的方法。在初始步骤中，沿初始路径 300 从上游工艺 400 拉制脆性材料幅材 200。在本文所述的实施例中，脆性材料幅材 200 是薄玻璃带，且上游工艺 400 是诸如熔融拉制工艺之类的玻璃形成工艺。薄玻璃带具有小于约 700 微米的厚度，较佳地为从约 10 微米至约 300 微米的厚度，且最佳地为从约 30 微米至约 100 微米的厚度。在一实施例中，薄玻璃带可具有施加到其表面或边缘的涂层，诸如连续或有图案的涂层。在其上拉制脆性材料幅材 200 的初始路径 300 是大致垂向定向的（即沿图 1 所示坐标系的 z 轴的方向）。在拉制工艺起动过程中，可初始地改变薄玻璃带的尺寸。因而，直到达到薄玻璃带的可接受尺寸为止，幅材穿带支承件 140 从固定位置幅材支承气室下方撤出并将薄玻璃带引导到沿初始路径 300 放置的废玻璃槽道（未示出）内。

[0038] 一旦得到适当的尺寸，可用幅材穿带支承件 140 将幅材的前边缘 202 从初始路径 300 偏移到第一路径 302。更具体来说，当向下拉制脆性材料幅材 200 时，幅材穿带支承件 140 的幅材支承梭件 148 用致动器 150 移动到固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 附近的位置。当幅材支承梭件 148 移动到位时，从流体通孔 144 放出的流体将脆性材料幅材朝向固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 偏移。同时，从弓形外表面 137 上的流体通孔 132 放出的流体撞击脆性材料幅材 200 的表面，从而防止幅材与弓形外表面 137 接触。达到从固定位置幅材支承气室 130 放出的流体与从幅材穿带支承件 140 放出的流体之间的平衡，使得脆性材料幅材支承在固定位置幅材支承气室 130 的弓形外表面 137 和幅材穿带支承件 140 的幅材支承表面 147 上方并与该两表面间隔开。

[0039] 一旦幅材已从初始路径 300 改向到第一路径 302，则操作者可手动将脆性材料幅材 200 穿过到非接触浮动机构 102 的可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 上方，使得脆性材料幅材 200 从第一路径 302 改向到不平行于第一路径的第二路径 304。当在弓形外表面 107 上方引导幅材时，从流体通孔 103 放出的流体防止脆性材料幅材 200 与可变位置幅材支承气室 104 接触。如图 1 所示，沿第二路径 304 向下游工艺 500 拉制脆性材料幅材 200，在本文所示实施例中，下游工艺 500 可包括脆性材料幅材 200 的层叠和 / 或卷绕。

[0040] 一旦脆性材料幅材穿过幅材隔离装置 100，可去除幅材穿带支承件 140。此后，利用幅材隔离装置来调节幅材在上游与下游工艺之间的行进长度以及将上游工艺 400 与下游工艺 500 隔离。具体来说，随着将脆性材料幅材 200 引导穿过幅材隔离装置 100，可变位置幅材支承气室沿导轨 108 自由移动。例如，当脆性材料幅材 200 从上游工艺 400 放出的速率约等于脆性材料幅材 200 被下游工艺 400 收取的速率时，可变位置幅材支承气室处于

导轨 108 上的中间位置，如图 1 示意性所示。在该位置中，幅材内的拉力与可变位置幅材支承气室 104 作用在幅材上的净重（即可变位置幅材支承气室 104 的重量小于由支承气室平衡件 110 施加在可变位置幅材支承气室 104 的力）平衡，使得可变位置幅材支承气室 104 的位置保持在标称位置。如上所述，支承气室平衡件 110 施加与可变位置幅材支承气室 104 的重量的大小几乎相等但方向相反的力，使得施加到脆性材料幅材 200 的拉力的标称量足以保持可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上的位置。此外，通过非接触浮动机构 102 施加到幅材的拉力有助于使来自下游工艺 500 的振动衰减并减轻这种振动从幅材向上游工艺 400 传播。

