



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113631524 B

(45) 授权公告日 2023.04.11

(21) 申请号 201980088389.0

(22) 申请日 2019.12.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113631524 A

(43) 申请公布日 2021.11.09

(30) 优先权数据
62/778,982 2018.12.13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/064201 2019.12.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/123204 EN 2020.06.18

(73) 专利权人 康宁公司
地址 美国纽约

(72) 发明人 安托万·加斯頓·丹尼斯·比森

基思·雷蒙德·盖洛

雅各布·伊曼 罗希特·拉伊

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

专利代理师 徐金国 吴启超

(51) Int.Cl.
C03B 35/24 (2006.01)
B65H 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
TW 201736295 A, 2017.10.16
WO 2013164964 A1, 2013.11.07
US 6295842 B1, 2001.10.02
EP 0905095 A2, 1999.03.31
EP 0041899 A1, 1981.12.16
CN 107428589 A, 2017.12.01

审查员 赵华英

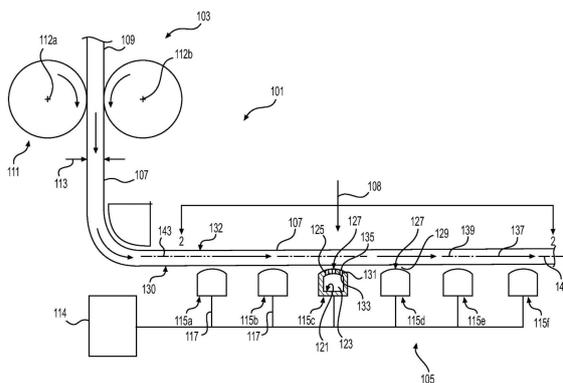
权利要求书3页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

运送设备和运送带

(57) 摘要

一种运送设备可以包括一个或多个支撑构件,所述一个或多个支撑构件限定内部通路和第一多个孔隙。在支撑区域的第一端部部分处的所述内部通路的第一横截面区域可以大于在所述支撑区域的第二端部处的所述内部通路的第二横截面区域。管可以在所述内部通路内延伸,并且包括多个第二孔隙。还提供用于利用一个或多个支撑构件运送带的方法。



1. 一种运送设备,包括:

一个或多个支撑构件,所述一个或多个支撑构件包括内表面,所述内表面限定内部通路和多个孔隙,所述多个孔隙与所述内部通路流体连通并延伸通过所述支撑构件的支撑表面,在所述支撑表面处的所述多个孔隙的开口限定所述支撑表面的支撑区域,所述支撑区域包括长度,所述长度的方向沿着所述内部通路的流动路径延伸,并且所述支撑区域进一步包括沿着垂直于所述长度的所述方向的方向延伸的宽度,所述长度大于所述宽度,入口端口经定位以沿着所述内部通路的所述流动路径引导气流,其中在最靠近所述入口端口的所述支撑区域的第一端部部分处沿着垂直于所述长度的所述方向的第一平面的所述内部通路的第一横截面区域大于在最远离所述入口端口的所述支撑区域的第二端部部分处沿着垂直于所述长度的所述方向的第二平面的所述内部通路的第二横截面区域。

2. 如权利要求1所述的运送设备,其中沿着垂直于所述长度的所述方向的对应平面的所述内部通路的横截面区域沿着所述长度的所述方向从所述第一横截面区域到所述第二横截面区域顺序地减少。

3. 如权利要求1所述的运送设备,其中围绕所述第一横截面区域的所述内表面的第一轮廓与围绕所述第二横截面区域的所述内表面的第二轮廓的几何形状不同。

4. 如权利要求3所述的运送设备,其中所述第一轮廓包括第一梯形形状,并且所述第二轮廓包括第二梯形形状。

5. 如权利要求1所述的运送设备,其中所述支撑区域包括环绕沿着所述支撑区域的所述长度的所述方向延伸的轴线径向定位的凸起表面,并且沿着垂直于所述轴线的平面的所述凸起表面的轮廓沿着垂直于所述轴线的所述平面中的半径延伸。

6. 如权利要求1所述的运送设备,其中所述一个或多个支撑构件包括一对相邻的支撑构件,所述一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件和第二支撑构件,其中所述第一支撑构件的所述支撑区域与所述第二支撑构件的所述支撑区域间隔开约50毫米至500毫米的最小距离。

7. 一种运送设备,包括:

一个或多个支撑构件,所述一个或多个支撑构件包括内表面,所述内表面限定内部通路和第一多个孔隙,所述第一多个孔隙与所述内部通路流体连通并延伸通过所述支撑构件的支撑表面,在所述支撑表面处的所述第一多个孔隙的开口限定所述支撑表面的支撑区域,所述支撑区域包括长度,所述长度的方向沿着所述内部通路的流动路径延伸,并且所述支撑区域进一步包括沿着垂直于所述长度的所述方向的方向延伸的宽度,所述长度大于所述宽度;以及

