(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 107098576 B
(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201710494646.3

(22)申请日 2013.11.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107098576 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
13/673,385 2012.11.09 US

(62)分案原申请数据
201380068077.6 2013.11.01

(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·常 T·B·弗莱明
D·C·马歇尔 G·E·莫兹
C·M·罗兹 J·E·图施
T·F·切奇亚克

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 丁晓峰

(51)Int.Cl.
C03B 33/023(2006.01)
C03B 33/033(2006.01)
C03B 33/09(2006.01)
B65G 49/06(2006.01)
C03B 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101801867 A,2010.08.11,
CN 102249526 A,2011.11.23,
US 2012/0247154 A1,2012.10.04,

审查员 吴宗璠

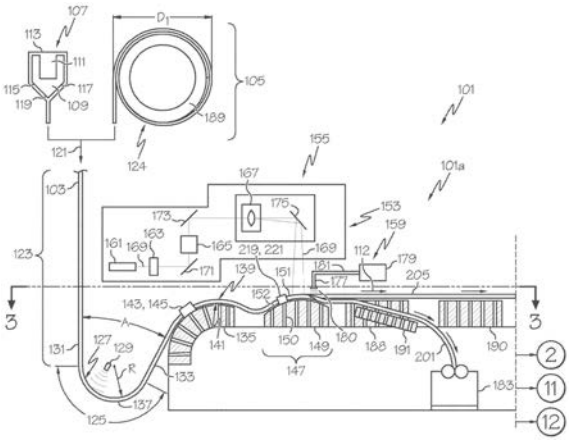
权利要求书1页 说明书19页 附图20页

(54)发明名称

处理玻璃带的方法

(57)摘要

本发明涉及处理玻璃带的方法。该方法包括以下步骤:(I)使所述玻璃带以预定速度行经行进路径;(II)横向于所述行进路径在第一位置切断所述玻璃带;(III)横向于所述行进路径在第二位置切断所述玻璃带,使得从包括上游切断边缘的上游幅材和包括下游切断边缘的下游幅材切断玻璃带的一节段;以及(IV)去除所述玻璃带的所述节段,使得在所述上游切断边缘与所述下游切断边缘之间形成间隙。



CN 107098576 B

1.一种处理玻璃带的方法,包括以下步骤:

(I)使所述玻璃带以预定速度行经行进路径,其中,所述玻璃带包括在第一侧边缘与第二侧边缘之间横向于行进路径延伸的宽度,其中所述第一或第二侧边缘中的至少一个包括操纵凸片,所述操纵凸片具有包括孔的安装部分,所述孔构造成在目标区域内露出整个相应的第一或第二侧边缘;

(II)横向于所述行进路径在第一位置在所述目标区域内通过所述第一或第二侧边缘中的至少一个切断所述玻璃带;

(III)横向于所述行进路径在第二位置切断所述玻璃带,使得从包括上游切断边缘的上游幅材和包括下游切断边缘的下游幅材切断玻璃带的一节段;以及

(IV)去除所述玻璃带的所述节段,使得在所述上游切断边缘与所述下游切断边缘之间形成间隙。

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤(II)期间形成的切断路径大致平行于在步骤(III)期间形成的切断路径。

3.如权利要求1所述的方法,其特征在于,响应于存储卷达到预定存储容量而触发步骤(II)。

4.如权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤(IV)之后,将所述下游幅材卷绕在第一存储卷上,并将所述上游幅材的所述下游切断边缘引入第二存储卷以开始将所述上游幅材卷绕在所述第二存储卷上。

5.一种处理玻璃带的方法,包括以下步骤:

(I)使所述玻璃带以预定速度行经第一行进路径,从而缠绕在第一存储卷上,其中,所述玻璃带包括在第一侧边缘与第二侧边缘之间横向于行进路径延伸的宽度,其中所述第一或第二侧边缘中的至少一个包括操纵凸片,所述操纵凸片具有包括孔的安装部分,所述孔构造成在目标区域内露出整个相应的第一或第二侧边缘;

(II)沿横向于所述行进路径的方向在所述目标区域内通过所述第一或第二侧边缘中的至少一个切断所述玻璃带,以形成包括上游切断边缘的上游幅材和包括下游切断边缘的下游幅材;以及

(III)沿第二行进路径引导所述上游切断边缘以在所述上游切断边缘与所述下游切断边缘之间形成间隙。

6.如权利要求5所述的方法,其特征在于,步骤(III)包括沿所述第二行进路径引导所述上游切断边缘,以缠绕在第二存储卷上。

7.如权利要求5所述的方法,其特征在于,响应于所述第一存储卷达到预定存储容量而触发步骤(II)。

处理玻璃带的方法

[0001] 本申请是国际申请日为2013年11月1日、国际申请号为PCT/US2013/067978、进入中国国家阶段的申请号为201380068077.6、名称为“处理玻璃带的方法”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2012年11月9日提交的美国专利申请第13/673,385号的优先权，其内容全文以参见的方式包括在此。

技术领域

[0004] 本发明总体涉及处理玻璃带的方法，且更具体地涉及处理在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的、处理玻璃带的方法。

背景技术

[0005] 已知玻璃带用于制造诸如LCD玻璃板的各种玻璃产品。可用“卷对卷”工艺进行玻璃带的处理，其中玻璃带从上游存储卷展开并然后随后卷绕在下游存储卷上。

发明内容

[0006] 以下给出本公开的简化概述以提供对具体实施方式中描述的一些示例方面的基本理解。

[0007] 在第一方面，一种处理玻璃带的方法包括：使玻璃带以预定速度行经行进路径的步骤(I)。该方法还包括：沿横向于行进路径的方向切断玻璃带以形成上游幅材和下游幅材，上游幅材包括具有上游切断边缘的上游边缘部分，下游幅材包括具有下游切断边缘的下游边缘部分的步骤(II)。该方法还包括增加下游边缘部分相对于上游边缘部分的相对速度以在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的步骤(III)。

[0008] 在第一方面的一示例中，步骤(III)包括增加下游边缘部分的速度以提供下游边缘部分相对于上游边缘部分增加的相对速度。

[0009] 在第一方面的另一示例中，一定量的下游幅材由累积器收集以增加下游边缘部分的速度。

[0010] 在第一方面的又一示例中，步骤(III)包括减小上游边缘部分的速度以提供下游边缘部分相对于上游边缘部分增加的相对速度。

[0011] 在第一方面的又一示例中，一定量的上游幅材由累积器收集以减小上游边缘部分的速度。

[0012] 在第一方面的又一示例中，步骤(I)的玻璃带包括在第一侧边缘与第二侧边缘之间横向于行进路径延伸的宽度。第一或第二侧边缘中的至少一个包括操纵凸片，该操纵凸片具有包括孔的安装部分，该孔构造成在目标区域内露出整个相应的第一或第二侧边缘。步骤(II)包括在目标区域内通过第一或第二侧边缘中的至少一个切断玻璃带。

[0013] 在第一方面的又一示例中，响应于存储卷达到预定存储容量而触发步骤(II)。

[0014] 在第一方面的又一示例中，在步骤(III)之后，将下游幅材卷绕在第一存储卷上，并将上游幅材的上游边缘部分引入第二存储卷以开始将上游幅材卷绕在第二存储卷上。

[0015] 第一方面可单独或与上述第一方面的各示例中的一个或多个组合实施。

[0016] 在第二方面，一种处理玻璃带的方法包括：使玻璃带以预定速度行经行进路径的步骤(I)。该方法还包括：横向于行进路径在第一位置切断玻璃带的步骤(II)。该方法还包括：横向于行进路径在第二位置切断玻璃带，使得从包括上游切断边缘的上游幅材和包括下游切断边缘的下游幅材切断玻璃带的一节段的步骤(III)。该方法还包括：去除玻璃带的一节段，使得在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的步骤(IV)。

[0017] 在第二方面的一示例中，在步骤(II)期间形成的切断路径大致平行于在步骤(III)期间形成的切断路径。

[0018] 在第二方面的另一示例中，步骤(I)的玻璃带包括在第一侧边缘与第二侧边缘之间横向于行进路径延伸的宽度，其中第一或第二侧边缘中的至少一个包括操纵凸片，操纵凸片具有包括孔的安装部分，孔构造成在目标区域内露出整个相应的第一或第二侧边缘。此外，步骤(II)包括在目标区域内通过第一或第二侧边缘中的至少一个切断玻璃带。

[0019] 在第二方面的又一示例中，响应于存储卷达到预定存储容量而触发步骤(II)。

[0020] 在第二方面的另一示例中，在步骤(IV)之后，将下游幅材卷绕在第一存储卷上，并将上游幅材的上下游切断边缘引入第二存储卷以开始将上游幅材卷绕在第二存储卷上。

[0021] 第二方面可单独或与上述第二方面的各示例中的一个或多个组合实施。

[0022] 在第三方面，一种处理玻璃带的方法包括：使玻璃带以预定速度行经第一行进路径，从而缠绕在第一存储卷上的步骤(I)。该方法还包括：沿横向于行进路径的方向切断玻璃带，以形成包括上游切断边缘的上游幅材和包括下游切断边缘的下游幅材的步骤(II)。该方法还包括：沿第二行进路径引导上游切断边缘以在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的步骤(III)。

[0023] 根据第三方面的一示例，步骤(III)包括沿第二行进路径引导上游切断边缘，以缠绕在第二存储卷上。

[0024] 根据第三方面的另一示例，步骤(I)的玻璃带包括在第一侧边缘与第二侧边缘之间横向于行进路径延伸的宽度，其中第一或第二侧边缘中的至少一个包括操纵凸片，操纵凸片具有包括孔的安装部分，孔构造成在目标区域内露出整个相应的第一或第二侧边缘。此外，步骤(II)包括在目标区域内通过第一或第二侧边缘中的至少一个切断玻璃带。

[0025] 根据第三方面的又一示例，响应于第一存储卷达到预定存储容量而触发步骤(II)。

[0026] 第三方面可单独或与上述第三方面的各示例中的一个或多个组合实施。

附图说明

[0027] 在参照附图阅读了本发明的以下详细描述之后，就可更好地理解这些和其它方面，在附图中：

[0028] 图1是边缘分离装置的示意图；

[0029] 图2是用于切断玻璃带的装置的示意图；

[0030] 图3是沿图1的线3-3的边缘分离装置的剖视图；

[0031] 图4是沿图2的线4-4的剖视图，示出从玻璃带的第一侧内预定凹痕开始的刻划稍部；

[0032] 图5是形成预定凹痕之后类似于图4的剖视图；

[0033] 图6是图2的切断区域的放大图，玻璃带的一部分包括沿第一定向的预定凹痕；

[0034] 图7是类似于图6的视图，力施加到玻璃带的第二侧以使玻璃带的目标区段弯曲；

[0035] 图8是类似于图7的另一视图，具有靠近切断位置的预定凹痕；

[0036] 图9示出在位于切断区域内预定凹痕处两相对边缘部分之间切断玻璃带的中央部分的步骤；

[0037] 图10示出玻璃带的返回到第一定向的部分；

[0038] 图11是说明第一存储卷和第二存储卷之间切换步骤的示意图；

[0039] 图12是用于切断玻璃带的另一示例装置的示意图；

[0040] 图13是沿图12的线13-13的剖视图；

[0041] 图14是图12的用于切断玻璃带的装置的放大图，目标区段处于第一定向；

[0042] 图15类似于图14，目标区段处于弯曲定向；

[0043] 图16类似于图15，目标区段处于弯曲定向且玻璃带在位于切断区域内预定凹痕处被切断；

[0044] 图17是类似于图6的视图，还示出夹紧辊和用于每组夹紧辊的速度指示器；

[0045] 图18类似于图17，示出增加下游边缘部分的速度的步骤；

[0046] 图19类似于图17，示出减小上游边缘部分的速度的步骤；

[0047] 图20是类似于图6的视图，还示出用于上游幅材和下游幅材的玻璃带累积器；

[0048] 图21类似于图20，示出将一定量的下游幅材收集在下游累积器内的步骤；

[0049] 图22类似于图20，示出将一定量的上游幅材收集在上游累积器内的步骤；

[0050] 图23是类似于图6的视图，示出去除玻璃带的一节段的步骤；

[0051] 图24是类似于图6的视图，示出沿第二行进路径引导上游切断边缘的步骤；以及

[0052] 图25是沿图11的线25-25的剖视图。

具体实施方式

[0053] 此后将参照示出本发明各示例实施例的附图更完整地描述各实例。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。然而，各方面可实施成许多不同形式，而不应理解成对这里所述的实施例进行限制。

[0054] 图1和2示出用于制造玻璃带103的设备101的仅一实例。如图所示，图2是图1的继续，其中图1和2可一起作为设备101的总体构造来解读。设备101的各实例可包括图1中所示的边缘分离设备101a，但在其它实例中也可省略边缘分离设备。附加地或替代地，如图2所示，设备101还可包括用于切断玻璃带的设备101b。例如可选配地采用边缘分离设备101a来去除厚边或其它边缘缺陷，如下文更完整描述的。替代地，边缘分离设备101a可用于将玻璃带分开以对中央部分和/或边缘部分进一步处理。可提供用于切断玻璃带的设备101b例如以辅助将玻璃板切断为所需长度，从玻璃带源去除玻璃带的不合需要的节段，和/或便于在第一存储卷与第二存储卷之间切换，对玻璃带从玻璃带源的行进干扰(如果有的话)最小。

[0055] 可通过宽范围的玻璃带源提供用于设备101的玻璃带103。图1示出两个示例的玻

璃带103的源105，但在其它示例中也可设置其它源。例如，如图1所示，玻璃带103的源105可包括下拉玻璃成型设备107。如示意性所示的，下拉玻璃成型设备107可包括槽111底部处的成型楔109。运行时，熔融玻璃113可溢流出槽111并可在成形楔109的相对会聚侧115、117向下流动。会聚侧115、117在根部119处会合。两个熔融玻璃板随后在它们拉离成型楔109的根部119时熔合在一起。这样，玻璃带103可熔融下拉以沿向下方向121离开成型楔109的根部119并直接进入位于下拉玻璃成型设备107下游的向下区域123。也能用诸如槽拉的用于玻璃带源105的其它下拉成型方法。无论源或生产方法如何，玻璃带103会可能具有≤500微米、≤300微米、≤200微米、或≤100微米的厚度。在一示例中，玻璃带103可包括从约50微米至约300微米的厚度，例如50、60、80、100、125、150、175、200、225、250、260、270、280、290或300微米，但在其它示例中也可提供其它厚度。玻璃带103会可能具有≥20mm、≥50mm、≥100mm、≥500mm、或≥1000mm的宽度。玻璃带103会可能具有各种成分，包括但不限于碱石灰、硼硅酸盐、铝硼硅酸盐、含碱或无碱。玻璃带103会可能具有≤15ppm/℃、≤10ppm/℃、或≤5ppm/℃的热膨胀系数。玻璃带103会可能具有当其沿行进方向112穿行时≥50mm/s、≥100mm/s、或≥500mm/s的速度。

[0056] 如图3的剖视图所示，玻璃带103可包括一对相对的边缘部分201、203和横跨在相对边缘部分201、203之间的中央部分205。由于下拉熔融工艺，玻璃带的边缘部分201、203可具有厚度“T_1”的相应厚边207、209，厚度“T_1”大于玻璃带103的中央部分205的厚度“T_2”。设备101可设计成处理具有薄中央部分205的玻璃带103，诸如厚度“T_2”范围从约20微米至约300微米(例如20、30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140、150、170、190、210、230、250、260、270、280、290、或300微米)，诸如从约50微米至约300微米的玻璃带，诸如从约85微米至约150微米的玻璃带，但在其它示例中可处理具有其它厚度的玻璃带。附加于或代替图3所示，边缘厚边207、209可具有非圆形状，诸如椭圆、长形、矩形或具有凸出或其它特征的其它形状。