[0041] 但是，当脆性材料幅材 200 从上游工艺 400 放出的速率和脆性材料幅材 200 被下游工艺 500 收取的速率不同时，考虑不同的收取和放出速率被动地调节可变位置幅材支承气室 104 的位置。例如，图 4A 示出当下游工艺 500 的收取速率大于上游工艺 400 的放出速率时，非接触浮动机构 102 的可变位置幅材支承气室 104 的位置。如图 4A 所示，当下游工艺 500 的收取速率大于上游工艺 400 的放出速率时，可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上向上（即沿正 z 方向）移动，由此减少脆性材料幅材 200 在上游和下游工艺之间的行进长度。该向上运动使由于上游和下游工艺的收取速率和放出速率的不一致而造成的幅材内的拉力的量增加。

[0042] 具体来说，当下游工艺 500 的收取速率大于上游工艺的放出速率时，脆性材料幅材 200 在可变位置幅材支承气室 104 上施加更大的力，并使可变位置幅材支承气室向上（即沿正 z 方向）移动。但是，应当理解，当幅材在可变位置幅材支承气室 104 上施加力时，可变位置幅材支承气室 104 的弓形外表面 107 之间的流体垫防止脆性材料幅材 200 与弓形外表面 107 接触。

[0043] 图 4B 示出当下游工艺 500 的收取速率小于上游工艺 400 的放出速率时，可变位置幅材支承气室 104 的位置。如图 4B 所示，当下游工艺 500 的收取速率小于上游工艺 400 的放出速率时，当可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上向下（即沿负 z 方向）移动时，防止脆性材料幅材 200 沿初始路径 300 和第一路径 302 的松弛。该向下运动增加脆性材料幅材 200 在上游与下游工艺之间的行进长度。

[0044] 具体来说，当下游工艺的收取速率小于上游工艺的放出速率时，脆性材料幅材 200 在上游工艺与下游工艺之间的行进长度增加。为了保持作用在脆性材料幅材上的净力，可变位置幅材支承气室 104 向下（即沿负 z 方向）移动以保持靠近幅材。这样，作用在可变位置幅材支承气室 104 上的重力、由支承气室平衡件 110 施加的力、以及由于脆性材料幅材 200 的拉力而施加到可变位置幅材支承气室 104 的力的矢量和为零，且可变位置幅材支承气室 104 达到导轨 108 上的平衡位置。

[0045] 尽管可使用幅材隔离装置 100 以被动地减少脆性材料幅材 200 内的松弛，但应当理解，幅材隔离装置 100 也可用于通过控制下游工艺的工艺变量、上游工艺的工艺变量或上游工艺和下游工艺两者的工艺变量来主动地保持脆性材料幅材 200 在上游和下游工艺之间的几乎恒定的长度。例如，当非接触浮动机构 102 包括用于测量可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上的位移的位移传感器 120、位移传感器的输出可用于调节上游和下游工艺的工艺变量，诸如上游和下游工艺的速率，从而保持脆性材料幅材在上游和下游工艺之间的行进长度，并由此防止幅材内的松弛。起初，可确定可变位置幅材支承气室 104 在导

轨 108 上的标称位置。在一实施例中，可变位置幅材支承气室 104 的标称位置是当幅材穿越第一路径 302 时脆性材料幅材 200 处于水平的位置。

[0046] 此后，用位移传感器 120 确定可变位置幅材支承气室 104 的位置，并将位移传感器 120 的输出信号发送到控制单元（未示出）。控制单元编程成根据测量到的可变位置幅材支承气室 104 的位置来调节上游工艺的放出速率、下游工艺的收取速率或两者。例如，在一实施例中，控制单元用查寻表来编程，该查寻表包含使可变位置幅材支承气室恢复到标称位置所必需的上游工艺和下游工艺的速率。在该实施例中，根据可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上的位移来索引上游工艺的放出速率和下游工艺的收取速率。根据可变位置幅材支承气室 104 的位移，控制单元编程成确定上游和下游工艺的相应收取和放出速率以使可变位置幅材支承气室 104 恢复到标称位置。此后，控制单元向上游和下游工艺发送控制信号来相应地调节上游和下游工艺的速率。