管,所述管在所述一个或多个支撑构件的所述内部通路内延伸,所述管包括沿着所述管的流动路径的流动方向间隔开的第二多个孔隙。

8. 如权利要求7所述的运送设备,其中所述第二多个孔隙的尺寸沿着所述管的所述流动路径的所述流动方向顺序地减少。

9. 如权利要求7所述的运送设备,其中在所述第二多个孔隙的相邻孔隙之间的间隔沿着所述管的所述流动路径的所述流动方向顺序地增加。

10. 如权利要求7所述的运送设备,其中所述支撑区域包括环绕沿着所述支撑区域的所述长度的所述方向延伸的轴线径向定位的凸起表面,并且沿着垂直于所述轴线的平面的所

述凸起表面的轮廓沿着垂直于所述轴线的所述平面中的半径延伸。

11. 如权利要求1-10中任一项所述的运送设备,包括:

所述支撑区域的所述宽度为约10毫米至约100毫米,并且

所述支撑区域包括环绕沿着所述支撑区域的所述长度的所述方向延伸的轴线径向定位的凸起表面,并且沿着垂直于所述轴线的平面的所述凸起表面的轮廓沿着垂直于所述轴线的所述平面中的半径延伸,所述半径在约25毫米至约500毫米的范围内。

12. 一种利用如权利要求1至11中任一项所述的运送设备来运送包括约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带的方法,所述方法包括:

将包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的所述范围内的所述粘度的所述材料带沿着行进路径在路径方向上移动,所述路径方向并不与重力方向一致,并且延伸跨越所述一个或多个支撑构件的每一支撑区域的所述长度的所述方向;以及

使气体从所述一个或多个支撑构件的所述内部通路通过所述多个孔隙,以在所述移动的材料带与所述一个或多个支撑构件的每一支撑区域之间提供对应气垫。

13. 如权利要求12所述的方法,其中所述运送设备通过在约 100°C 至约 150°C 的范围内的总温度减少来减少所述移动的材料带的所述温度。

14. 如权利要求12所述的方法,其中通过所述一个或多个支撑构件支撑的所述移动的材料带的主表面包括100微米或更小的平坦度。

15. 如权利要求12所述的方法,其中所述路径方向基本上垂直于所述一个或多个支撑构件的每一支撑区域的所述长度的所述方向延伸。

16. 如权利要求12所述的方法,其中所述路径方向基本上垂直于所述重力方向。

17. 一种利用一个或多个支撑构件来运送包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带的方法,其中所述一个或多个支撑构件的每一支撑构件包括支撑表面和内表面,所述内表面限定内部通路和第一多个孔隙,所述第一多个孔隙与所述内部通路流体连通并延伸通过所述支撑表面,在所述支撑表面处的所述第一多个孔隙的开口限定所述支撑表面的支撑区域,所述支撑区域包括长度,所述长度的方向沿着所述内部通路的流动路径延伸,并且所述支撑区域进一步包括沿着垂直于所述长度的所述方向的方向延伸的宽度,所述长度大于所述宽度,所述方法包括:

将包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的所述粘度的所述材料带沿着行进路径在路径方向上移动,所述路径方向并不与所述重力方向一致,且延伸跨越所述一个或多个支撑构件的每一支撑区域的所述长度的所述方向;以及

使气体从所述一个或多个支撑构件的所述内部通路通过所述第一多个孔隙,以在所述移动的材料带与所述一个或多个支撑构件的每一支撑区域之间提供气垫;

其中:

沿着所述一个或多个支撑构件的所述内部通路的所述流动路径引导气流,其中在所述流动路径的上游位置处沿着垂直于所述长度的所述方向的第一平面的所述内部通路的第一横截面区域大于在所述流动路径的下游位置处沿着垂直于所述长度的所述方向的第二平面的所述内部通路的第二横截面区域;或

所述一个或多个支撑构件进一步包括管,在所述一个或多个支撑构件的所述内部通路内延伸,所述管包括沿着所述管的流动路径的流动方向间隔开的第二多个孔隙,并且所述

气体沿着所述管的所述流动路径行进,然后通过所述第二多个孔隙进入所述一个或多个支撑构件的所述内部通路,然后从所述一个或多个支撑构件的所述内部通路通过所述第一多个孔隙。

18.如权利要求17所述的方法,其中沿着垂直于所述长度的所述方向的对应平面的所述内部通路的横截面区域沿着所述长度的所述方向从所述第一横截面区域到所述第二横截面区域顺序地减少。