[0057] 转回图1，另一示例的玻璃带103的源105可包括玻璃带103的卷盘124。例如，玻璃带103可在用下拉玻璃成型设备107拉制成玻璃带之后卷绕成卷盘124。卷绕或盘卷在卷盘124上的玻璃带103可能具有或不具有所示边缘厚边201、203。但，如果存在更大厚度的边缘部分201、203，它们可能增加避免玻璃带开裂或断裂所需的最小弯曲半径。这样，如果盘卷好，则玻璃带103可盘卷成相对大的弯曲半径，使得给定长度的玻璃带103会需要具有相对大直径“D_1”的卷盘124。因此，如果源105包括卷盘124，则玻璃带103可从玻璃带103的卷盘124展开以使玻璃带103沿向下方向121行进到向下区域123。

[0058] 图1和2示出可选配地包括的仅一个示例边缘分离设备101a的各方面，但如果设置的话，在其它实例中可包含其它边缘分离设备。如图1所示，选配边缘分离设备可包括向下区域123下游的弯曲区域125。在弯曲区域125，边缘分离设备101a可设计成允许玻璃带103行进通过弯曲路径，使得随着玻璃带通过弯曲区域125内的半径“R”弯曲，玻璃带103的上表面127包括向上凹陷表面。半径“R”可能大于玻璃带103的最小弯曲半径以避免玻璃带103内的过大应力集中。玻璃带103可延伸穿过弯曲区域125内的各个弧，使得玻璃带103的进入弯曲区域125的预弯曲部分131可相对于玻璃带103的后弯曲部分133以各角度延伸。例如，如图1所示，预弯曲部分131与后弯曲部分133之间的角度“A”可包括锐角，但在其它示例中可设置90°或更大的角度，同时仍提供向上凹陷表面127。

[0059] 在其中玻璃带的较低部分137在弯曲区域125内的高度低于穿过通向切割区域147的各支承部分的横向行进高度的实例中，边缘分离设备101a还可包括选配的弯曲支承件135。弯曲支承件135(如果设置的话)可包括非接触支承件135，该非接触支承件135设计成支承玻璃带103而不接触玻璃带103的中央部分205的相对第一和第二侧141、139。例如，弯曲支承件135可包括一个或多个弯曲空气杆，一个或多个弯曲空气杆构造成提供空气垫以将玻璃带间隔开避免与弯曲支承件135接触。

[0060] 边缘分离设备101a的各示例可包括横向引导件143、145以有助于将玻璃带103沿正确的侧向位置相对于玻璃带103的行进方向112定向。例如，如图3示意性所示的，横向引导件可各包括辊轮211，各辊轮211构造成与相对边缘部分201、203中的相应一个配合，或如果设置的话与相应的操纵凸片651、653配合。操纵凸片651、653可例如是施加到各边缘部分的聚合物带。由相应横向引导件143、145施加到各边缘部分201、203的相应力213、215可有助于沿横向于玻璃带103的行进方向112的轴线217的方向沿适当的横向定向移位和对准玻璃带103。切割区域产生可能使中央部分205能够以≤500mm、≤300mm、≤200mm、≤100mm、或≤50mm的半径弯曲的边缘质量。

[0061] 如进一步所示的，横向引导件143、145可设计成与各边缘部分201、203或者相应的操纵凸片651、653配合，而不会与玻璃带103的中央部分205配合。这样，可保持玻璃带103的中央部分205的相对侧139、141的原始表面，同时避免如果横向引导件143、145将与玻璃带103的中央部分205的相对第一和第二侧141、139中任一个配合时否则可能会发生的不理想的刮擦或其它表面污染。配合在各边缘部分201、203或相应操纵凸片651、653上还防止对中央部分205的相对边缘223、225的损坏或污染，当中央部分205在诸如卷绕在存储卷185上时弯曲时，这种损坏或污染会减损中央部分205的强度并增加破裂的可能性。此外，当玻璃带正绕横向于玻璃带103的行进方向112的轴线217弯曲时，横向引导件143、145可与玻璃带103配合。将玻璃带103在弯曲支承件135上弯曲可增加玻璃带103在整个弯曲部的刚度。这样，当玻璃带103经过弯曲支承件135时横向引导件143、145可对弯曲状态的玻璃带103施加横向力。随着玻璃带103穿过弯曲支承件135而横向对准时，由横向引导件143、145施加的力213、215因此较不容易屈曲或以其它方式干扰玻璃带轮廓的稳定性。

[0062] 边缘分离设备还可包括弯曲区域125下游的切割区域147。在一示例中，边缘分离设备101a可包括切割支承件149，该切割支承件149构造成使玻璃带103在切割区域147内弯曲以在切割区域147内为弯曲目标节段151提供弯曲定向。使目标节段151在切割区域147内弯曲可有助于在切割过程期间使玻璃带103稳定。这种稳定可有助于防止从玻璃带103的中央部分205切断相对边缘部分201、203中至少一个的过程期间屈曲或干扰玻璃带。切割区域产生可能使中央部分205能够以≤500mm、≤300mm、≤200mm、≤100mm、或≤50mm的半径弯曲的边缘质量。

[0063] 切割支承件149(如果设置的话)可包括非接触切割支承件149，该非接触支承件135设计成支承玻璃带103而不接触玻璃带103的相对侧139、141。例如，非接触切割支承件149可包括一个或多个弯曲空气杆，该一个或多个弯曲空气杆在玻璃带103与切割支承件149之间提供空气间隔垫，以防止玻璃带103的中央部分205与切割支承件149接触。

[0064] 在一示例中，切割支承件149可设有多个通道150，多个通道150构造成提供正压端口，使得可强制空气流穿过正压端口朝向弯曲目标节段151以形成用于非接触支承弯曲目

标节段151的空气垫。选配地，多个通道150可包括各负压端口，使得空气流可远离弯曲目标节段151被抽吸而形成吸力以部分地抵消来自空气垫的由各正压端口所形成的力。正压和负压端口的组合可有助于在整个切割过程期间稳定弯曲目标节段151。实际上，各正压端口可有助于保持玻璃板103的中央部分205与切割支承件149之间的所需空气垫高度。同时，各正压端口可有助于将玻璃带拉向切割支承件149以防止玻璃带103波动和/或弯曲目标节段151的各部分在沿行进方向112行经切割支承件149时漂走。

[0065] 在切割区域147内设置弯曲目标节段151也可增加整个切割区域147内玻璃带103的刚度。增加整个切割区域147内玻璃带103的刚度可有助于降低由于来流玻璃带103的自然形状变化造成的定向变化，这会产生切割工艺中不合要求的变化。在整个切割区域147内增加玻璃带103的刚度还可降低机械扰动和振动对切割工艺的影响。此外，如图3所示，当玻璃带103穿过切割区域147内的切割支承件149时，选配横向引导件219、221可对弯曲状态的玻璃带103施加横向力。随着玻璃带103穿过切割支承件149而横向对准时，由横向引导件219、221施加的力223、225因此较不容易屈曲或以其它方式干扰玻璃带轮廓的稳定性。选配横向引导件219、221可因此设置成沿横向于玻璃带103的行进方向112的轴线217的方向以适当横向定向精调弯曲目标节段151。

[0066] 如上文阐述的，在切割区域147内提供弯曲定向的弯曲目标节段151可有助于在切割过程期间稳定玻璃带103。这种稳定可有助于防止切断相对边缘部分201、203中的至少一个的过程期间屈曲或干扰玻璃带轮廓。此外，弯曲目标节段151的弯曲定向可增加目标节段的刚度以允许弯曲目标节段151的横向定向的可选精调调整。这样，在从玻璃带103的中央部分205切断相对边缘部分201、203中至少一个的过程期间，相对薄的玻璃带103可高效稳定并适当地横向定向而不与玻璃带103的中央部分205的原始相对第一和第二侧141、139接触。

[0067] 通过使目标节段弯曲以沿横向于行进方向12的轴线217的方向包括向上凸出表面和/或向上凹陷表面可实现玻璃带103的弯曲目标节段151增加的稳定性和刚度。例如，如图1所示，弯曲目标节段151包括具有面向上凸出表面152的弯曲定向，面向上凸出表面152构造成在切割区域147内使玻璃带103弯曲以实现所示弯曲定向。尽管未示出，但其它示例可包括用面向上凹陷表面支承目标节段151，面向上凹陷表面构造成允许弯曲目标节段实现面向上的凹陷表面。

[0068] 边缘分离设备101a还可包括宽范围的切割装置，切割装置构造成从玻璃带103的中央部分25切断边缘部分201、203。在如图1所示的一示例中，一示例玻璃切割装置153可包括光学输送设备155，该光学输送设备155用于照射且因此用于加热弯曲目标节段151的面向上表面的一部分。在一示例中，光学输送设备155可包括诸如所示激光器161的照射源，但在其它示例中也可设置其它照射源。光学输送设备155还可包括圆形偏振器163、光束扩展器165、和光束成形设备167。

[0069] 光学输送设备155还可包括用于将来自照射源(例如激光器161)的照射光束(例如激光束169)改向的光学元件，诸如平面镜171、173和175。照射源可包括所示激光器161，所示激光器161构造成发射激光束，激光束具有适于在光束入射在玻璃带103上的位置加热玻璃带103的波长和功率。在一实施例中，激光器161可包括CO_2激光器，但在其它示例中也可使用其它激光器类型。

[0070] 激光器161可构造成初始发射具有大致圆形横截面的激光束169(即激光束的横截面与激光束的纵向轴线成直角)。光学输送设备155可操作以转换激光束169,使得激光束在入射到玻璃带103上时具有显著细长的形状。如图3所示,细长形状可产生细长照射区域227,细长照射区域227可包括所示椭圆形占用空间,但在其它示例中也可提供其它构造。椭圆形占地形状可定位在弯曲目标节段151的面向上凸出或凹陷表面上。来自细长照射区域227的热量可穿过玻璃带103的整个厚度传递。

[0071] 可确定椭圆形占地形状的边界为光束强度降低到其峰值的$1/e^2$的点,其中“e”是自然对数的底数。激光束169穿过圆形偏振器163并然后通过穿过光束扩展器165而扩展。扩展的激光束然后穿过光束成形设备167以形成在弯曲目标节段151的表面上形成椭圆占地形状的光束。光束成形设备167可例如包括一个或多个圆柱形透镜。但是,应当理解,可使用能够使由激光器161发射的光束成形为在弯曲目标节段151上形成椭圆占地形状的任何光学元件。

[0072] 椭圆形占地形状可包括比副轴显著长的主轴。在某些实施例中,例如,主轴比副轴长至少约十倍。但是,细长照射区域的长度和宽度取决于所需切断速度、所需初始凹缝尺寸、玻璃带的厚度、激光器功率、玻璃带的材料特性等,且照射区域的长度和宽度可根据需要变化。

[0073] 如图1进一步示出的,示例玻璃切割装置153还可包括冷却剂流体输送设备159,冷却剂流体输送设备159构造成冷却弯曲目标节段151的面向上表面的被加热部分。冷却剂流体输送设备159可包括冷却剂喷嘴177、冷却剂源179和可将冷却剂输送到冷却剂喷嘴177的相关管道181。如图1所示,在玻璃的与入射加热源相同的一侧上会发生强制流体冷却。如图所示,强制流体冷却和入射加热源可施加到玻璃的上表面,但在其它示例中它们都可施加到下表面。再有,热源和冷却源可入射在玻璃带的相反表面上。例如,强制流体冷却源和加热源之一可定位成作用在玻璃带的上表面上,而强制流体冷却源和加热源中的另一个作用在玻璃带的下表面上。在这种构造中,相对定位的冷却源和加热源会是反向传播的。

[0074] 参照图1,冷却剂喷嘴177可构造成将冷却剂流体的冷却剂射流180输送到弯曲目标节段151的面向上表面。冷却剂喷嘴177可具有各种内部直径以形成所需大小的冷却区域229(参见图3)。与细长照射区域227相同,冷却剂喷嘴177的直径,以及冷却剂射流180的相应直径对于特定的工艺条件可根据需要而变化。在某些实施例中,玻璃带的冷却剂(冷却区域)所立即撞击的区域可具有比照射区域227的副轴短的直径。但是,在某些其它实施例中,基于诸如速度、玻璃厚度、玻璃带的材料特性、激光功率等的工艺条件,冷却区域229的直径可大于细长照射区域227的副轴。实际上,冷却剂射流的(横截面)形状可不是圆形,且可以例如呈扇形,使得冷却区域在玻璃带的表面上形成线而不是圆斑。线形冷却区域可例如垂直于细长照射区域227的主轴定向。其它形状可能是有益的。

[0075] 在一示例中,冷却剂射流180包括水,但也可以是不会永久污染或损坏玻璃带103的弯曲目标节段151的面向上表面的任何合适的冷却流体(例如液体射流、其它射流或其组合)。冷却剂射流180可输送到玻璃带103的表面以形成冷却区域229。如图所示,冷却区域229可尾随在细长照射区域227后面以传播通过下文更完整描述的本发明的各方面形成的初始凹缝。

[0076] 尽管未示出,但在某些构造中,可能不需要冷却剂流体输送设备159来进行切割操

作。例如，到环境的热传递(例如流过支承件149的空气和移动幅材的自然对流)可提供维持切割工艺所需的所有冷却而无需冷却剂流体输送设备159的存在或运行。

[0077] 用光学输送设备155和冷却剂流体输送设备159进行加热和冷却的组合可有效地从中央部分205切断边缘部分201、203，同时使通过其它切断技术可能形成在中央部分205的相对边缘223、225内的不理想的残留应力、微裂缝或其它不规则最少或将其消除。此外，由于切割区域147内弯曲目标节段151的弯曲定向，玻璃带103可适当地定位和稳定以便于切割工艺期间相对边缘223、225的精确切断。再有，由于面向上凸出支承表面的凸出表面形貌，各边缘部分201、203可立即远离中央部分205行进，由此降低各边缘部分因此配合(且因此损坏)原始第一和第二侧141、139和/或中央部分205的高质量相对边缘223、225的可能性。如图1所示，可提供两个弯曲支承件135、149。在有一些示例中，可设置单个弯曲支承件，由此不再需要第二弯曲支承件。

[0078] 返回图1，边缘分离设备101a可包括构造成在切割区域147下游进一步处理玻璃带103的切断边缘部分201、203和/或中央部分205的结构。例如，可设置一个或多个玻璃带切碎机183以切碎、粉碎、破碎或以其它方式紧实修剪节段以进行丢弃或回收。

[0079] 玻璃带103的中央部分205可通过切割成玻璃板进行进一步处理以包含到光学部件中。例如，设备101可包括用于如下文更完整描述的切断玻璃带的设备101b，以沿横向于玻璃带103的行进方向112的轴线217切断玻璃带103的中央部分205。附加于或替代用于切断玻璃带的设备101b，玻璃带103的中央部分205可盘卷成存储卷185以进行后续处理。如图所示，去除边缘部分201、203因此去除相应的厚边207、209。去除厚边降低最小弯曲半径以允许玻璃带103的中央部分205更高效地缠绕成存储卷185。如图2所表示的，与卷盘124的中央芯部189相比时，存储卷185的中央芯部187显著减小。这样，中央部分205的存储卷185的直径“D_2”显著小于会在卷盘124内存储相同长度预处理玻璃带的直径“D_1”。

[0080] 如图1再又示出的，边缘分离设备101a还可包括非接触支承件以在切割区域147下游引导玻璃带103的至少中央部分205。例如，如图所示，设备可包括第一空气杆188和第二空气杆190以引导玻璃带的中央部分205进行最终处理而不与表面接触。示出两个支承件，但在其它示例中可设置单个支承件或多于两个支承件。还如图所示，可设置选配支承件191以允许将边缘部分引导到玻璃带切碎机183。选配支承件191可选配地包括空气杆或低摩擦表面以降低当边缘部分行进到玻璃带切碎机183时的粘连和/或受限运动。