[0047] 在另一实施例中，控制单元编程成基于位移传感器 120 的输出确定可变位置幅材支承气室 104 在导轨 108 上的位置。当可变位置幅材支承气室 104 的位置低于标称位置时，控制单元编程成通过向上游工艺和 / 或下游工艺发送控制信号来增加下游工艺的收取速率和 / 或减小上游工艺的放出速率以使可变位置幅材支承气室 104 返回到标称位置。或者，当可变位置幅材支承气室 104 的位置高于标称位置时，控制单元编程成通过向上游工艺和 / 或下游工艺发送控制信号来减小下游工艺的收取速率和 / 或增加上游工艺的放出速率以使可变位置幅材支承气室 104 返回到标称位置。

[0048] 现在应当理解，非接触浮动机构和包括非接触浮动机构的幅材隔离装置可用于幅材制造和加工操作以将上游和下游工艺彼此隔离。更具体来说，通过将连续材料幅材从初始路径改向到一个或多个其它路径，幅材隔离装置将来自下游工艺的振动隔离，防止向上游传播，反之亦然。此外，非接触浮动机构能够补偿下游工艺的收取速率与上游工艺的放出速率的差而不与幅材机械接触，由此防止对幅材的损坏。

[0049] 尽管本文已经描述非接触浮动机构和使用非接触浮动机构的幅材隔离装置与薄玻璃幅材的制造和加工结合使用，但应当理解，非接触浮动机构和幅材隔离装置可与其它类型的幅材结合使用，包括但不限于聚合物材料和诸如纸之类的材料的纤维幅材。

[0050] 本发明的示例性、非限制性实施例包括：

[0051] C1. 一种用于传送脆性材料幅材的非接触浮动机构，该非接触浮动机构包括：

[0052] 导轨；

[0053] 可变位置幅材支承气室，该可变位置幅材支承气室可调节地定位在导轨上，其中可变位置幅材支承气室包括弓形外表面，该弓形外表面具有多个流体通孔，该多个流体通孔用于排出流体以将脆性材料幅材支承在弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开，由此防止与脆性材料幅材机械接触和对脆性材料幅材的损坏；以及

[0054] 支承气室平衡件，该支承气室平衡件机械地联接到可变位置幅材支承气室，其中支承气室平衡件将可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在导轨上。

[0055] C2. C1 的非接触浮动机构，其中支承气室平衡件包括气缸。

[0056] C3. C1 或 C2 的非接触浮动机构还可包括位移传感器，该位移传感器用于确定可变位置幅材支承气室在导轨上的位移。

[0057] C4. C3 的非接触浮动机构，其中位移传感器与支承气室平衡件操作地关联。

[0058] C5. C1-C4 中任何项的非接触浮动机构，其中导轨是垂向定向的。

[0059] C6. C1-C5 中任何项的非接触浮动机构，其中当在可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方拉制脆性材料幅材时，可变位置幅材支承气室将脆性材料幅材从第一路径改向到与第一路径不平行的第二路径。

[0060] C7. 一种用于在加工脆性材料幅材时，将上游与下游工艺彼此隔离的装置，该装置包括：

[0061] 固定位置幅材支承气室，该固定位置幅材支承气室具有弓形外表面，该弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔；

[0062] 可变位置幅材支承气室，该可变位置幅材支承气室可调节地定位在导轨上并机械联接到支承气室平衡件，该可变位置幅材支承气室具有弓形外表面，该弓形外表面具有用于排出流体的多个流体通孔，其中：

[0063] 当将脆性材料幅材支承在固定位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开时，该固定位置幅材支承气室将脆性材料幅材从初始路径改向到可变位置幅材支承气室沿其定位的第一路径；

[0064] 当将脆性材料幅材支承在可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开时，该可变位置幅材支承气室将脆性材料幅材从第一路径改向到第二路径；以及

[0065] 基于上游工艺的工艺变量、下游工艺的工艺变量或上游工艺和下游工艺两者的工艺变量调节可变位置幅材支承气室在导轨上的位置。

[0066] C8. C7 的装置，其中支承气室平衡件包括气缸。

[0067] C9. C7 或 C8 的装置，还包括位移传感器，该位移传感器用于确定可变位置幅材支承气室在导轨上的位移。

[0068] C10. C9 的装置，其中位移传感器的输出用于调节上游工艺、下游工艺、或上游工艺和下游工艺两者。

[0069] C11. C9 的装置，其中位移传感器与支承气室平衡件操作地关联。

[0070] C12. C7-C11 中任何项的装置，还包括幅材穿带支承件，该幅材穿带支承件相对于固定位置幅材支承气室的弓形外表面可调节地定位，其中幅材穿带支承件包括幅材支承表面，该幅材支承表面具有多个流体通孔，且幅材支承表面的至少一部分的曲率半径与固定位置幅材支承气室的弓形外表面的曲率半径互补。