19.如权利要求17所述的方法,其中所述支撑区域包括环绕沿着所述支撑区域的所述长度的所述方向延伸的轴线径向定位的凸起表面,并且沿着垂直于所述轴线的平面的所述凸起表面的轮廓沿着垂直于所述轴线的所述平面中的半径延伸。

运送设备和运送带

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119要求2018年12月13日提交的美国临时申请序列号62/778,982的优先权的权益,该申请的内容是本申请的基础并且全文以引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容总体涉及运送设备和方法,并且更特别地涉及用于运送带的运送设备和方法。

背景技术

[0004] 已知利用多个辊或静态支撑条来水平运送在一定粘弹性范围内的带。然而,在带冷却成处于弹性状态的玻璃带时,辊和静态支撑条可能无法支撑带,以维持带的基本平坦的主表面。因此,如果玻璃带在冷却期间维持基本上平坦,则可以避免在所得到的经冷却玻璃带中存在不期望的特征。此外,在一些应用中,可能期望在水平运送期间增加带冷却。然而,辊或静态支撑条可能无法以期望的冷却速率来冷却带。此外,由于辊或静态支撑条的材料随着时间而变质,因此使用辊或静态支撑条可能产生不希望的碎片,并且需要频繁地更换辊或静态支撑条,并清洁周围区域。

[0005] 还已知利用定位于带与用于支撑带的重量的支撑件之间的气垫来水平支撑带。然而,这样的支撑件可能无法允许空气在支撑件的中心区域内快速逸出,而随着气体在气垫中积聚而在带中造成鼓胀作用。鼓胀效应妨碍在冷却成玻璃带期间维持带具有基本上平坦的主表面的期望。此外,气垫内的气体的积聚可能造成气垫的平均温度升高,而通过对流热传递来干扰带的有效冷却。此外,设计成用于产生气垫的典型支撑件可能并未考虑提供沿着支撑件表面穿过孔隙的恒定流动速率,而妨碍在冷却成玻璃带期间维持基本上平坦的主表面的目的。

发明内容

[0006] 以下呈现本发明的简化总结,以提供实施方式中所述的一些实施例的基本理解。

[0007] 在一些实施例中,运送设备可以包括一个或多个支撑构件,一个或多个支撑构件包括内表面,内表面限定内部通路和多个孔隙,多个孔隙与内部通路流体连通并延伸通过支撑构件的支撑表面。在支撑表面处的多个孔隙中的开口可以限定支撑表面的支撑区域。支撑区域可以包括长度,其中长度的方向沿着内部通路的流动路径延伸。支撑区域可以进一步包括宽度,其中宽度沿着垂直于长度方向的方向延伸。长度可以大于宽度。入口端口可以定位成沿着内部通路的流动路径来引导气流。在最靠近入口端口的支撑区域的第一端部部分处沿着垂直于长度方向的第一平面的内部通路的第一横截面区域可以大于在最远离入口端口的支撑区域的第二端部部分处沿着垂直于长度方向的第二平面的内部通路的第二横截面区域。

[0008] 在一些实施例中,沿着垂直于长度方向的对应平面的内部通路的横截面区域可以

沿着长度方向从第一横截面区域到第二横截面区域顺序地减少。

[0009] 在一些实施例中,横截面区域可以以恒定速率顺序地减少。

[0010] 在一些实施例中,围绕第一横截面区域的内表面的第一轮廓可以与围绕第二横截面区域的内表面的第二轮廓的几何形状不同。

[0011] 在一些实施例中,第一轮廓可以包括第一梯形形状,并且第二轮廓可以包括第二梯形形状。

[0012] 在一些实施例中,第一梯形形状可以包括平行四边形,并且第二梯形形状可以包括锐角梯形。

[0013] 在一些实施例中,围绕第一横截面区域的内表面的第一轮廓可以包括第一梯形形状,并且围绕第二横截面区域的内表面的第二轮廓可以包括第二梯形形状。

[0014] 在一些实施例中,第一梯形形状可以包括平行四边形,并且第二梯形形状可以包括锐角梯形。

[0015] 在一些实施例中,沿着支撑区域的宽度方向的内表面的区段的宽度可以沿着支撑区域的长度基本上相同。

[0016] 在一些实施例中,支撑区域的宽度可以是约10毫米至约100毫米。

[0017] 在一些实施例中,支撑区域可以包括环绕沿着支撑区域的长度方向延伸的轴线径向定位的凸起表面,并且沿着垂直于轴线的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的半径延伸。

[0018] 在一些实施例中,半径可以在约25毫米至约500毫米的范围内。

[0019] 在一些实施例中,凸起表面的轮廓可以沿着圆圈的弧线延伸。

[0020] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以包括一对相邻的支撑构件,一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件与第二支撑构件。第一支撑构件的支撑区域可以与第二支撑构件的支撑区域间隔开约50毫米至约500毫米的最小距离。