[0081] 在某些示例中，玻璃带103可从玻璃带的源105直接行进到用于切断玻璃带103的设备101b。替代地，如图所示，边缘分离设备101a可在上游位置从玻璃带103选配地去除边缘部分。随后，玻璃带103的中央部分205可相对于用于玻璃带的最终处理的设备101b行进。在某些示例中，玻璃带可被切断成适当的切断长度。在另外的示例中，可从其它连续长度的高质量玻璃带去除不理想的节段(例如低质量节段)。在有一些示例中，可将玻璃带存储在所示存储卷185上。在一示例中，用于切断玻璃带103的设备101b可用于在完整存储卷与新存储卷之间切换而不中断玻璃带沿行进方向112的运动。

[0082] 图2示出可用于选择性地切断玻璃带103的设备101b的仅一示例，但在其它示例中也可使用其它设备。如图2所示，设备101b可包括监测装置193，该监测装置193可感测玻璃带103的各特性并将相应的信号送返控制器195。各特性可包括但不限于光学质量、夹杂物、裂缝、不均匀特征、厚度、颜色、表面平坦度或缺陷和/或其它特征。在一示例中，监测装置

193可包括质量控制装置，该质量控制装置构造成连续地或周期性地筛选玻璃带，致力确保进入存储或进一步处理的高质量玻璃带。

[0083] 如还示出的，设备101b还可包括构造成在玻璃带103的第一侧141内产生预定凹痕的装置197。在一示例中，装置197可包括所示机械刻划装置，其中相对尖锐尖端301可用于刻划玻璃带103的第一侧141。在其它示例中，装置197可包括构造成在玻璃带103的边缘、侧表面或沿宽度的一部分内引入预定凹痕的激光器或其它装置。

[0084] 如图6进一步示出的，设备101b可选配地包括支承件130，该支承件130构造成发射流体132以撞击玻璃带103的第一侧141，从而在切断区域134内至少部分地支承玻璃带103的一部分103a的重量，同时将玻璃带103的部分103a保持在第一定向。如图所示，第一定向可包括沿行进方向112行进的大致平坦定向，但在其它示例中第一定向可弯曲或形成其它行进路径。

[0085] 用于切断玻璃带103的设备101b的各示例还可包括装置140，装置140构造成通过对玻璃带103的第二侧139施加力而将玻璃带103的部分103a从第一定向(例如图6所示)向切断定向(例如图7和8所示)朝向支承件的方向146临时弯曲。用于将玻璃带103的部分103a临时弯曲的装置140可包括具有各种构造的宽范围的结构。

[0086] 图6示出可用于临时弯曲玻璃带103的部分103a的仅一个装置140。该示例装置140可包括流体喷嘴142。如图5示意性示出的，流体喷嘴142可沿玻璃带103的大致整个宽度延伸。此外，如图所示，喷嘴142可具有显著大于玻璃带103的宽度的宽度。喷嘴142(如果设置的话)可以是连续喷嘴和/或沿跨越玻璃带宽度的一排彼此间隔开的多个喷嘴。

[0087] 喷嘴142可包括孔口144，孔口144设计成发射诸如气体的流体以在切断区域134内撞击玻璃带103的第二侧139。如图2所示，喷嘴142可借助于构造成由控制器195控制的流体歧管从流体源136接收诸如气体的加压流体。

[0088] 图12示出用于切断玻璃带103的设备601的又一示例。设备601可包括至少第一辊轮603，该至少第一辊轮603构造成对玻璃带103的第二侧139施加力。设备601还可包括沿支承宽度“S”与第二辊轮间隔开的第二辊轮605和第三辊轮607。第一辊轮603沿在第二辊轮605与第三辊轮607之间限定的支承宽度“S”对玻璃带103的第二侧139施加力。可选地，环形带609可构造成随第二辊轮605和第三辊轮607转动。例如，环形带609可用用作一端辊轮的第二辊轮605和用作第二端辊轮的第三辊轮607安装，其中各辊轮可被远离彼此偏置以有助于保持环形带609受拉。

[0089] 如图12进一步所示，设备601可包括支承件611，支承件611可沿图12所示的第一定向支承玻璃带的部分103a。在一示例中，支承件可包括通道，用于将诸如气体的流体传送通过各通道以用在第一侧141与支承件611之间产生的液体(例如气体)垫来支承玻璃带的部分103a。

[0090] 在一示例中，可能有沿横向于行进方向112延伸的支承件的宽度“W”相对于彼此偏移的多个支承件611。例如，如图13所示，支承件611包括彼此间隔开的三个间隔开的支承件611a、611b、611c。同样，在这些示例中，在每个间隔开的支承件之间可设置多个环形带。例如，如图13所示，环形带609包括定位在相邻支承件611a、611b之间的第一环形带609a和定位在相邻支承件611b、611c之间的第二环形带609b。这样，玻璃带103的部分103a可沿图12和14所示的第一定向(例如通过流体垫)和图15和16所示的弯曲定向被充分支承。

[0091] 在又一示例中，用于切断玻璃带的设备可包括类似于图6-10的设备，但包括构造成对玻璃带的第二侧施加力的至少一个辊轮而不是流体喷嘴142。在这种示例中，辊轮(例如类似于上述第一辊轮603)可转动，同时将玻璃带的该部分沿朝向支承件的方向临时弯曲。这样，不同于非接触流体喷嘴142，可设置接触辊轮，其类似于图7-9所示将玻璃带的该部分沿朝向支承件的方向临时弯曲。同时，如图7-9所示，上游和下游支承件可提供玻璃带的第一侧与由各支承件提供的相应流体垫的无接触支承。

[0092] 如上所述，玻璃带103可由多个装置切断。在玻璃带103如图11所示切断之后，玻璃带被分成上游幅材631和下游幅材633。上游幅材631包括上游边缘部分635，上游边缘部分635包括上游切断边缘637。下游幅材633包括下游边缘部分639，下游边缘部分639包括下游切断边缘641。有利的会是在上游幅材631与下游幅材633之间形成间隙683。间隙683可辅助促进存储卷501、503变化而不改变设备101的处理速度。此外，间隙683还可有助于降低或消除由于下游切断边缘637与上游切断边缘641之间的玻璃与玻璃接触而形成的对玻璃带103的损坏。

[0093] 处理板形式或卷形式的玻璃基材可包括使用位于玻璃带103上的操纵凸片651、653(例如参见图3)来辅助各处理步骤。操纵凸片651、653可设置在边缘部分201、203上。例如，操纵凸片651、653可已经先前施加到或卷入卷盘124内。这些操纵凸片651、653可设置成例如辅助将玻璃带对准在卷盘124内并辅助将卷绕在卷盘124内的玻璃带的原始表面间隔开。图3为了说明目的示意性地示出与厚边207、209相邻的操纵凸片651、653。尽管操纵凸片651、653可设置在厚边上，但附加地或替代地，在边缘部分201、203已经去除之后，操纵凸片也可设置在玻璃带103的中央部分205的边缘223、225上。

[0094] 如果设置的话，操纵凸片651、653可放置在玻璃带上以有助于减少操纵期间对玻璃带的物理损坏。在另一示例中，各操纵凸片651、653可有助于将各层玻璃带103在存储卷501、503内对准(例如参见图11)，使得该卷的各边缘保持彼此对准，同时当玻璃带103卷起时将玻璃带的原始表面彼此间隔开。在又一示例中，各操纵凸片651、653可构造成允许玻璃带103定位和操纵而不会使存储卷501、503内的一层玻璃带103与相邻层玻璃带物理接触。此外，操纵凸片651、653是可移除的。

[0095] 如图3所示且如前文提到的，操纵凸片651、653可在边缘分离的可选步骤之前施加到玻璃带103。附加地或替代地，操纵凸片651、653可在可选边缘分离之后施加到玻璃带103。在另一示例中，操纵凸片651、653可在玻璃带103绕玻璃带源105(例如图1)卷绕之前施加到玻璃带103，在整个玻璃带切断工艺中保持施加到玻璃带，并然后随玻璃带卷绕到存储卷501、503上。在另一示例中，操纵凸片651、653可在玻璃带切断之后施加到上游幅材631和下游幅材633。图25示出附连到第一侧边缘657的操纵凸片651和附连到第二侧边缘659的操纵凸片653。其它示例可包括附连到第一侧边缘657或第二侧边缘659之一的操纵凸片651、653中的仅一个。

[0096] 图25示出位于玻璃带103上的操纵凸片651、653的一示例。示出操纵凸片651附连到第一侧边缘657，而示出操纵凸片653附连到第二侧边缘659。操纵凸片651、653中的每个可包括在操纵凸片的内边缘处开口的孔66以跨越玻璃带的宽度、即平行于轴线217方向露出玻璃带103的整个宽度，轴线217可大致垂直于玻璃带103的行进方向112。每个孔661可仅部分地跨越操纵凸片651、653延伸，使得操纵凸片651、653的至少一部分沿玻璃带103是连

续的。各孔66可说成是在其外观上类似“鼠洞”，在操纵凸片的内边缘处的开口有效地减小凸片跨越孔661的横向宽度以露出目标区域663。如前所述，操纵凸片651、653可在玻璃带切断之后施加到上游幅材631和下游幅材633。在该情况下，各孔661与上游幅材631与下游幅材633之间的切断线或形成的间隙对准。在另一示例中，操纵凸片651、653可在切断操作之前施加到玻璃带103。在该情况下，各孔661允许跨越玻璃带的整个宽度(例如在目标区域663)切断玻璃带103，同时保持玻璃带103的各个切断件之间的物理连接。操纵凸片651、653可整个去除或可稍后在孔661处切割以能够分开处理上游幅材631和下游幅材633。

[0097] 如图17所示，可通过一组带动力夹紧辊665、667来控制玻璃带103的速度。应理解，各夹紧辊仅是构造成控制玻璃带103的速度的机构的一示例，可使用现有技术中已知的任何机构。在一示例中，一组夹紧辊665可控制上游幅材631的速度，而另一组夹紧辊667可控制下游幅材633的速度。当然，可采用任何数量组的夹紧辊665、667来控制玻璃带103的速度，且控制系统(未示出)可跟踪哪一组夹紧辊665、667与上游幅材631和下游幅材633接触，从而更好地控制玻璃带103制造工艺。

[0098] 图20示出可用于控制玻璃带103的至少一部分的速度的附加装置。例如，设备可包括诸如上游累积器和/或下游累积器的至少一个累积器。为了说明目的，图20是上游累积器673和下游累积器675的示意表示，但在其它示例中可设置仅一个累积器。上游累积器673可位于切断区域134的上游侧，下游累积器675可位于切断区域134的下游侧上。于是，上游累积器673和下游累积器675可通过改变上游幅材631和下游幅材633的路径长度分别提供对上游幅材631和下游幅材633的速度的某些控制，如下文将描述的。如图所示，累积器673、675可包括可选择性地增加玻璃带的各部分的行进路径的辊轮以选择性地形成间隙，如下所述。在所示示例中，每个累积器673、675包括六个辊轮，但在其它示例中可使用或多或少的辊轮。例如，在一示例中，三个辊轮可设置有位于玻璃带103上方的两个辊轮(例如三个所示上部辊轮中的外面两个辊轮)和位于玻璃带103下方的单个辊轮(例如三个所示下部辊轮中的中间辊轮)。尽管示出各辊轮，但其它各示例可包括扩展空气杆或构造成选择性地增加玻璃带的各部分的行进路径以在处理期间同样形成间隙的其它结构。

[0099] 现将描述用在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的设备101来制造玻璃带103的方法。如图所示，在一示例中，该方法可包括使用如图1所示的边缘分离设备101a。附加地或替代地，该方法可使用用于切断玻璃带的设备(例如参见图2中的设备101b或图12中的设备601)。

[0100] 转向图1的示例边缘分离设备101a，一示例方法可包括沿相对于源105的向下方向121使玻璃带103行进通过向下区域123的步骤。如图所示，玻璃带103可沿向下方向121大致竖直行进，但向下方向在其它示例中可倾斜，其中玻璃带103能以沿向下方向的倾斜定向行进。此外，如果玻璃带103在诸如124的卷盘上，则其也可从卷盘沿大致水平方向行进到切割单元。例如，盘绕卷盘124和切割区域可存在于几乎相同的水平平面内。在其它示例中，卷盘可定位在水平行进平面下方并水平地或向上展开以沿行进方向112行进。类似地，如果使用其它制造玻璃带的方法，例如浮法或上拉工艺，则当玻璃带从形成源向切割单元和/或切割区域行进时玻璃带可沿水平或向上方向行进。

[0101] 该方法还可包括使玻璃带103在向下区域123下游的弯曲区域125内弯曲的步骤，其中玻璃带103包括穿过弯曲区域125的向上凹陷表面127。如图所示，在切割区域147内，较

低部分137可显著低于弯曲目标节段151，但在其它示例中，较低部分137可位于弯曲目标节段大致相同的高度或者甚至更高。如图所示在显著较低位置设置较低部分137可在与边缘分离设备101a的各支承件(例如支承件135)配合之前产生预定量的累积玻璃带。这样，来自较低部分137上游的波动或其它扰动可由弯曲区域内累积的玻璃带吸收。此外，随着玻璃带103穿过切割区域147，玻璃带103可以大致恒定或所需预定速率被拉制，与玻璃带103被源105多快馈送到向下区域123无关。这样，在弯曲区域125内提供累积可允许玻璃带103在切割区域147内进一步稳定，同时还允许玻璃带103以大致恒定或预定速率穿过切割区域147。

[0102] 如果设置的话，可使用各种技术来辅助在弯曲区域125内保持所需累积的玻璃带103。例如，近程式传感器129或其它装置可能够感测累积的玻璃带的位置以调整玻璃带通过源105被馈送到向下区域123的速率，从而提供玻璃带103的适当累积。

[0103] 在其它示例中，该方法还可包括在弯曲区域125下游使玻璃带103弯曲以将玻璃带改向成沿行进方向112行进的步骤。如图所示，弯曲支承件135可包括弯曲空气杆，该弯曲空气杆设计成实现所需的方向变化而不与玻璃带103的中央部分205接触。此外，该方法还可包括一选配步骤，该步骤用横向引导件143、145将正在用弯曲支承件弯曲的玻璃带103定向以辅助将玻璃带103定向在相对于玻璃带103的行进方向112的正确横向位置。

[0104] 该方法还包括使玻璃带103行进到弯曲区域125下游的切割区域147内并然后在切割区域147内使玻璃带103弯曲以在切割区域147内为弯曲目标节段151提供弯曲定向的步骤。

[0105] 如图1所示，玻璃带103可弯曲成使得目标节段151的弯曲定向包括面向上凸出表面。在一示例中，该方法可包括用包括所示弯曲空气杆的切割支承件149支承弯曲目标节段151的步骤。如图所示，切割支承件149可包括面向上凸出支承表面152，该面向上凸出支承表面152构造成使目标节段151弯曲以建立面向上凸出表面。

[0106] 如图1所示，该方法还可包括在切割区域147内将边缘部分201、203的至少一个从弯曲目标节段151的中央部分205切断的步骤。如图3所示，本公开的各示例可包括将两边缘部分201、203从中央部分205切断，但在其它示例中也可从中央部分切断单个边缘部分。此外，如图3所示，两边缘部分201、203从中央部分205同时切断，但在其它示例中边缘部分中的一个可在另一边缘部分之前被切断。

[0107] 玻璃带103可包括边缘厚边207、209。替代地，玻璃带103可具有没有显著边缘厚边或特征的边缘部分201、203。例如，边缘厚边207、209可在先前切割工艺中已经去除或者玻璃带103可形成为没有显著的边缘厚边特征。此外，所包括的附图指示分离的边缘部分201、203被丢弃或回收。在另一示例中，分离边缘部分除了中央部分外形成可用玻璃带且可同样切割成板材或作为产品卷绕。在该情况下，在玻璃带行径切割单元时，跨越玻璃带宽度可存在多个切割操作。

[0108] 切断步骤可包括宽范围的各种技术。例如，各边缘部分201、203可借助于玻璃切割装置153从中央部分205切断，玻璃切割装置153可包括所示光学输送设备155和冷却剂流体输送设备159。

[0109] 开始切断工艺的一示例可使用刻划或其它机械装置来在所要切断玻璃带的部位形成初始凹缝(例如裂缝、刮痕、碎裂或其它凹缝)或其它表面凹缝。该刻划可包括尖端，但在其它示例中也可使用刀刃或其它刻划技术。再有，可通过蚀刻、激光撞击或其它技术形成