[0071] C13. C12 的装置，其中幅材穿带支承件包括空气浮动台和幅材支承梭件，其中幅材支承梭件可相对于固定位置幅材支承气室的弓形外表面定位。

[0072] C14. C7-C13 的装置，其中脆性材料幅材是玻璃，上游工艺是玻璃拉制工艺，且下游工艺是玻璃卷绕工艺。

[0073] C15. C7-C14 中任何项的装置，其中导轨是垂向定向的。

[0074] C16. 一种用于在加工脆性材料幅材时将上游工艺与下游工艺隔离的方法，该方法包括：

[0075] 沿第一路径传送脆性材料幅材；

[0076] 将脆性材料幅材在可滑动地定位在导轨上的可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方引导，使得脆性材料幅材支承在可变位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓

形外表面间隔开，并将脆性材料幅材从第一路径改向到第二路径，其中上游工艺、下游工艺或上游工艺和下游工艺两者的变化改变可变位置幅材支承气室在导轨上的位移；

[0077] 确定可变位置幅材支承气室在导轨上的位移；以及

[0078] 基于可变位置幅材支承气室在导轨上的位移来调节上游工艺、下游工艺的工艺参数或上游工艺和下游工艺两者的工艺参数，从而保持脆性材料幅材在上游与下游工艺之间的行进长度，并将上游工艺与下游工艺隔离。

[0079] C17.C16 的方法，还包括：

[0080] 沿初始路径从上游工艺传送脆性材料幅材；以及

[0081] 将脆性材料幅材在固定位置幅材支承气室的弓形外表面上方引导使得脆性材料幅材支承在固定位置幅材支承气室的弓形外表面上方并与该弓形外表面间隔开，并使脆性材料幅材从初始路径改向到第一路径。

[0082] C18.C16 或 C17 的方法，其中可变位置幅材支承气室机械地联接到支承气室平衡件，该支承气室平衡件将可变位置幅材支承气室的重量的至少一部分支承在导轨上。

[0083] C19.C18 的方法，其中用与支承气室平衡件操作地关联的位移传感器确定可变位置幅材支承气室在导轨上的位移。

[0084] C20.C16-C19 的方法，其中脆性材料幅材是玻璃带，上游工艺是玻璃拉制工艺，且下游工艺是玻璃卷绕工艺。

[0085] 对本领域技术人员显而易见的是，可对本文所述的实施例作出各种修改和变化而不背离所要求保护主题的精神和范围。因此，本说明书旨在覆盖在此描述的各实施例的修改和变型，只要这些修改和变型在所附权利要求及其等同物的范围内。