[0021] 在一些实施例中,运送设备可以包括一个或多个支撑构件,一个或多个支撑构件包括内表面,内表面限定内部通路和第一多个孔隙,第一多个孔隙与内部通路流体连通并延伸通过支撑构件的支撑表面。在支撑表面处的第一多个孔隙的开口可以限定支撑表面的支撑区域,支撑区域可以包括长度,并且长度的方向可以沿着内部通路的流动路径延伸。支撑区域可以进一步包括宽度,其中宽度沿着垂直于长度方向的方向延伸。长度可以大于宽度。管可以在一个或多个支撑构件的内部通路内延伸。管可以包括沿着管的流动路径的流动方向间隔开的第二多个孔隙。

[0022] 在一些实施例中,第二多个孔隙的尺寸可以沿着管的流动路径的流动方向顺序地减少。

[0023] 在一些实施例中,在第二多个孔隙的相邻孔隙之间的间隔可以沿着管的流动路径的流动方向顺序地增加。

[0024] 在一些实施例中,支撑区域的宽度可以是约10毫米至约100毫米。

[0025] 在一些实施例中,支撑区域可以包括环绕沿着支撑区域的长度方向延伸的轴线径向定位的凸起表面。沿着垂直于轴线的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的半径延伸。

[0026] 在一些实施例中,半径可以在约25毫米至约500毫米的范围内。

[0027] 在一些实施例中,凸起表面的轮廓可以沿着圆圈的弧线延伸。

[0028] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以包括一对相邻的支撑构件,一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件与第二支撑构件。第一支撑构件的支撑区域可以与第二支撑构件的支撑区域间隔开约50毫米至约500毫米的最小距离。

[0029] 在一些实施例中,运送设备可以包括一个或多个支撑构件,一个或多个支撑构件包括内表面,内表面限定内部通路和多个孔隙,多个孔隙与内部通路流体连通并延伸通过支撑构件的支撑表面。在支撑表面处的多个孔隙中的开口可以限定支撑表面的支撑区域。支撑区域可以包括长度,其中长度的方向沿着内部通路的流动路径延伸。支撑区域可以进一步包括宽度,其中宽度沿着垂直于长度方向的方向延伸。支撑区域的宽度可以是约10毫米至约100毫米。长度可以大于宽度。支撑区域可以包括环绕沿着支撑区域的长度方向延伸的轴线径向定位的凸起表面。沿着垂直于轴线的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的半径延伸,半径在约25毫米至约500毫米的范围内。

[0030] 在一些实施例中,凸起表面的轮廓可以沿着圆圈的弧线延伸。

[0031] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以包括一对相邻的支撑构件,一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件与第二支撑构件。第一支撑构件的支撑区域可以与第二支撑构件的支撑区域间隔开约50毫米至约500毫米的最小距离。

[0032] 在一些实施例中,可以提供用于利用上述任何实施例的运送设备来运送包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带的方法。该方法可以包括在路径方向上沿着行进路径移动包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带。路径方向可以并不与重力方向一致。路径方向可以延伸跨越一个或多个支撑构件的每一支撑区域的长度方向。该方法可以进一步包括使气体从一个或多个支撑构件的内部通路通过多个孔隙,以在移动的材料带与一个或多个支撑构件的每一支撑区域之间提供对应气垫。

[0033] 在一些实施例中,运送设备可以通过约 100°C 至约 150°C 的范围内的总温度减少来减少移动的材料带的温度。

[0034] 在一些实施例中,通过一个或多个支撑构件支撑的移动的材料带的主表面可以包括100微米或更小的平坦度。

[0035] 在一些实施例中,路径方向可以基本上垂直于一个或多个支撑构件的每一支撑区域的长度方向延伸。

[0036] 在一些实施例中,路径方向可以基本上垂直于重力方向。

[0037] 在一些实施例中,可以提供用于利用一个或多个支撑构件来运送包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带的方法。一个或多个支撑构件的每一支撑构件可以包括支撑表面与内表面,内表面限定内部通路和第一多个孔隙,第一多个孔隙与内部通路流体连通并延伸通过支撑表面。在支撑表面处的第一多个孔隙中的开口可以限定支撑表面的支撑区域。支撑区域可以包括长度,并且长度的方向可以沿着内部通路的流动路径延伸。支撑区域可以进一步包括宽度,其中宽度沿着垂直于长度方向的方向延伸,而长度可以大于宽度。该方法可以包括在路径方向上沿着行进路径移动包括在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带。路径方向可以并不与重力方向一致。路径方向可以延伸跨越一个或多个支撑构件的每一支撑区域的长度方向。该方法可以进一步包括使气体从一个或多个支撑构件的内部通路通过第一多个孔隙,以在移动的材料带与一个或多个支撑构件的