初始凹缝或其它表面凹缝。可在玻璃带的边缘处或玻璃带表面上的内侧位置形成初始凹缝。

[0110] 可邻近沿行进方向112行进的玻璃带103的前边缘初始形成初始凹缝或表面凹缝。如图3所示，细长照射区域227可形成在面向上凸出表面上。当细长照射区域227沿行进方向呈细长形时，照射加热靠近初始凹缝的区域。冷却剂射流180则接触冷却区域229以由于产生的拉伸应力而在初始凹缝处产生完全行进通过玻璃带103的厚度“T_2”的裂缝，从而将相应边缘部分201、203从中央部分205切断。

[0111] 可高效地去除切断的相对边缘部分201、203，同时为中央部分205留下具有减少内部应力曲线、减少裂缝或相对边缘223、225内的其它缺陷的高质量相对边缘223、225。这样，中央部分205可弯曲，诸如卷绕在存储卷185内而没有具有降低质量边缘否则可能会发生的开裂。此外，较高质量边缘可避免盘卷期间中央部分205的刮擦，对于包括玻璃碎片或其它缺陷的边缘部分否则可能会发生刮擦。此外，边缘部分201、203可同样可选地缠绕成卷盘以用于不同应用。

[0112] 该方法还可包括用切割支承件149的面向上凸出表面152支承弯曲目标节段151的步骤。例如，弯曲目标节段151可由所示空气杆的凸出表面152支承，同时在切割区域147内从弯曲目标节段151的中央部分205切断边缘部分201、203。

[0113] 该方法可还包括在切断步骤之后将玻璃带103的中央部分205盘卷成存储卷185的步骤。这样，玻璃带的高质量中央部分208可高效地卷绕成存储卷185以随后运输或处理成玻璃板。如图1和3所示，切断的边缘部分201、203可在玻璃带切碎机183内处置，但对于其它应用也可采用替代方法来使用边缘部分。在这些示例中，切断边缘部分201、203中的一个或两个可存储在相应存储卷上以进行后续处理。

[0114] 现将描述跨越玻璃带的宽度，即平行于轴线217的方向切断玻璃带103的示例方法。如图所示，该方法可开始于用一对边缘部分201、203提供玻璃带103的源105，一对边缘部分201、203可包括或不包括厚边207、209。可选地，边缘部分201、203可借助于上述程序来切断，但在其它示例中，边缘部分也可不去除。

[0115] 如图所示，玻璃带103的中央部分205包括面向第一方向的第一侧141和面向与第一方向相反的第二方向的第二侧139。在一示例中，设备101可用监测装置193感测已盘卷在存储卷185上的玻璃带的量和/或感测玻璃带103的特性。

[0116] 如果确定玻璃带应跨越其宽度切断，则控制器195可触发装置197，诸如所述刻划或其它机械装置，以用刻划点形成初始凹缝(例如裂缝、刮痕、碎裂或其它凹缝)以在切断玻璃带的部位形成受控和预定表面凹缝。该刻划可包括尖端，但在其它示例中也可使用刀刃或其它刻划技术。再有，可通过蚀刻、激光撞击或其它技术形成初始凹缝或其它表面凹缝。可在玻璃带的边缘处或沿玻璃带宽度的一点处玻璃带表面上的内侧位置形成初始凹缝。在一示例中，预定表面凹缝包括由装置197产生的预定凹痕。

[0117] 图4示出尖端301，该尖端301配合第一侧141并沿方向303移动以形成图5所示的预定凹痕305。如图所示，在一示例中，可产生预定凹痕305作为长度显著小于限定在一对相对边缘部分之间的玻璃带的中央部分宽度的线性节段。附加地或替代地，可产生预定凹痕305作为沿限定在一对相对边缘部分之间的玻璃带103的中央部分205的宽度延伸的线性节段。尽管未示出，但预定凹痕305可跨越中央部分205的主要部分、诸如整个宽度延伸。但是，随

着玻璃带103继续沿行进方向移动，可能需要相对小的节段来提供线性节段以沿宽度控制玻璃带的适当切断。

[0118] 图6示出玻璃带103的包括预定凹痕305的部分103a，其行进到玻璃带103的源105下游的切断区域134。如进一步示出的，从支承件130射出的流体撞击玻璃带103的第一侧141以至少部分地支承玻璃带在切断区域134内的部分的重量，同时保持玻璃带的该部分处于第一定向。如图6所示，第一定向可沿可大致平行于行进方向112的平坦定向大致提供玻璃带。

[0119] 图7示出沿行进方向112向下游行进更远的预定凹痕305，其中玻璃带103的部分103a朝向支承件130沿方向146临时弯曲。部分103a可例如通过对玻璃带103的第二侧139施加力而临时弯曲。在一示例中，辊轮可用于对玻璃带的第二侧139施加力。替代地，如图所示，通过用从喷嘴142的孔口144发射的流体401撞击玻璃带103的第二侧139可实现施加该力。使用流体使玻璃带弯曲对于防止刮擦或以其它方式损坏玻璃带来说会是理想的，用机械接触构造否则可能发生这种刮擦或损坏。

[0120] 如图所示，部分103a包括沿相同平面延伸的两个平行部分402a、402b，但在其它示例中两个部分402a、402b可不平行和/或可沿不同平面延伸。如图所示，部分402a、402b的定向可通过用支承件130支承它们而定向。更具体地，第一部分402a可由上游支承件404a支承，而第二部分402b可由下游支承件404b支承。例如，如图所示，支承件404a、404b可包括空气杆，空气杆构造成发射诸如气体的流体132以提供相应空气垫。实际上，上游支承件404a可将第一支承空气垫放置在上游支承件404a与玻璃带103的部分103a的第一部分402a之间。同样，下游支承件404b可将第二支承空气垫放置在下游支承件404b与玻璃带103的部分103a的第二部分402b之间。这样，用从上游支承件404a和下游支承件404b中每个发射的流体撞击玻璃带103的第一侧141可提供相应的气垫，相应的气垫在相应上游和下游位置至少部分地支承玻璃带103的部分103a的重量。用相应气垫提供支承可有助于将玻璃带103定位以进行切断而不接触到玻璃带的原始表面。这样，可避免对原始表面的刮擦或其它损坏。

[0121] 如图7中进一步示出的，玻璃带103的部分103a包括可限定在上游支承件404a与下游支承件404b之间的目标节段402c。如图6所述，上游支承件404a和下游支承件404b可将玻璃带103的目标节段402c在切断区域134内保持第一定向。此外，如图所示，目标节段402c的至少一部分可基本上不受支承件404a、404b的气垫的支承。

[0122] 如图7所示，该方法还可包括用通过从流体喷嘴142发射的流体401撞击玻璃带103的第二侧139产生的力，使玻璃带103的目标节段402c从第一定向朝向支承件130沿第一方向146弯曲到切断定向。可选地，该方法可包括增加流体从支承件404a、404b中至少一个、诸如两个支承件射出的速率，以至少部分地抵消通过从流体喷嘴发射的流体撞击玻璃带的第二侧产生的力。

[0123] 一旦弯曲，第二侧139就具有设置在玻璃带103的部分103a的两部分402a、402b之间的向上凹陷部分。这样，目标节段402c的下侧受拉。图8示出沿行进方向112进一步行进的部分103a，使得预定凹痕305进入目标节段402c并受拉。图9示出在位于切断区域134内预定凹痕305处两相对边缘部分之间切断玻璃带103的中央部分205的步骤。如从图7和8可看出的，在预定凹痕305下游设置向上凹陷部分。然后，随着玻璃带103沿行进方向112行进，预定凹痕305行进到向上凹陷部分，且随着其行进通过该向上凹陷部分，玻璃带103在预定凹痕

305位置处跨越其宽度被切断。会难以在行进的玻璃带上精确地在预定凹痕处形成面向上凹陷部分。因而，首先形成面向上凹陷部分，并允许凹痕行进到该部分便于跨越其宽度切断玻璃带。附加地或替代地，在切断区域134形成向上凹陷部分并允许凹痕行进到向上凹陷部分，免除了对玻璃带103的分开累积器或阻挡件的需要以跨越其宽度切断玻璃带103。

[0124] 如果在玻璃带103运动时沿行进方向112有任何约束，则它们可在切断工艺期间受到控制以允许形成弯曲，该弯曲使目标节段402c的下侧受拉。如果例如一组从动夹紧辊位于横向引导件143、145附近，在图3中可影响中央部分205的长度。为了协助使玻璃带103弯曲，从动夹紧辊与下游收取装置(例如图2中的中央芯部187)之间沿行进方向112的相对速度可允许切断区域134内轻微的长度累积。

[0125] 此外，该设备可包括促进玻璃带沿行进方向112移动的机构。例如，在某些实施例中，中央芯部187可被驱动转动以有助于促进玻璃带103沿行进方向112移动。附加地或替代地，一组驱动辊轮可促进玻璃带的移动。设置一组驱动辊轮例如可有助于促进玻璃带与切断后不再连接到中央芯部187的切断端409一起的移动。这样，驱动辊轮可继续移动切断端409，以在切换存储卷之后缠绕到另一中央芯部187上。可在各个位置设置驱动辊轮。例如，横向引导件143、145可设置为从动辊轮，以辅助沿行进方向112驱动玻璃带，但在其它示例中可在替代位置设置从动辊轮。

[0126] 图9和10示出通过去除由流体喷嘴142施加的力而将玻璃带103的目标节段402c返回到第一定向的步骤。例如，一旦来自喷嘴的流体流动停止，则来自支承件130的流体流动可抵靠玻璃带作用以将玻璃带恢复到第一定向，尤其是切断区域406向上行进到第二支承件404b的线性支承区域内时。如图所示，下游支承件404b可包括具有凸出支承表面407的前端。凸出支承表面407(如果设置的话)可在切断步骤之后抑制玻璃带103的切断端409受阻。

[0127] 图12示出另一设备601，其中第一辊轮603设计成提供力以使玻璃带弯曲。提供转动的辊轮可使由于辊轮与玻璃带之间的必要机械配合可能发生的对表面的摩擦和损坏最小。替代地，驱动第一辊轮603以与玻璃带103的速度匹配，可进一步降低对表面的摩擦和损坏。第一辊轮603可使玻璃带临时弯曲，由此使与辊轮接触的玻璃带的长度最小。这样，第一辊轮603可仅临时移动，以在发生切断之前不久或大致发生切断时使玻璃带弯曲。

[0128] 图14示出靠近切断区域134的预定凹痕305，其中玻璃带103的部分103a包括沿第一定向的预定凹痕305。该定向可例如通过支承件611保持，支承件611构造成发射流体以与第一侧141接触来提供支承垫。

[0129] 图15示出沿方向801正移动的辊轮603以对玻璃带103的第二侧139施加力。如图所示，辊轮603转动，同时玻璃带的该部分朝向支承件611沿方向801临时弯曲。在某些示例中，由支承件611产生的空气垫可使支承件611抵抗弹簧803的偏置作用并沿方向801移动以避免接触到玻璃带103。如图13所示，在某些示例中，三个间隔开的支承件611a、611b、611c可被独立地支承，使得在用辊轮603弯曲玻璃带时，支承件611a、611b、611c可各向下移动以避免接触到玻璃带。

[0130] 如图15进一步示出的，一旦辊轮603沿方向801移动，则玻璃带103的第一侧141可用第二辊轮605和第三辊轮607支承。实际上，玻璃带103的第一侧141可沿支承宽度“S”被支承。如图所示，第一辊轮603沿限定在第二辊轮605与第三辊轮607之间限定的支承宽度“S”对玻璃带103的第二侧139施加力。这样，可设置三点式弯曲构造以辅助使沿行进方向112行

进通过类似于图7和8所示弯曲部的弯曲部的玻璃带弯曲。

[0131] 可选地，环形带609可设置成随第二辊轮605和第三辊轮607转动，且环形带609与玻璃带103的第一侧141临时配合。设置环形带609可有助于在其行经弯曲部时支承玻璃带103的部分103a。此外，环形带609可有助于将切断区域406改向通过弯曲部，并最终回到图14所示的第一定向。

[0132] 如图13所示，环形带609可包括两个或多个带609a、609b以跨越玻璃带103的宽度“W”提供足够的支承。因此沿方向181挤压第一辊轮603使环形带609的行进部分弯曲，如图15和16所示。如果第二和第三辊轮605、607保持相对于彼此的相同间距，则该带可呈大致柔性且弹性的以允许带拉伸来适应由弯曲行进路径产生的增加的总体带长。替代地，如图所示，第二和第三辊轮605、607可设有相应弹簧613a、613b，相应弹簧613a、613b允许第二和第三辊轮605、607沿相应方向615a、615b抵抗弹簧的力偏置到一起。在这种示例中，环形带609的总体长度可保持大致相同，其中第二和第三辊轮605、607朝向彼此移动以适应行进路径的弯曲。

[0133] 一旦玻璃带103的部分103a沿预定凹痕305被切断，则第一辊轮603可缩回使得第一、第二和第三辊轮不对玻璃带施加力，且来自支承件611的气垫可再次将玻璃带的该部分保持在第一定向，如图14所示。因此，弹簧613a、613b(如果设置的话)可将第二和第三辊轮605、607远离彼此偏置，使得环形带的上节段再次实现图14所示的线性轮廓。此外，当部分103a从弯曲定向重新定位到第一定向时，弹簧803将部分103a偏置成上述定位，且不与环形带609接触。这样，如图14所示，环形带609不与第一定向的玻璃带103配合。而是，由支承件611提供的空气垫可设计成对玻璃带提供必要的支承以保持第一定向。

[0134] 因此可以理解，辊轮603可提供玻璃带的包括预定凹痕305的部分103a的临时弯曲很短的时间。这样，弯曲可实现到在预定凹痕305处切断玻璃带所必须的程度。此外，第一定向可在切断后不久实现，其中玻璃带再次被支承而无需与对象机械配合，这种机械配合否则可能会刮擦或以其他方式损坏玻璃带。

[0135] 该方法还可包括在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙的步骤。一示例方法可增加下游边缘部分相对于上游边缘部分的相对速度，从而在上游切断边缘与下游切断边缘之间形成间隙。为了说明目的，图17示意性地示出显示每组夹紧辊665、667处玻璃带103的速度的仪表687、689。该方法还包括沿横向于行进方向112的方向切断玻璃带103。通过上述任何方法可实现切断玻璃带103。在一示例中，响应于存储卷达到如图11所示的预定存储容量，可触发切断操作。各传感器505可基于第一存储卷501或第二存储卷503的重量向控制器195发送信号。在收到指示存储卷501、503达到容量的信号时，控制器195可然后触发切断操作。附加地或替代地，各传感器505可基于已经围绕存储卷501、503缠绕的玻璃带103的长度而向控制器195发送信号。

[0136] 该切断操作将玻璃带103分成两个部分：上游幅材631和下游幅材633。如图18最清楚示出的，上游幅材631包括上游边缘部分635，该上游边缘部分635包括上游切断边缘637。类似地，下游幅材633包括下游边缘部分639，下游边缘部分639包括下游切断边缘641。通常有利的是通过在上游切断边缘637与下游切断边缘641之间形成间隙683而产生玻璃幅材分离。间隙683可促进上游幅材部分方便转移到第二存储卷而不改变玻璃带在制造工艺上游位置的线性速度。该间隙可有助于在玻璃带制造工艺期间消除和/或减少玻璃的两切断边

缘彼此接触否则会产生的损坏。实际上，该间隙可有助于防止切断边缘之间的邻靠接合。该间隙也可有助于防止一切断边缘上方(或下方)跨骑另一边缘，由此而可能在玻璃带中形成裂缝、断裂和/或其它边缘或表面缺陷。这样，形成间隙可有助于保护玻璃带的上游和下游边缘部分而不会中断玻璃带工艺。在一示例中，该间隙可有助于保护玻璃带的上游和下游边缘部分，从而允许玻璃带的卷至卷处理而不会损坏玻璃带而不会中断玻璃带穿过各处理位置的流动。