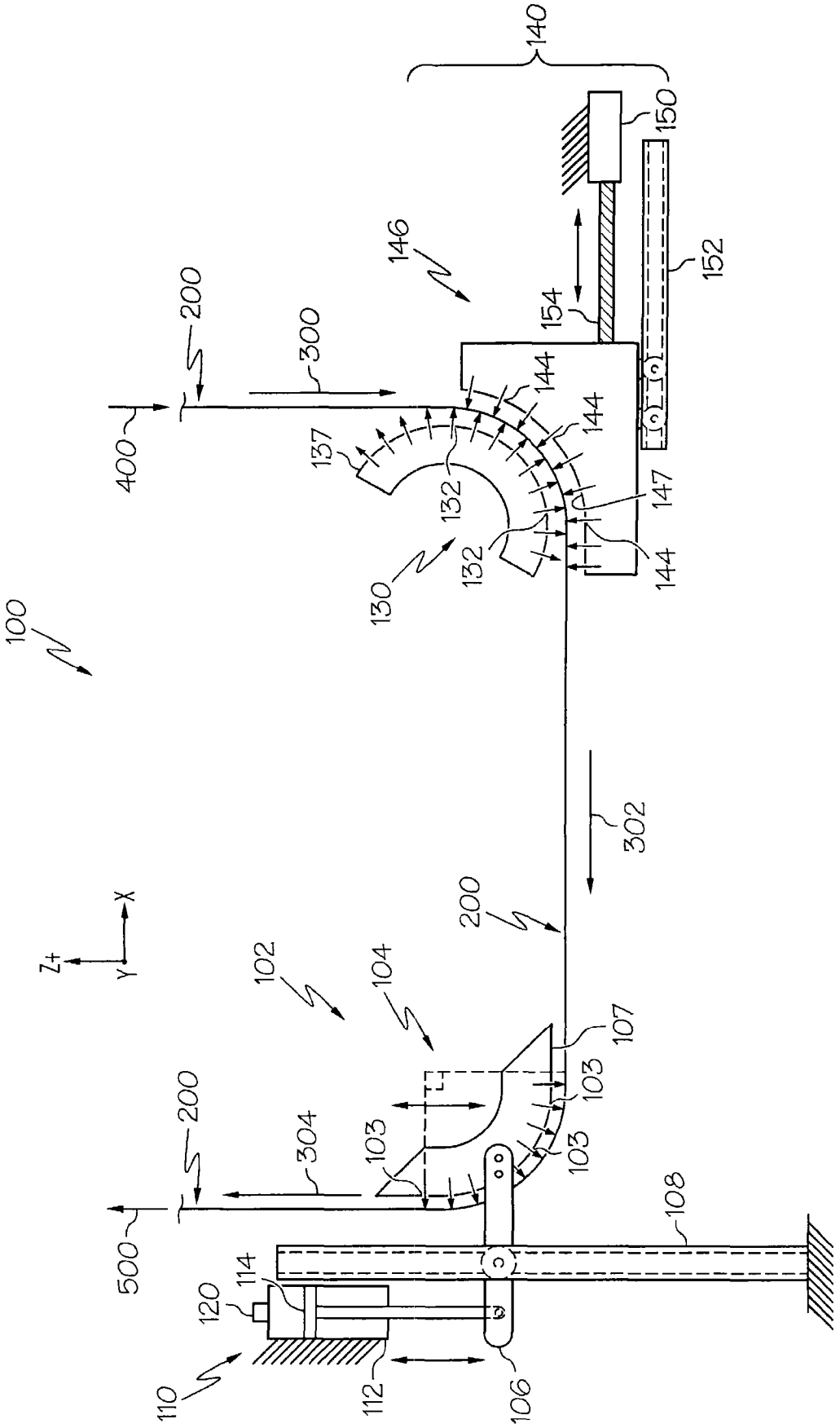

140
150
152
146
154
200
300
144
137
132
147
400
130
100
302
Z
X
Y
102
104
107
103
L1
304
108
500
114
120