每一支撑区域之间提供气垫。

[0038] 在一些实施例中,进行运送的方法可以通过约100°C至约150°C的范围内的总温度减少来减少移动的材料带的温度。

[0039] 在一些实施例中,通过一个或多个支撑构件支撑的移动的材料带的主表面可以包括100微米或更小的平坦度。

[0040] 在一些实施例中,路径方向可以基本上垂直于一个或多个支撑构件的每一支撑区域的长度方向延伸。

[0041] 在一些实施例中,路径方向可以基本上垂直于重力方向。

[0042] 在一些实施例中,方法可以进一步包括沿着一个或多个支撑构件的内部通路的流动路径引导气流。在流动路径的上游位置处沿着垂直于长度方向的第一平面的内部通路的第一横截面区域可以大于在流动路径的下游位置处沿着垂直于长度方向的第二平面的内部通路的第二横截面区域。

[0043] 在一些实施例中,沿着垂直于长度方向的对应平面的内部通路的横截面区域可以沿着长度方向从第一横截面区域到第二横截面区域顺序地减少。

[0044] 在一些实施例中,横截面区域可以以恒定速率顺序地减少。

[0045] 在一些实施例中,围绕第一横截面区域的内表面的第一轮廓可以与围绕第二横截面区域的内表面的第二轮廓的几何形状不同。

[0046] 在一些实施例中,第一轮廓可以包括第一梯形形状,并且第二轮廓可以包括第二梯形形状。

[0047] 在一些实施例中,第一梯形形状可以包括平行四边形,并且第二梯形形状可以包括锐角梯形。

[0048] 在一些实施例中,围绕第一横截面区域的内表面的第一轮廓可以包括第一梯形形状,并且围绕第二横截面区域的内表面的第二轮廓可以包括第二梯形形状。

[0049] 在一些实施例中,第一梯形形状可以包括平行四边形,并且第二梯形形状可以包括锐角梯形。

[0050] 在一些实施例中,沿着支撑区域的宽度方向的内表面的区段的宽度可以沿着支撑区域的长度基本上相同。

[0051] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以进一步包括在一个或多个支撑构件的内部通路内延伸的管。管可以包括沿着管的流动路径的流动方向间隔开的第二多个孔隙。气体可以沿着管的流动路径行进,然后通过第二多个孔隙进入一个或多个支撑构件的内部通路,然后从一个或多个支撑构件的内部通路通过第一多个孔隙。

[0052] 在一些实施例中,第二多个孔隙的尺寸可以沿着管的流动路径的流动方向顺序地减少。

[0053] 在一些实施例中,在第二多个孔隙的相邻孔隙之间的间隔可以沿着管的流动路径的流动方向顺序地增加。

[0054] 在一些实施例中,支撑区域的宽度可以是约10毫米至约100毫米。

[0055] 在一些实施例中,支撑区域可以包括环绕沿着支撑区域的长度方向延伸的轴线径向定位的凸起表面。沿着垂直于轴线的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的半径延伸。

- [0056] 在一些实施例中,半径可以在约25毫米至约500毫米的范围内。
- [0057] 在一些实施例中,凸起表面的轮廓可以沿着圆圈的弧线延伸。
- [0058] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以包括一对相邻的支撑构件,一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件和第二支撑构件。第一支撑构件的支撑区域可以与第二支撑构件的支撑区域间隔开约50毫米至约500毫米的最小距离。
- [0059] 在一些实施例中,支撑区域的宽度可以是约10毫米至约100毫米。支撑区域可以包括环绕沿着支撑区域的长度方向延伸的轴线径向定位的凸起表面。沿着垂直于轴线的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的半径延伸,半径在约25毫米至约500毫米的范围内。
- [0060] 在一些实施例中,凸起表面的轮廓可以沿着圆圈的弧线延伸。
- [0061] 在一些实施例中,一个或多个支撑构件可以包括一对相邻的支撑构件,一对相邻的支撑构件包括第一支撑构件和第二支撑构件。第一支撑构件的支撑区域可以与第二支撑构件的支撑区域间隔开约50毫米至约500毫米的最小距离。
- [0062] 在以下具体实施方式中将公开本文所述的实施例的附加的特征和优势,并且部分地对于本领域技术人员来说可从该描述清楚或通过实践本文(包括以下具体实施方式、权利要求书和附图)中描述的实施例来认识到。应了解,上述一般描述与以下详细描述二者呈现旨在提供用于理解本文所述的实施例的本质和特性的概述或框架的实施例。附图被包括以提供进一步理解,并且将所述附图并入本说明书且构成本说明书的一部分。附图说明本公开内容的各种实施例,并且与描述一同解释其原理和操作。