[0137] 形成间隙683的一种方法可包括增加下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的相对速度，以在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683。图18示出增加下游边缘部分639的速度，以提供下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的提高的相对速度的步骤。仪表687上的读数表示上游幅材631在其用夹紧辊665移动通过设备101时的速度。仪表689上的读数显示下游幅材633的增加的速度，由此增加下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的相对速度。该相对速度之差在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683。在一示例中，下游边缘部分639的速度可在间隙683达到所需宽度时回到上游边缘部分635的速度。下游边缘部分639的该速度变化可称为“小跑”。替代地，所描述的由夹紧辊665控制的速度变化可由存储卷501、503之一的速度控制。

[0138] 转向图19，示出增加下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的相对速度，以在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683的另一方法。该方法包括降低上游边缘部分635的速度，以提供下游边缘部分639相对于上游边缘部分635增加的相对速度。仪表687上的读数表示上游幅材631在其用夹紧辊665移动通过设备101时的速度。仪表687上的读数显示上游幅材631的减小的速度，由此增加下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的相对速度。该相对速度之差在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683。在一示例中，上游边缘部分635的速度可在间隙683达到所需宽度时回到下游边缘部分639的速度。

[0139] 在该方法的另一些示例中，在增加下游边缘部分639相对于上游边缘部分635的相对速度以在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683的步骤中，可以可选地采用前述累积器673、675。如图21所示，下游累积器675内的一组引导辊轮沿箭头695的方向移动，以形成用于下游幅材633的较长行进路径。这样，下游幅材633的量由下游累积器675控制，以增加下游边缘部分639的速度。如果下游幅材633移动通过设备101的速度保持恒定，则较长的行进路径将往往增加下游边缘部分639的速度。下游边缘部分639相对于上游边缘部分635之间的相对速度差在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683。

[0140] 类似地，如图22所示，上游累积器673内的一组引导辊轮沿箭头697的方向移动以形成用于上游幅材631的较长行进路径。这样，上游幅材631的量由上游累积器673控制，以减小上游边缘部分635的速度。如果上游幅材631移动通过设备101的速度保持恒定，则较长的行进路径将往往减小上游边缘部分635的速度。下游边缘部分639相对于上游边缘部分635之间的相对速度差在下游切断边缘641与上游切断边缘637之间形成间隙683。

[0141] 在另一示例方法中，下游切断边缘641与上游切断边缘637之间的间隙683可促进玻璃带103流方便地从第一存储卷501转移到第二存储卷503，如图11所示。如图所示，下游幅材633缠绕到第一存储卷501上。传感器509可探测间隙683并将间隙的存在通信到控制器195。控制器195然后可触发上游幅材631的路径变化。在一示例中，上游幅材可然后被朝向

第二存储卷支承件404c与第一存储卷支承件404d之间的第二存储卷503引导。上游幅材631的上游边缘部分635被引入第二存储卷503，以开始将上游幅材631卷绕在第二存储卷503上。应理解，可使用将上游幅材631的流动变化到第二存储卷503的任何方法。当第二存储卷503到达容量时，可重复各步骤以将以下切断的玻璃幅材部分引至第一存储卷501。

[0142] 返回图25，玻璃带103可包括横向于第一侧边缘657与第二侧边缘659之间的行进路径延伸的宽度701。第一侧边缘657或第二侧边缘659中的至少一个包括操纵凸片651、653。各操纵凸片包括安装部分，该安装部分包括构造成在目标区域663内露出整个相应的第一侧边缘657或第二侧边缘的孔661。在该方法的一示例中，切断玻璃带103的步骤包括在目标区域663内通过第一侧边缘657或第二侧边缘659中的至少一个切断玻璃带103。

[0143] 图23中示出在上游幅材631与下游幅材633之间产生玻璃幅材分离的另一示例方法。该方法包括横向于由行进方向112表示的行进路径在第一位置707处切断玻璃带103。例如，横向于行进路径的方向可大致类似于图3所述轴线217的方向。该方法还包括在横向于行进路径的第二位置709切断玻璃带103。第一和第二切断操作形成玻璃带713的从包括上游切断边缘637的上游幅材631和包括下游切断边缘641的下游幅材633切断的节段。去除玻璃带713的该节段在上游切断边缘637与下游切断边缘641之间形成间隙683。在一示例中，第一切断路径大致平行于第二切断路径。

[0144] 一示例方法还可包括沿第二行进路径721引导上游切断边缘637，以在上游切断边缘637与下游切断边缘641之间形成间隙683。在切断区域134内会发生上游幅材631引入第二行进路径721。第二行进路径721可通向第二存储卷503(如图11所示)，在该处上游幅材631可引入第二存储卷503以绕第二存储卷503缠绕。

[0145] 在上游幅材631与下游幅材633之间产生玻璃幅材分离的上述方法对于各种处理技术会是有益的。在一示例中，各切断方法可用于允许玻璃带沿行进方向112或其它方向连续行进而不必中断玻璃带的移动。在一示例中，各切断方法可用于允许玻璃带连续存储在各存储卷上。例如，在在第一存储卷上存储玻璃带的一部分与在第二存储卷上存储玻璃带的另一部分之间切换的步骤期间可使用产生玻璃幅材分离的各方法。

[0146] 图11示出在第一存储卷501与第二存储卷503之间切换的一示例。在各卷之间切换的方法用包括流体喷嘴142的切断方法示出，应理解，切换方法也可使用包括图12-16所示辊轮机构的切断方法。如图11所示，诸如所示尺的传感器505可用于测量已经盘绕在存储卷上的玻璃带的量。控制器195可设计成一旦预定量的玻璃带存储在卷上，则触发切断指令。一旦通过例如上述技术之一切断，则控制器195可将玻璃带103的路径从通向第一存储卷501的路径改变到通向第二存储卷503的路径，第二存储卷可装载有后来的玻璃带(例如上游幅材631)。这样，各存储卷501、503可顺次操作而不中断正在处理的连续玻璃带或改变运行速度。应理解，图11表示存储卷切换工艺的简化示意图。可包括诸如真空带和夹紧装置的附加设备。

[0147] 附加地或替代地，各切断方法可用于从玻璃带103的源105去除玻璃带的不理想节段。例如，监测装置193可感测不理想的玻璃带特性。响应地，控制器195可触发切断指令，其中第一存储卷501此后可移除，其上存储有高质量玻璃带。接着，预定长度的玻璃带可行经用于处置的系统。例如，如图所述，玻璃带切碎机507可接收具有不理想特性的预定长度103b的玻璃带。一旦监测装置193再次感测高质量玻璃，则控制器195可再次触发切断指令。

在处置预定长度103b的玻璃带之后，然后可将随后的高质量玻璃带存储在第二存储卷503上(或如果需要再存储在第一存储卷501上)。

[0148] 对本领域的技术人员来说很明显，可进行各种更改和改变而不背离本发明的精神和范围。

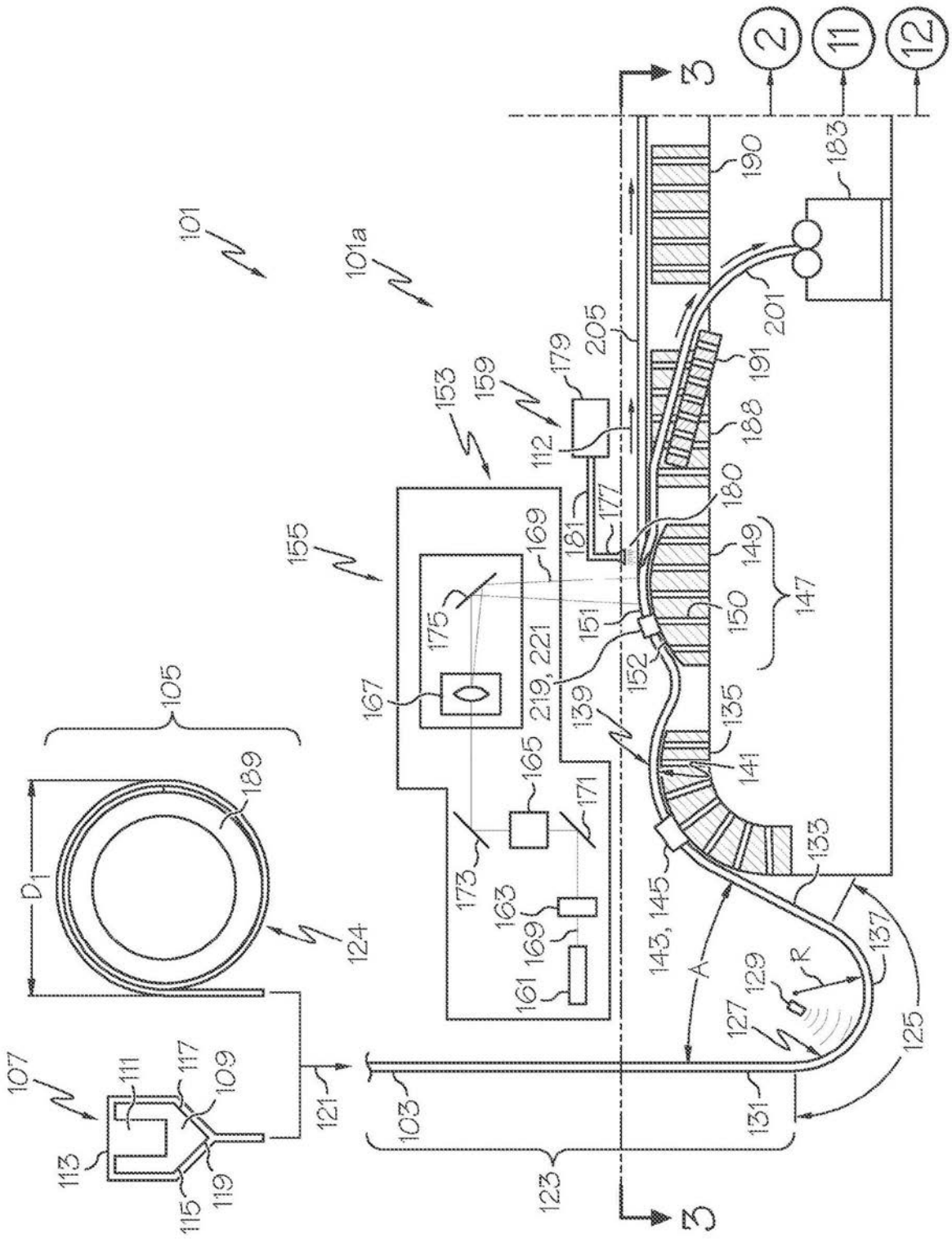

2
11
12
3
3
101
101a
105
107
109
111
113
115
117
119
121
123
124
125
127
129
131
133
135
137
139
141
143, 145
147
149
150
151
152
153
155
159
161
163
165
167
169
171
173
175
177
179
180
181
183
188
189
190
191
201
205
219, 221
A
R
D1