110
112
106

图 1

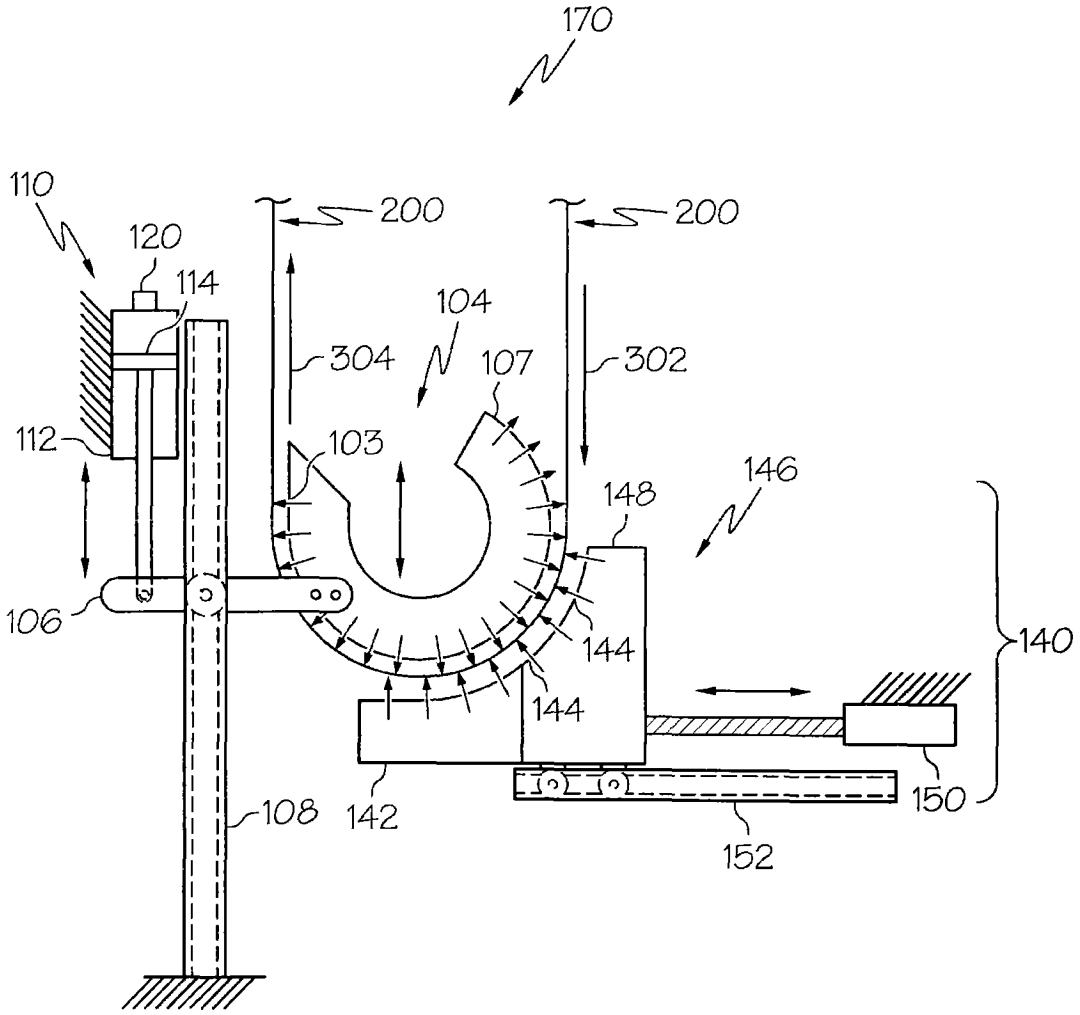

170
110
120
114
200
200
104
304
107
302
112
103
146
148
106
144
144
140
108
142
150
152