附图说明

- [0063] 当参照附图而阅读以下详细说明时,可更好地了解这些与其他特征、方面和优点,其中:
- [0064] 图1图示包括根据本公开内容的实施例的运送设备的示例性实施例的玻璃制造设备的示例性实施例;
- [0065] 图2图示沿着图1的线2-2的运送设备的顶视图,其中带系以虚线展示;
- [0066] 图3图示沿着图2的线3-3的支撑构件的示例性实施例的剖视图;
- [0067] 图4图示沿着图3的线4-4观察的图3的支撑构件的管的示例性实施例;
- [0068] 图5图示沿着图3的线4-4观察的图3的支撑构件的管的另一示例性实施例;
- [0069] 图6图示沿着图3的线4-4观察的图3的支撑构件的管的又另一示例性实施例;
- [0070] 图7为沿着图2和图3的线7-7观察的图2和图3所示的支撑件的对应实施例的剖视图;
- [0071] 图8为沿着图2和图3的线7-7观察的图2和图3所示的支撑件的另一对应实施例的剖视图;
- [0072] 图9图示图2的视图9处截取的一对相邻的支撑构件的一部分的放大视图;
- [0073] 图10图示沿着图2的线10-10的支撑构件的另一示例性实施例的剖视图;
- [0074] 图11为沿着图2和图10的线11-11的图10的支撑构件的剖视图;以及
- [0075] 图12为沿着图2和图10的线12-12的图10的支撑构件的剖视图。

具体实施方式

[0076] 现在将参照示出示例性实施例的附图,在下文对实施例进行更完整的描述。整个附图尽可能使用相同的元件符号指称相同或相似的部件。然而,本公开内容可以用许多不同形式实现,并且不应视为受限于本文陈述的实施例。

[0077] 图1示意性图示包括形成设备103与运送设备105的玻璃制造设备101。在所示的实施例中,运送设备105可以是玻璃制造设备101的一部分,其中运送设备可以与形成设备103串联设置,形成设备103系将一定量的熔融材料109形成带107。当串联设置以作为玻璃制造设备101的一部分时,运送设备105可以设计成在分离之前以及在形成装置103形成之后水平或对角支撑带107。例如,如图1所示,带可以沿着基本上垂直于重力方向108的方向延伸,而使得带水平延伸。替代地,带107可以沿着可能并不与重力方向108一致的方向延伸。在一些实施例中,带可以利用相对于重力方向108的非零角度延伸,而可以对角支撑或以相对于重力方向108垂直支撑带。对于本申请的目的,重力方向包括与所得到的重力方向108的向量的向量分量相反的重力方向108的所得到的向量。

[0078] 尽管未图示,但是运送设备105可以设置成可以不与形成设备相关联的独立设备。例如,带107可以包括分离的带,分离的带可以在随后程序中通过运送设备105水平或对角支撑。例如,先前形成的玻璃带可以从储存包装中解开包装,从玻璃带卷中展开或者以其他方式引入运送设备105,以用于后续处理程序和/或用于将玻璃带从一个位置运输到另一位置。

[0079] 本公开内容的形成设备可以包括向上拉伸、向下拉伸(例如,熔合下拉)、狭槽拉伸、或其他形成设备。通过说明的方式,图1所示的形成设备103系作为压辊设备,其中一定量的熔融材料109可以穿过一对旋转辊111之间所限定的间隙。旋转辊111将一定量的熔融材料109形成带107,而包括与旋转辊111之间的间隙对应的厚度113。在所示的实施例中,对应旋转辊111的旋转轴112a、112b可以彼此相对平行,以提供跨越带107的宽度201(参见图2)具有基本上恒定的厚度113的带107。在一些实施例中,厚度113可以是约700微米至约6毫米,但是在进一步实施例中可以提供其他厚度。

[0080] 在一些实施例中,带107的宽度201可以大于或等于约100mm,例如大于或等于约500mm、例如大于或等于约1000mm、例如大于或等于约2000mm、例如大于或等于约3000mm、例如大于或等于约4000mm,但是可以在进一步实施例中提供小于或大于上述宽度的其他宽度。例如,在一些实施例中,带107的宽度201可以是约100mm至约4000mm,例如约500mm至约4000mm、例如约1000mm至约4000mm、例如约2000mm至约4000mm、例如约3000mm至约4000mm、例如约100mm至约3000mm、例如约500mm至约3000mm、例如约1000mm至约3000mm、例如约2000mm至约3000mm、例如约2000mm至约2500mm,以及其间的所有范围及子范围。