图1

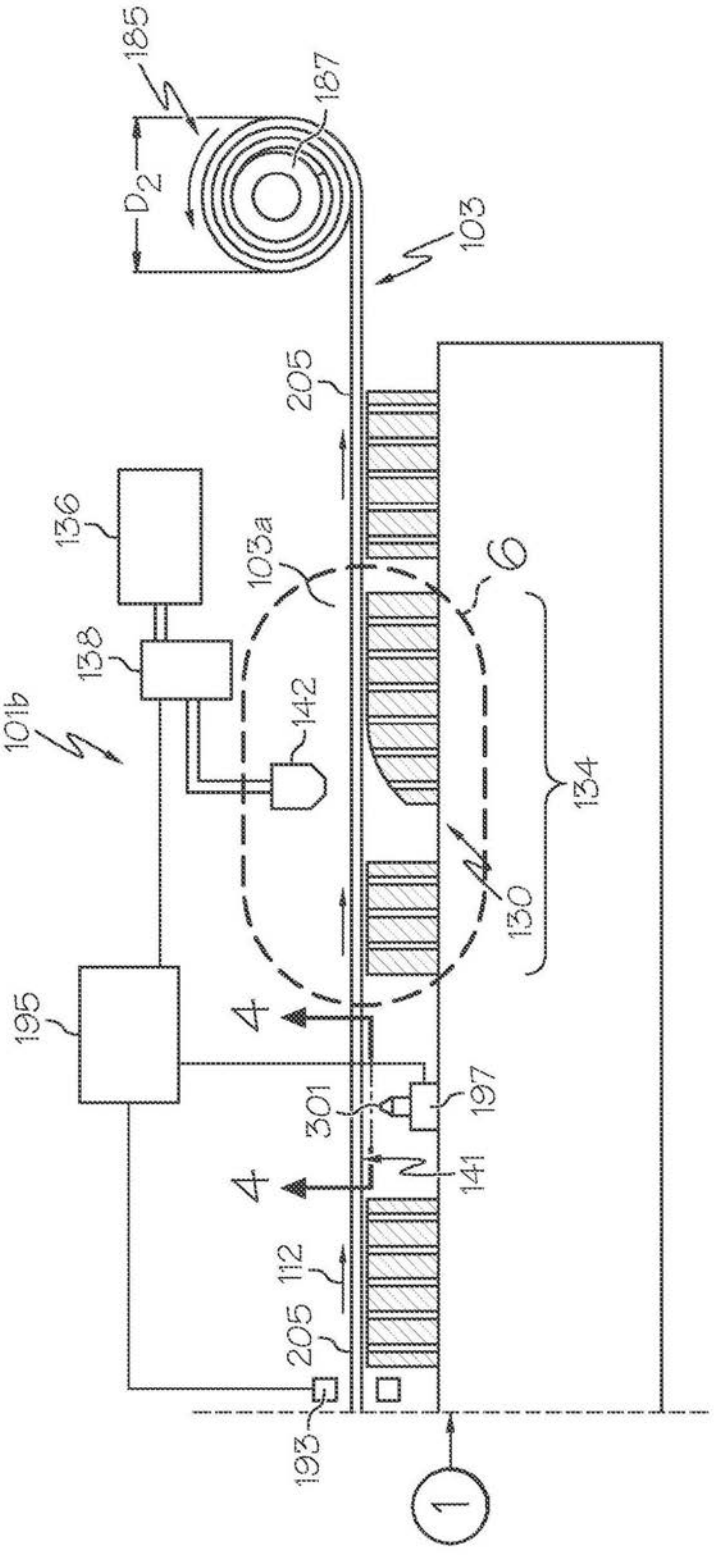

185
187
D2
103
205
136
103a
6
138
142
101b
134
130
4
195
301
197
141
112
193
1

图2

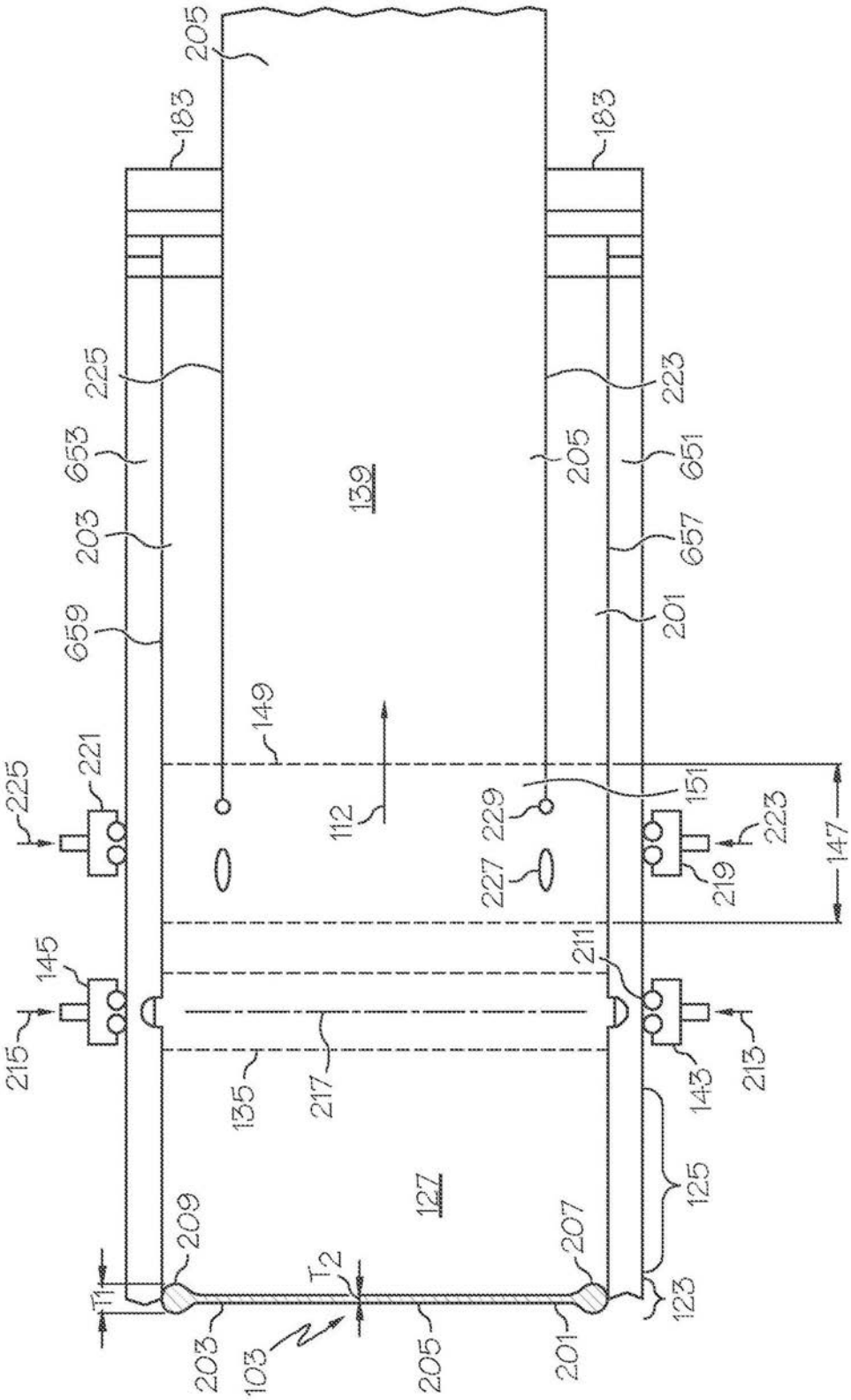

205
183
183
225
653
203
659
139
205
223
651
657
201
149
112
221
225
229
151
223
147
227
219
145
211
215
135
217
143
213
125
127
209
207
123
T1
T2
203
103
205
201

图3

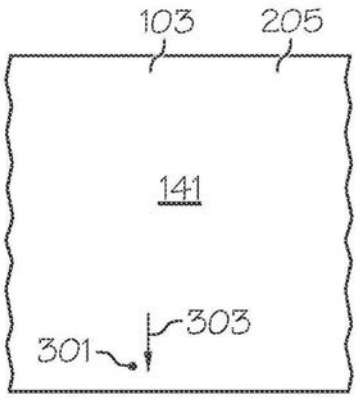


图4

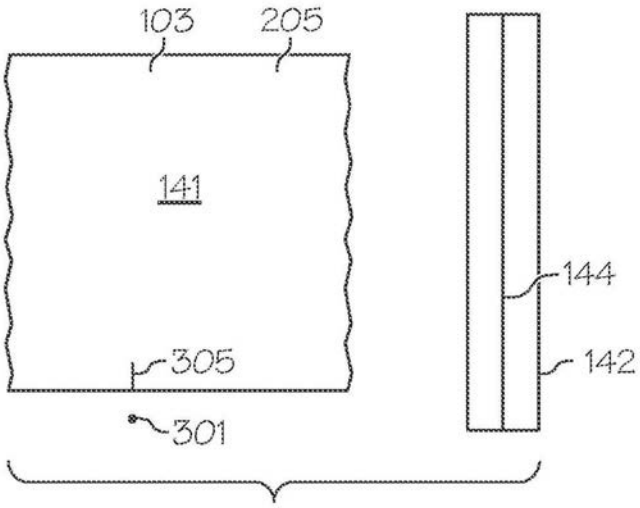


图 5

图5

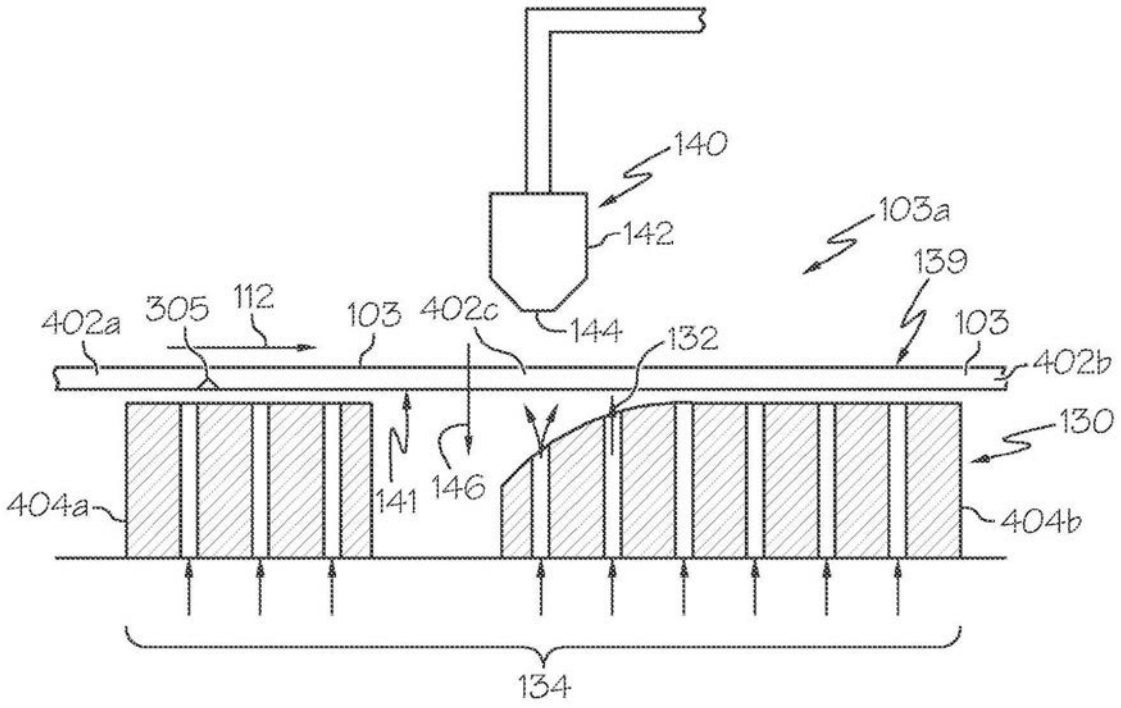

140
142
103a
139
402a
305
112
103
402c
144
132
103
402b
130
404a
141
146
404b
134

图6

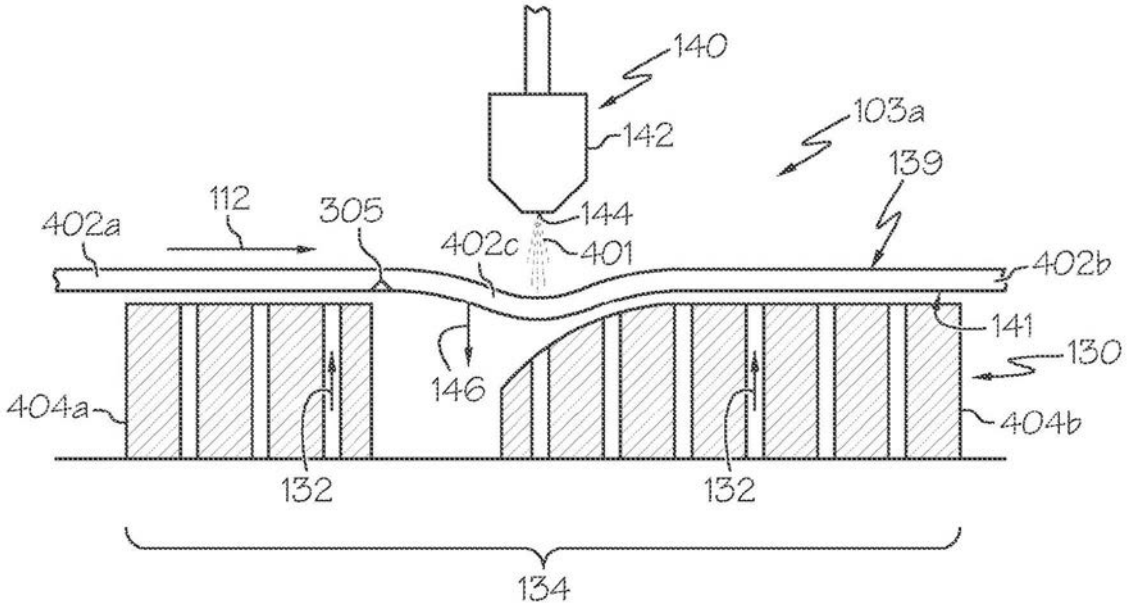

140
142
103a
139
112
305
144
402a
402c
401
402b
141
130
146
404a
404b
132
132
134