图 2

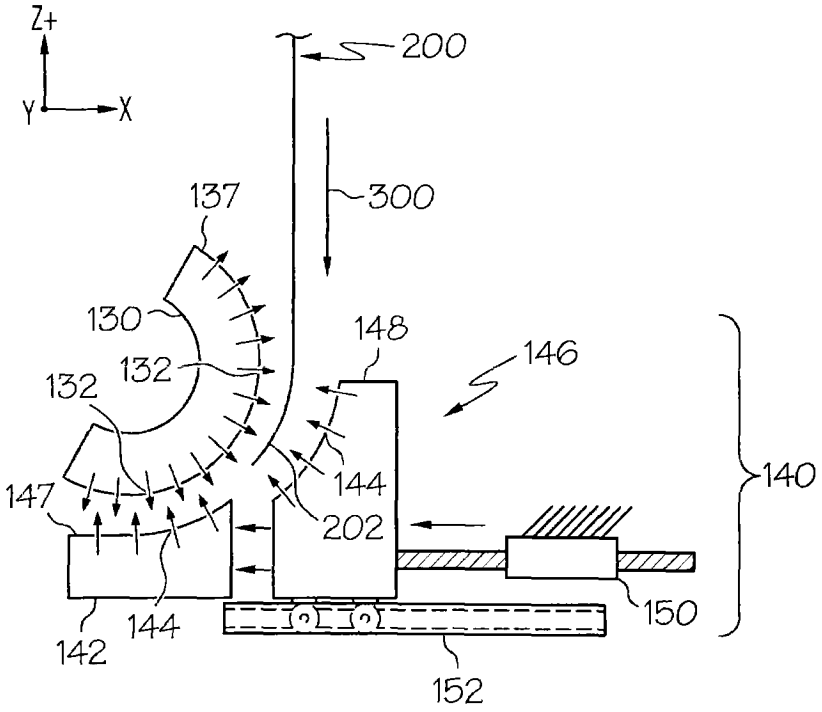

Z+
Y
X
200
300
137
130
132
132
148
146
144
147
202
140
142
144
150
152

图 3

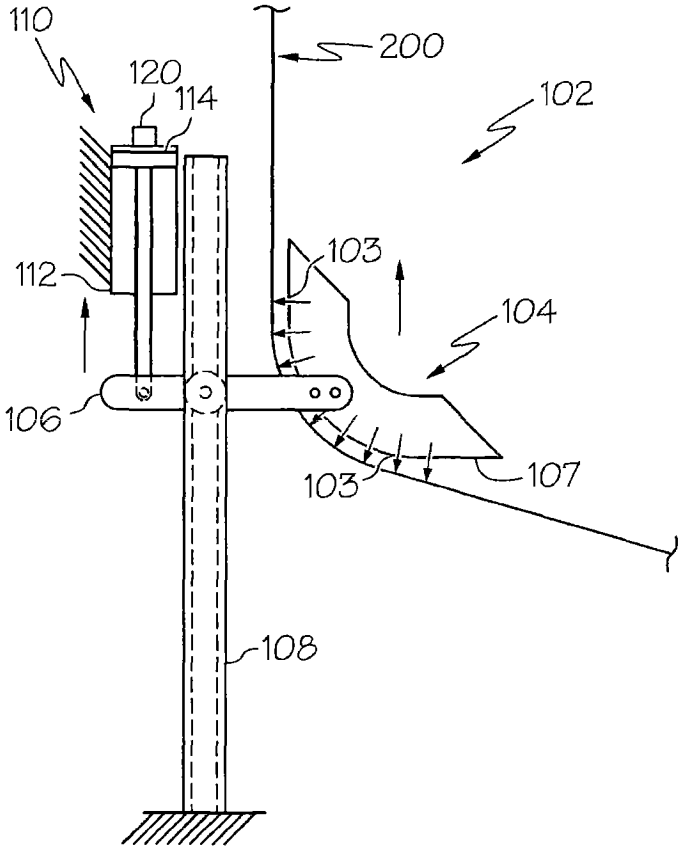

110
120
114
200
102
103
112
104
106
103
107
108

图 4A

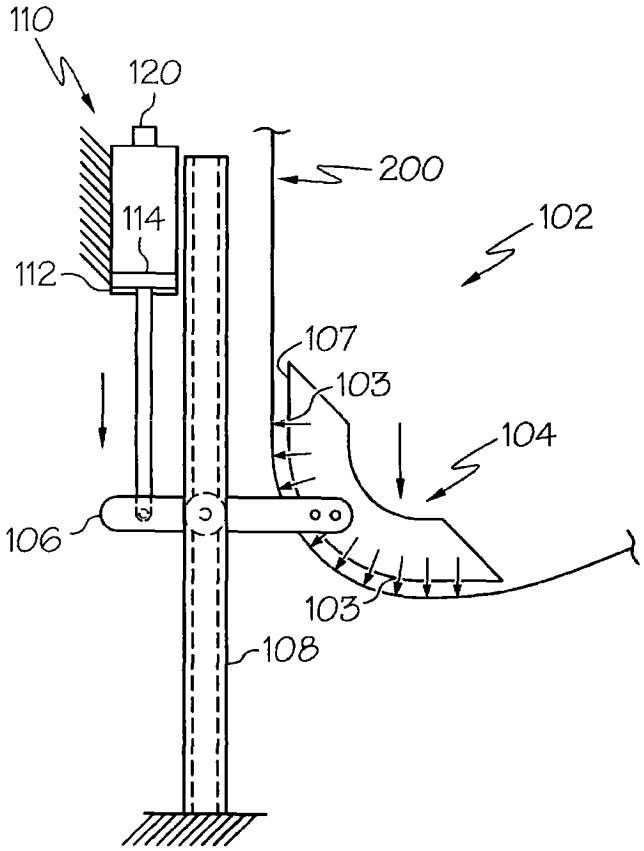


图 4B