[0081] 本公开内容的运送设备可以包括一个或多个支撑构件。例如,如图1所示,运送设备105可以包括一个或多个支撑构件,一个或多个支撑构件包括多个支撑构件115a至f。在所示的实施例中,图示六个支撑构件115a至f,但是可以在进一步的实施例中提供多于或少于六个支撑构件。如图所示,一个或多个气体供应管线117可以在气体源119与支撑构件115a至f之间提供流体连通。取决于特定应用,可以将气体源119设计成提供氮气、空气、或其他气体。尽管未图示,但是在一些实施例中,一个或多个气体歧管和/或控制器可以设计成调节供应到每一对应支撑构件115的气体的量,以允许客制化调整每一单独的支撑构件

115a至f、同时所有的支撑构件115a至f和/或支撑构件115a至f的一个或多个子集合的支撑特性。

[0082] 如图1的支撑构件115c的横截面示意性图示,一个或多个支撑构件115a至f中的任一者或所有者可以包括内表面121,内表面121限定内部通路123与多个孔隙125,多个孔隙125与内部通路123流体连通,并延伸通过支撑构件115a至f的支撑表面127。例如,如图所示,孔隙125可以包括单一通道131,单一通道131包括内部表面121处的单一第一开口133与支撑表面127处的单一相对的第二开口135。利用这样的配置,加压气体可以从内部通路123穿过单一第一开口133,通过单一通道131,并穿出支撑表面127处的第二开口135,以形成支撑构件与带107的第一主表面130之间的气垫129。

[0083] 尽管未图示,可以结合或替代图式所示的孔隙125来使用大范围的替代孔隙配置。例如,孔隙125可以包括具有支撑表面127和/或内表面处的多个开口的分支孔隙。例如,尽管未图标,孔隙可以分支,而使得孔隙开始于内表面121处的单一开口,其中单一通道分支成多个通道,多个通道包括支撑表面127处的多个开口中的对应开口。在进一步实施例中,如图所示,孔隙125的通道131可以包括从内表面121处的第一开口133延伸到支撑表面127处的第二开口135的恒定的横截面区域。尽管未图示,在替代实施例中,孔隙125可以包括沿着通道的长度并未恒定的横截面区域。例如,通道的横截面区域可以沿着从第一开口133到第二开口135的方向增加(例如,逐步增加)或减少(例如,逐步减少)。在又进一步实施例中,插入件可以放置于通道内。在一些实施例中,如果提供的话,插入件可以包括一个或多个开口和/或可以包括多孔隙材料,而可以让加压气体穿过多孔隙材料。如图9所示,第二开口135可以包括圆形孔口,但是可以在进一步实施例中提供其他形状。此外,开口可以包括圆环形通道,以提供离开开口的环形流体流。

[0084] 支撑表面127可以包括凸起表面、平坦表面、凹陷表面和/或其他表面配置中的一者或多者。例如,如图7所示,可以沿着垂直于轴线207的平面来限定凸起支撑表面127的轮廓709,而轴线207沿着支撑表面127的支撑区域209的长度205的方向203延伸。如图7所示,本公开内容的实施例中的任一者的支撑表面127的轮廓(例如,709)可以沿着垂直于轴线的平面中的变化半径707延伸。替代地,如第8图所示,可以沿着垂直于支撑区域209的轴线207的平面来限定凸起支撑表面127的轮廓805,支撑区域209的轴线207沿着支撑区域209的长度205的方向203延伸。本公开内容的实施例中的任一者的轮廓(例如,轮廓805)可以沿着垂直于轴线207的平面中的基本上恒定的半径803延伸,而使得凸起表面的轮廓805沿着圆圈的弧线延伸。因此,如图7至第8图所示,支撑区域209可以包括环绕轴线207径向定位的凸起表面,轴线207沿着支撑区域209的长度205的方向203延伸。在一些实施例中,整个支撑区域209可以包括凸起表面,但是在进一步实施例中,支撑区域的一部分可以包括平坦表面和/或凹陷表面。如前所述,支撑区域209的凸起表面的实施例可以包括变化的半径707(例如,参见图7)或恒定的半径803(例如,第8图)。在本公开内容的实施例中的任一者中,沿着垂直于轴线207的平面的凸起表面的轮廓709、805可以沿着垂直于轴线207的平面中的约25毫米(mm)至约500mm的范围内的半径707、803延伸,但是在进一步实施例中,半径可以小于约25mm和/或大于约500mm。此外,在一些实施例中,整个支撑区域209可以包括沿着约25mm至约500mm的范围内的半径延伸的凸起表面,但是凸起表面的一部分可以包括大于500mm的半径和/或凸起表面的一部分可以小于25mm。例如,随着表面在支撑区域209的中心部分处过

渡到平坦表面,凸起表面的半径可以接近无穷大。在进一步实施例中,在支撑区域209的前端703或尾端705处的半径可以更紧密(例如,5至10mm),以避免实施例中的前端和/或尾端的接触,其中带107在相邻的支撑构件之间可能稍微下垂。