图7

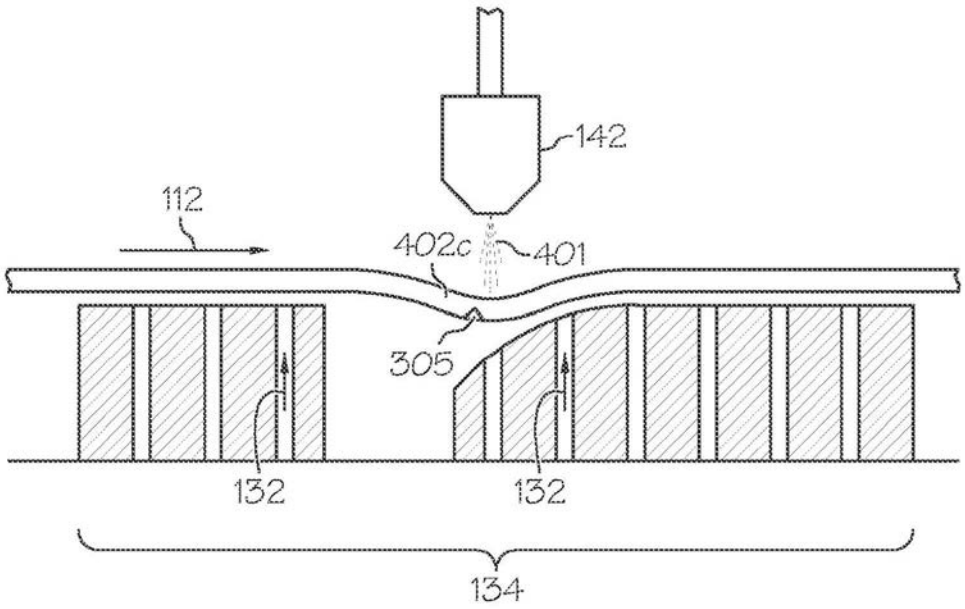

142
112
402c
401
305
132
132
134

图8

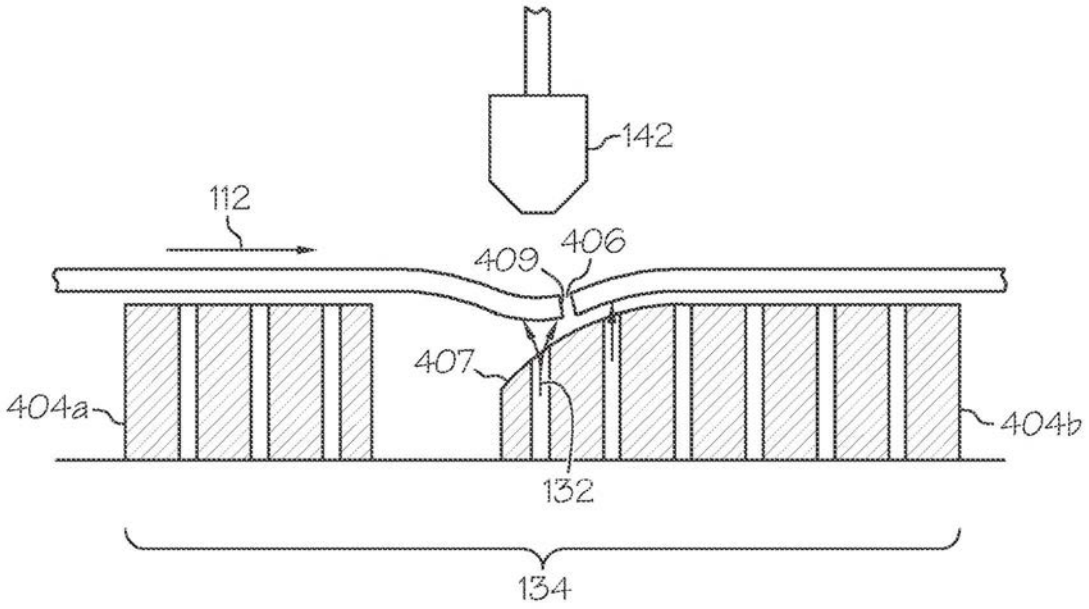

142
112
409
406
407
404a
404b
132
134

图9

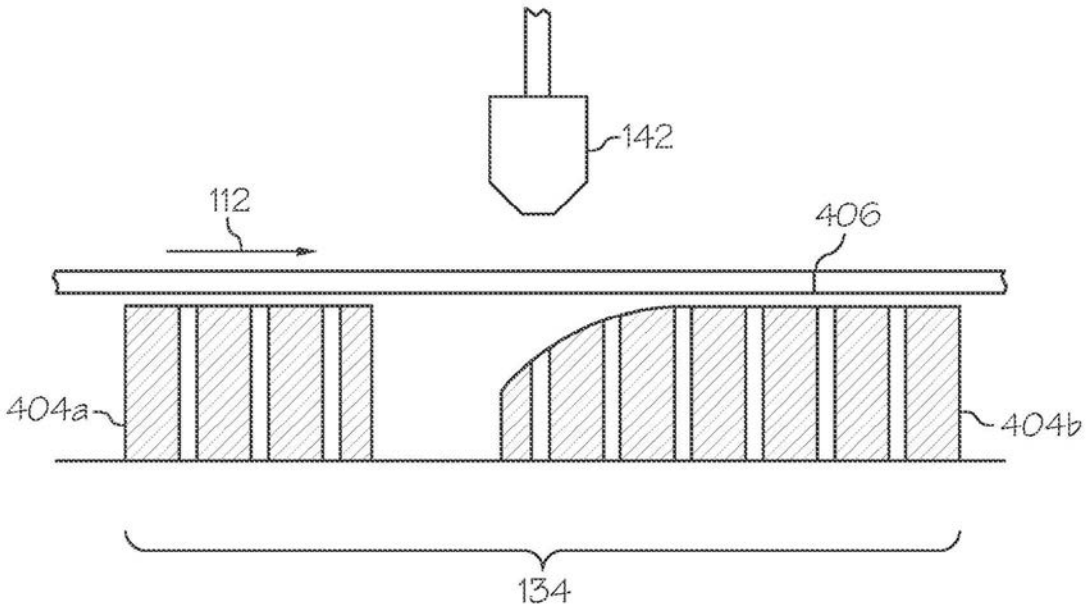


图10

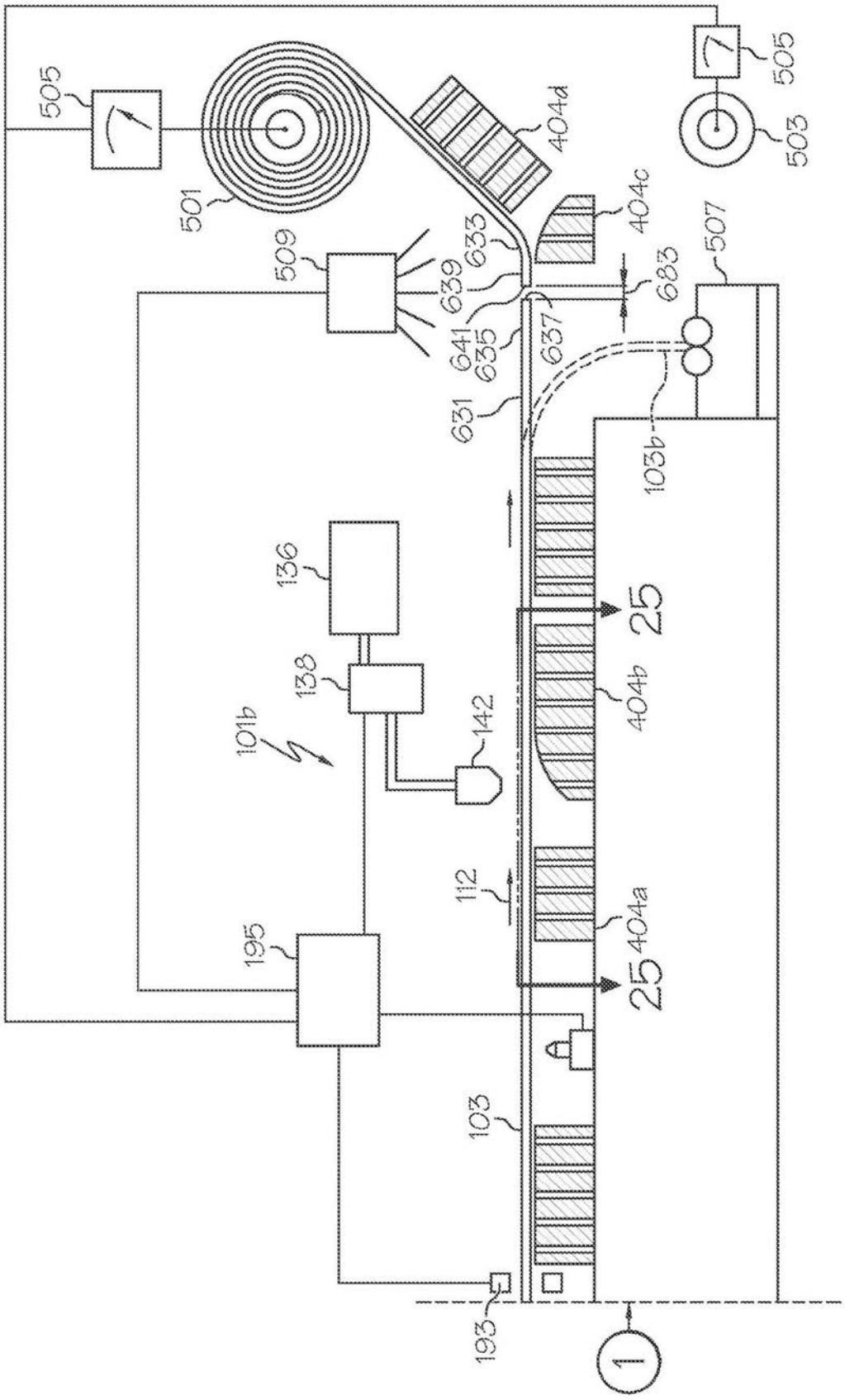

505
505
503
501
404d
404c
507
509
633
639
641
635
637
683
631
103b
136
138
142
101b
25
404b
112
404a
25
195
103
193
1

图11

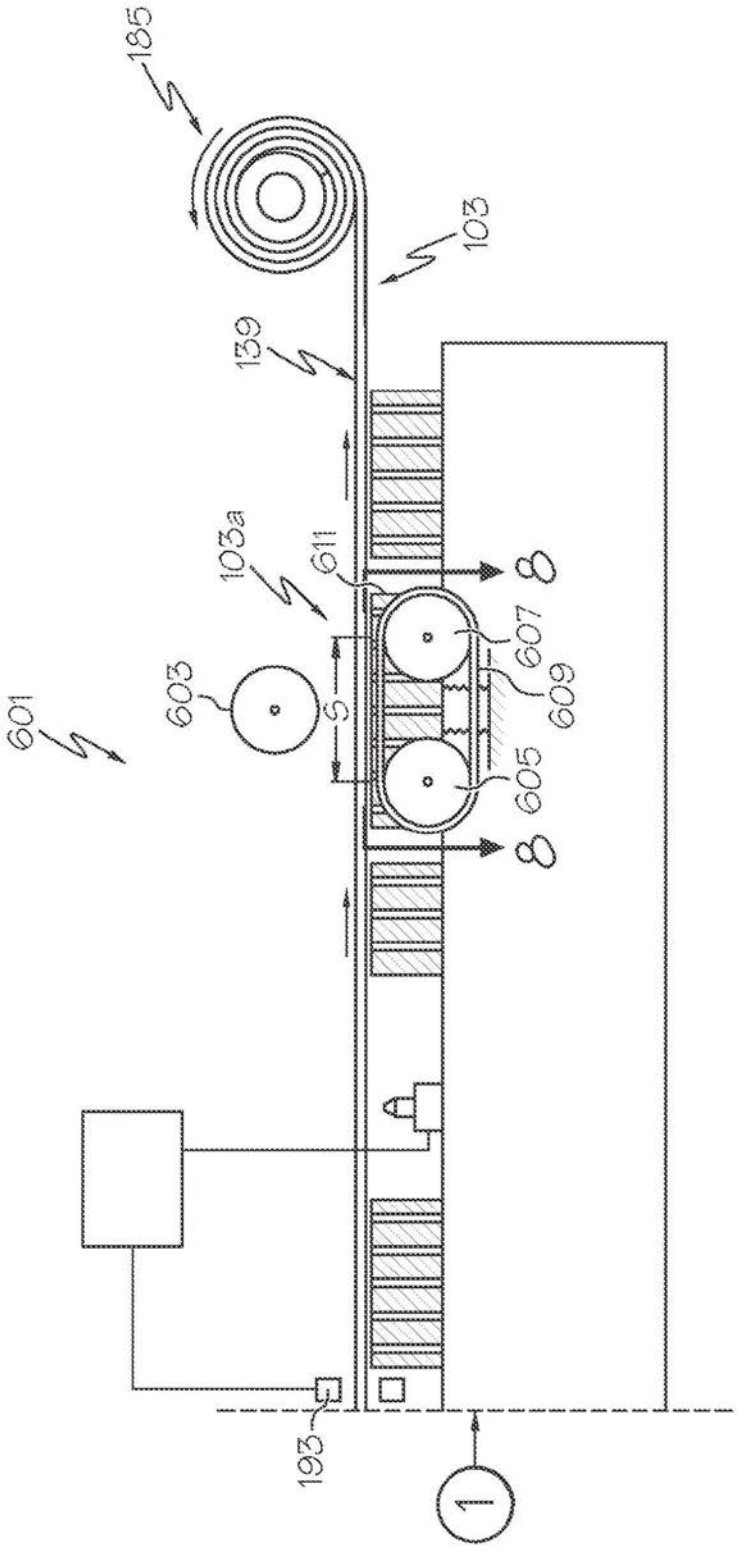


图12

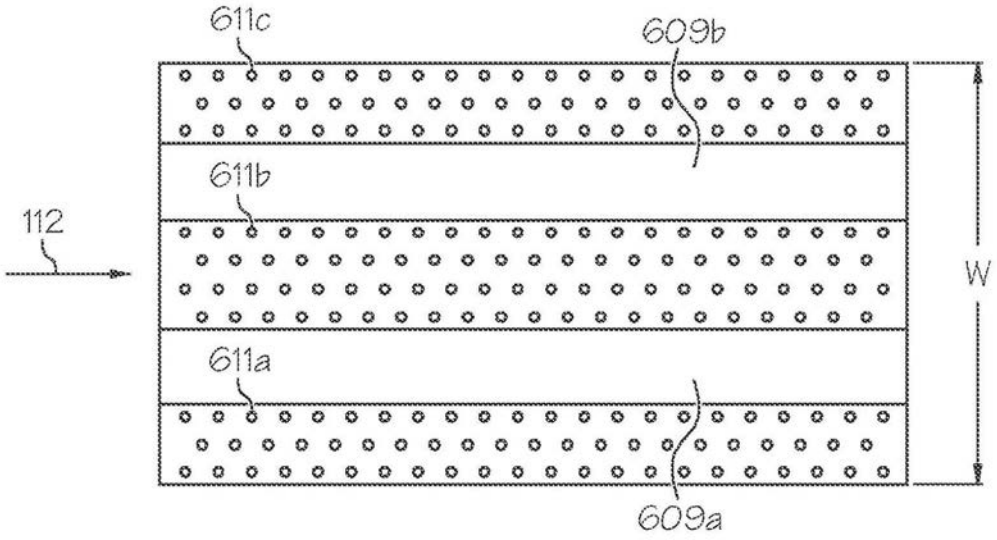

611c
609b
611b
112
W
611a
609a

图13

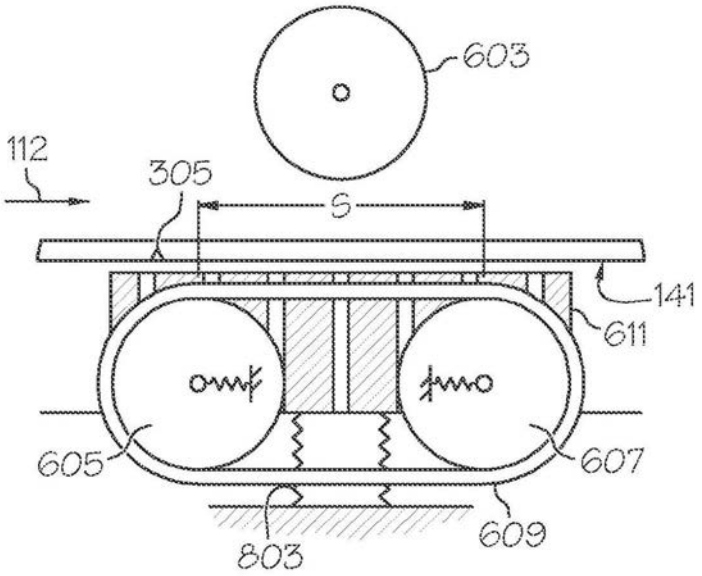

603
112
305
S
141
611
605
607
609
803

图14

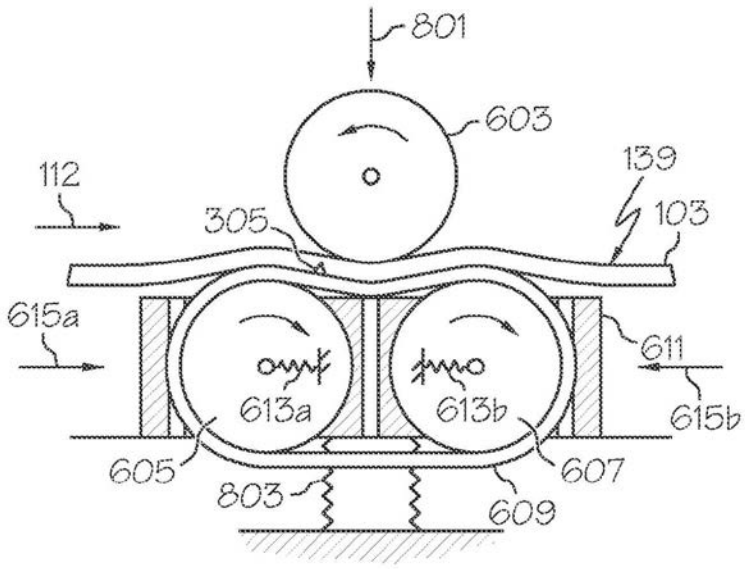

801
603
139
112
305
103
615a
611
613a
613b
615b
605
607
803
609

图15

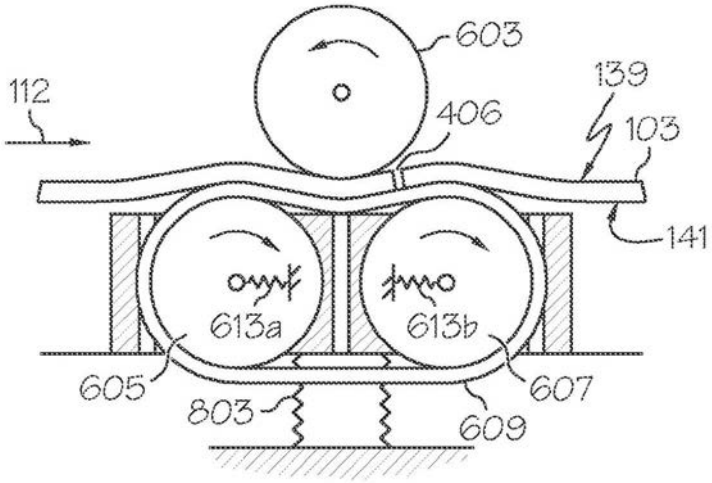

603
139
112
406
103
141
613a
613b
605
607
803
609

图16

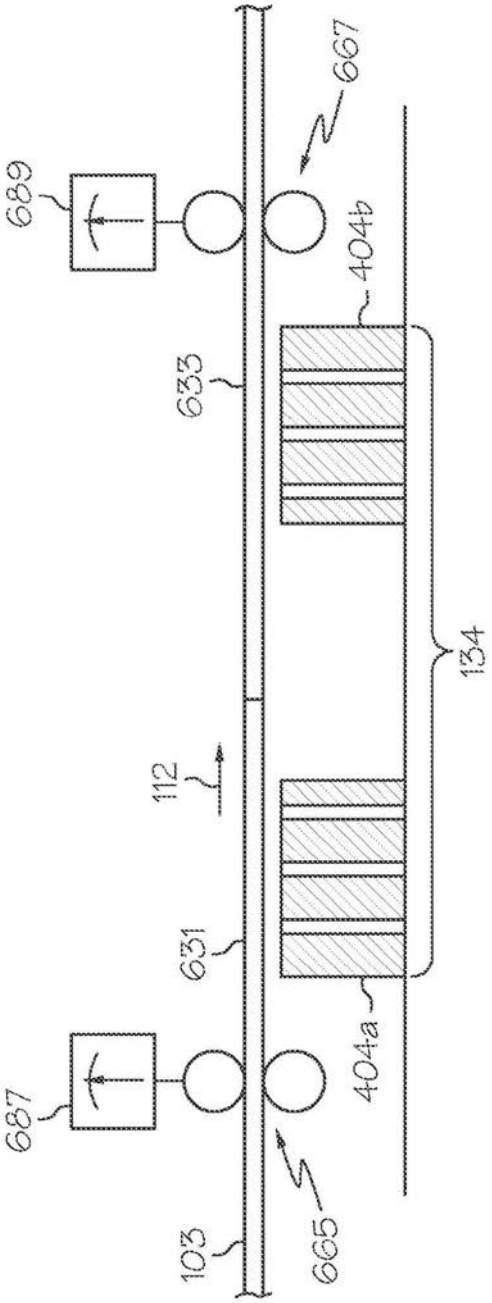


图17

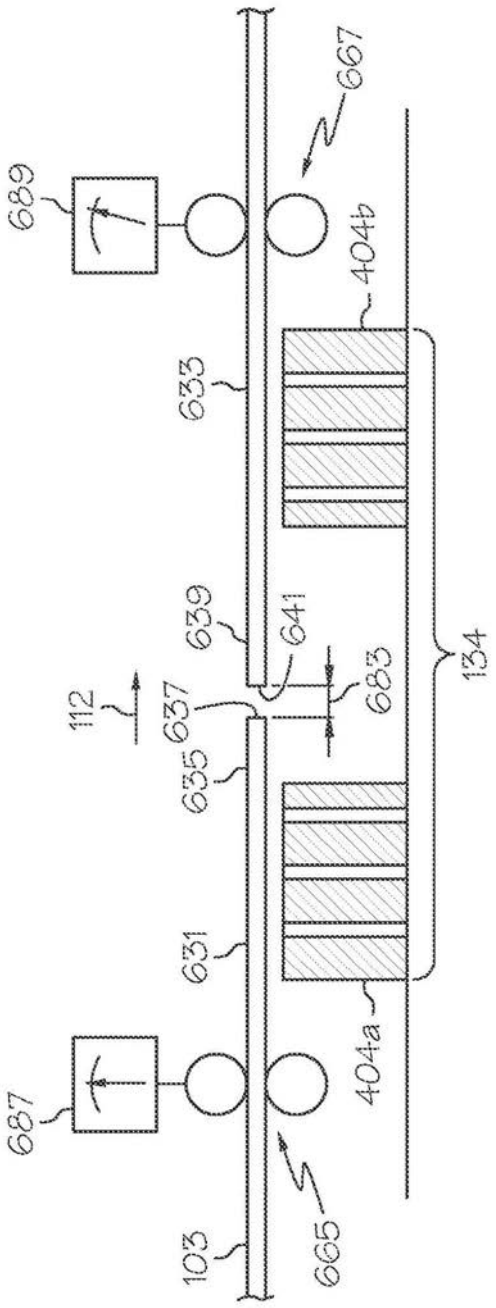

667
689
404b
633
639
641
683
134
112
637
635
631
404a
687
665
103

图18

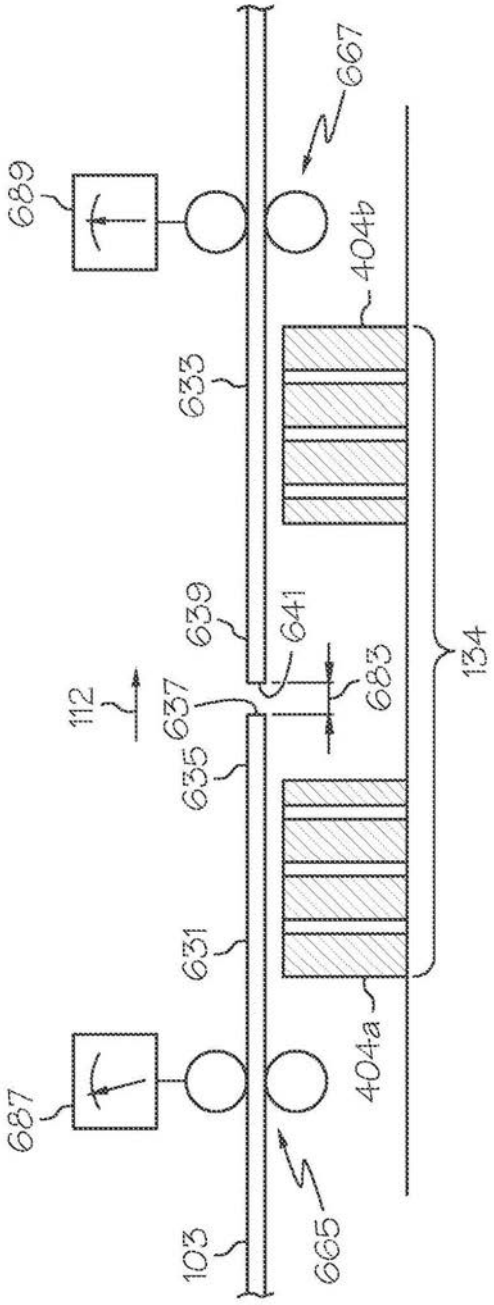

667
689
404b
633
639
641
683
134
112
637
635
631
404a
687
665
103

图19

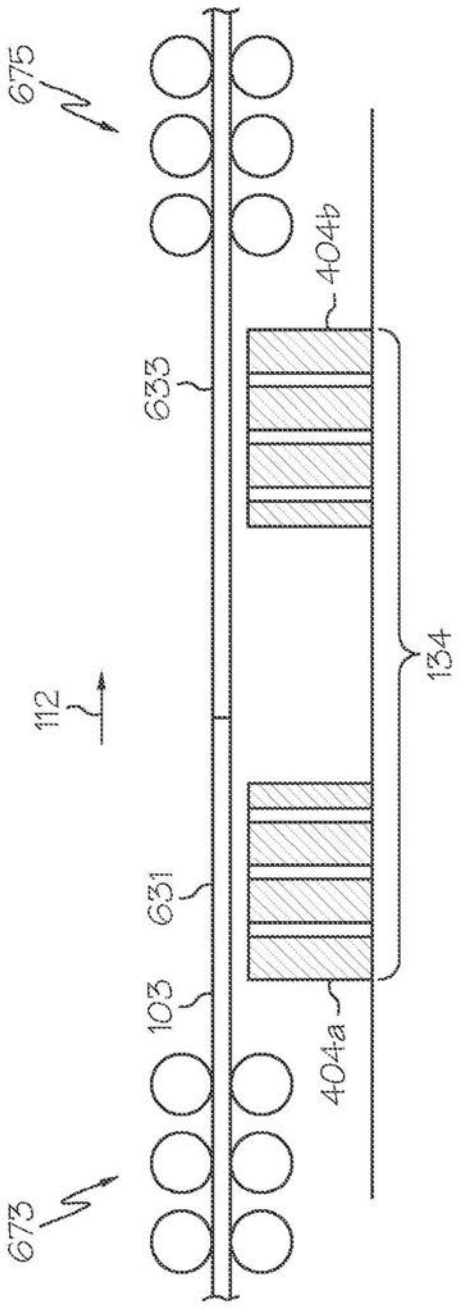


图20

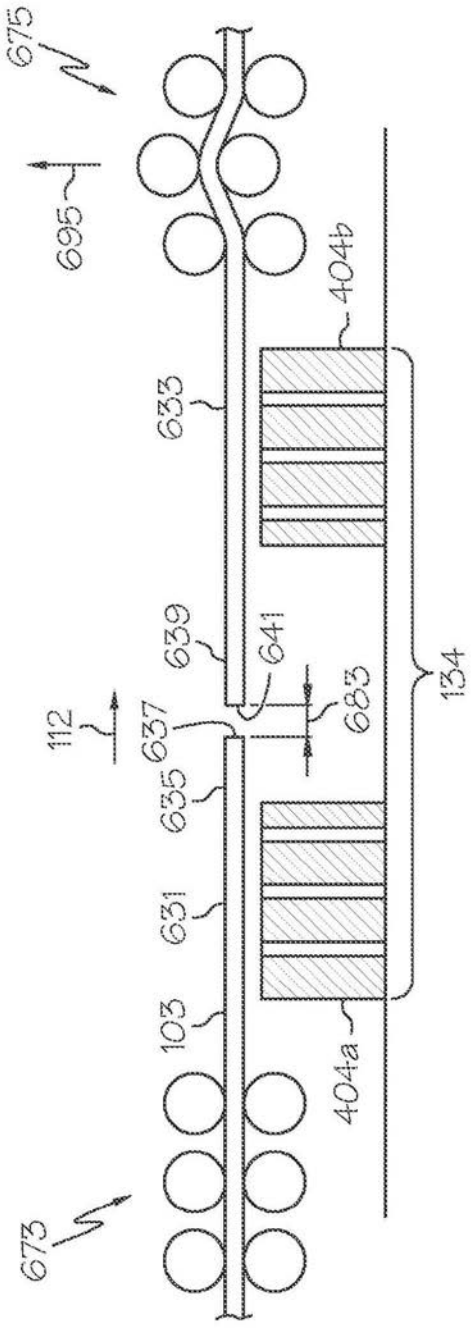


图21

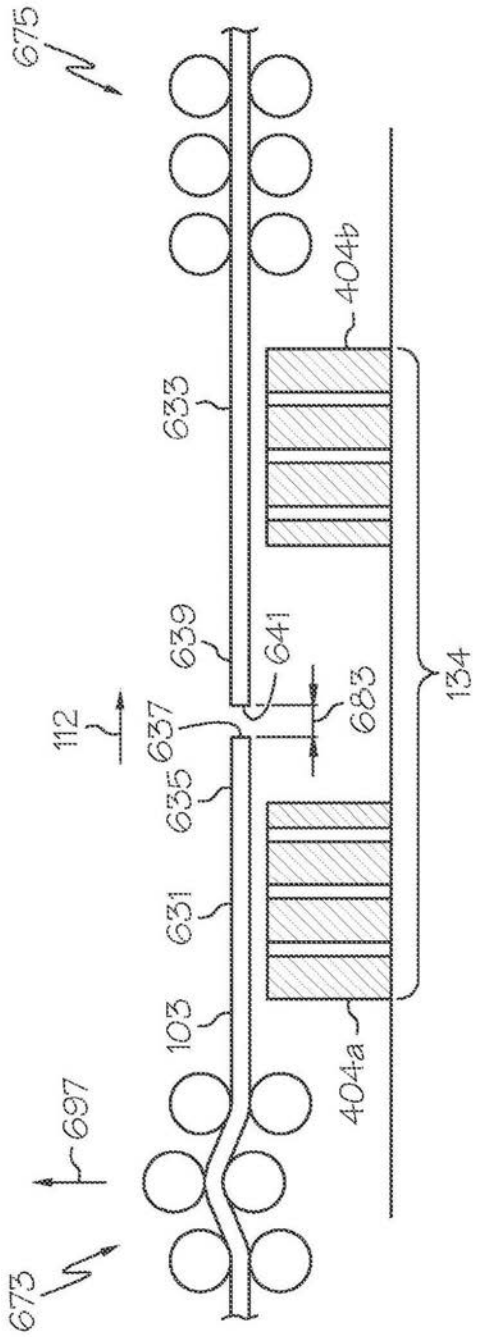


图22

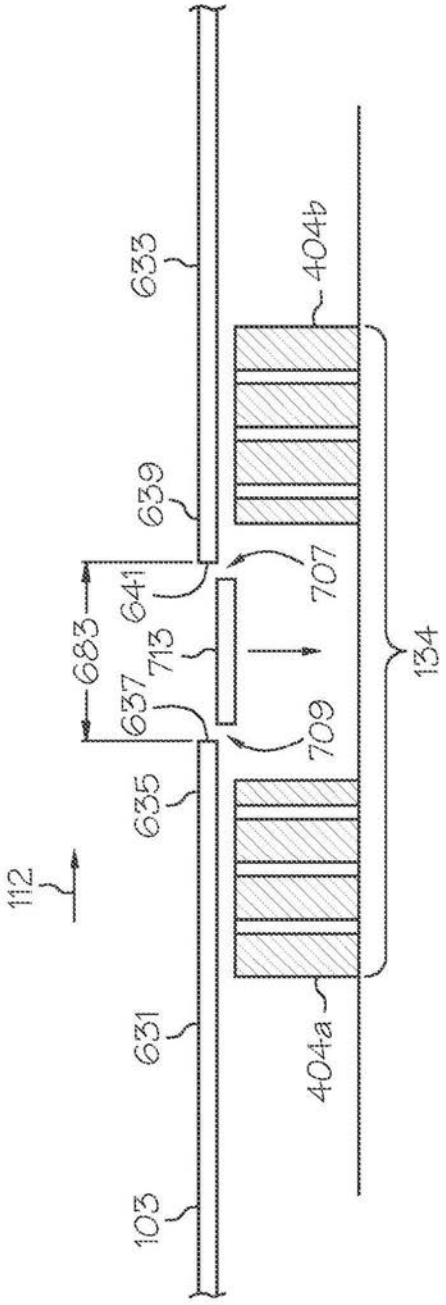


图23

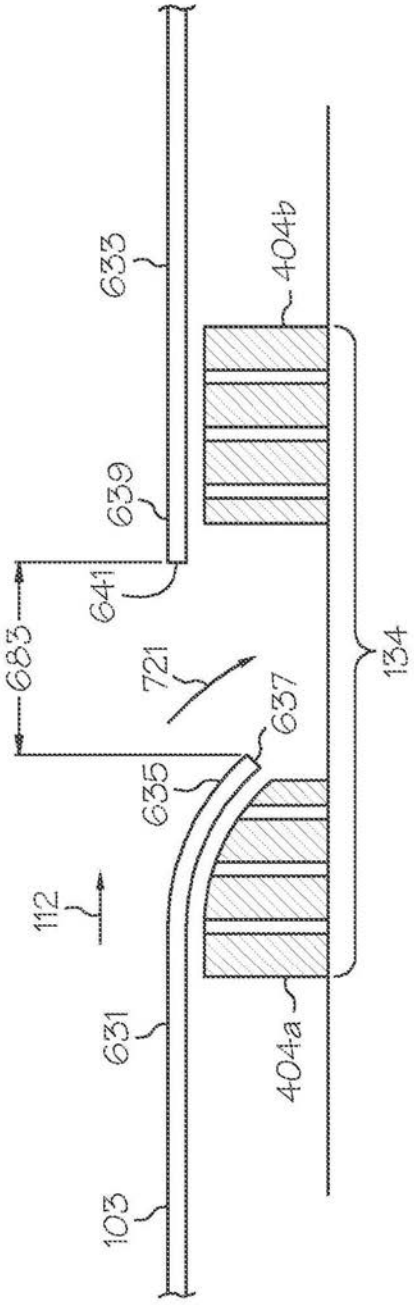


图24

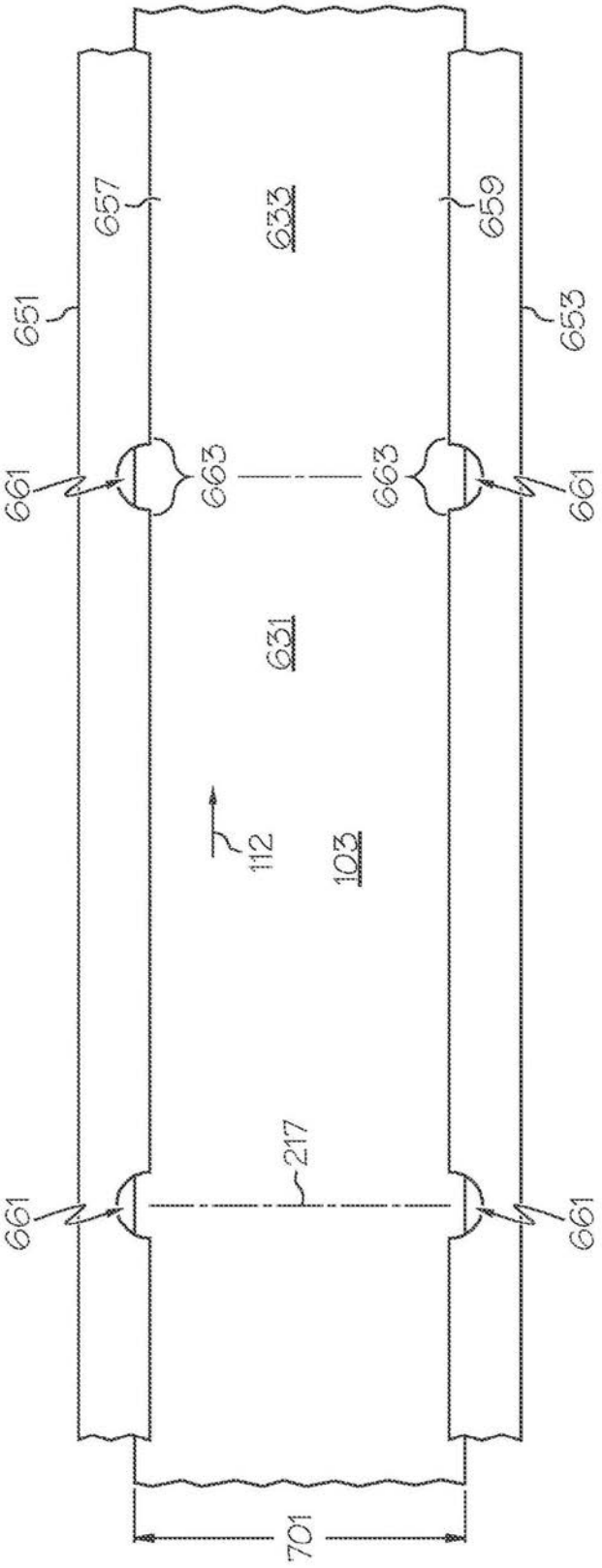


图25