[0085] 一个或多个孔隙125的特性可以设计成适应上述支撑区域209的凸起表面或其他表面外形。如图7所示,多个孔隙的一个或多个孔隙的125的通道131可以沿着包括在平面701中的轴线延伸,平面701包括轴线207的方向并垂直于带107的行进路径139的路径方向137。如图7所示,前端703和/或尾端705可以设置更紧密的半径,以避免在那些位置处与带107的互相干扰,带可能由于缺少前端及尾端处的孔隙而在相邻的支撑构件之间稍微下垂成悬垂曲线。替代地,如第8图所示,一个或多个孔隙125的通道131可以沿着包括在平面801a、801b中的轴线延伸,平面801a、801b包括轴线207的方向,但并未垂直于带107的行进路径139的路径方向137。例如,如第8图所示,延伸通过前端807的一个或多个孔隙125的平面801a可以利用与行进路径139的路径方向137的向量方向相反的方向向量分量而相对于行进路径的路径方向137以一角度延伸。如进一步图示,延伸通过尾端809的一个或多个孔隙125的平面801b可以利用与行进路径139的路径方向137的向量方向一致的方向向量分量而相对于行进路径的路径方向137以一角度延伸。如第8图所示,提供并未垂直且并不与路径方向137一致的孔隙可以有助于在前端807和/或尾端809处提供支撑,其中由于支撑构件的侧壁811、813,孔隙可能无法与内部通路123连通。在一些实施例中,由于带107可以进一步通过与这些位置处的孔隙125相关联的气垫来支撑,前端807和/或尾端809处可能不需要紧密的半径。

[0086] 如图2所示,支撑表面127处的第二开口135可以限定支撑表面127的支撑区域209。针对本公开内容的目的,支撑区域209系视为触碰多个孔隙中的每一外孔隙的开口的最外点的以支撑区域209的外周边211为边界的区域。例如,如图9所示,当多个开口包括沿着列及行对准的开口的矩阵时,外周边211可以包括触碰多个开口中的开口的最外行901a、901b的每一第二开口135的最外切点的线性区段211a、211b。同样地,如图2所示,支撑区域209的外周边211可以包括触碰最外列213a、213b的每一第二开口135的最外切点的线性区段211c、211d。

[0087] 支撑区域可以进一步包括沿着垂直于支撑区域209的长度205的方向203的方向延伸的宽度903。如图9所示,在一些实施例中,支撑区域209的宽度903可以沿着带107的行进路径139的路径方向137延伸。根据本公开内容的实施例中的任一者的支撑区域209的宽度903可以是约10毫米(mm)至约100mm、约10mm至约50mm、或约10mm至约40mm。在进一步实施例中,宽度903可以小于约10mm或大于约100mm。

[0088] 如图2示意性图示,本公开内容的一些实施例的支撑区域209的长度205可以大于支撑区域209的宽度903。如支撑构件115a至c所示,支撑构件中的任一者或所有者可以包括大于或等于带107的宽度201的支撑区域209的长度205。提供大于或等于带107的宽度201的长度205可以通过气垫在带107的整个宽度上提供均匀的支撑压力,而藉此避免带沿着带107的宽度的不期望的弯曲。在替代实施例中,如支撑构件115d至f所示,支撑构件中的任一者或所有者可以包括小于支撑构件的宽度201的支撑构件的支撑区域209的长度205。例如,在沿着行进路径139的对应位置处,多个支撑构件可以沿着带107的宽度201间隔开。在一些实施例中,多个支撑构件可以彼此足够近地间隔开,以避免由于沿着带的宽度的无支撑区

域而引起的明显弯曲。更进一步,在一些实施例中,如图所示,沿着行进路径的位置而间隔开的相邻的支撑构件组可以相对于彼此交错。例如,支撑构件组115e可以相对于支撑构件组115d而沿着带107的宽度交错。类似地,支撑构件组115f可以相对于支撑构件组1153而沿着带107的宽度交错。交错的相邻的支撑构件组可以提供带107的整个宽度201上的增强的有效支撑,以进一步避免带107的整个宽度201上的带107的弯曲。

[0089] 本公开内容的支撑构件可以包括对应的成对的支撑构件。例如,图2图示许多对相邻的支撑构件(例如,115a至b、115b至c、115c至d、115d至e、115e至f)。为了讨论的目的,图9图示第8图所示的该对相邻的支撑构件115b至c的部分的放大图。该对相邻的支撑构件115b至c包括第一支撑构件115b与第二支撑构件115c。第一支撑构件115b的支撑区域209可以与第二支撑构件115c的支撑区域209间隔开约50毫米(mm)至约500mm的最小距离905。在本公开内容的实施例中的一些或所有者,最小距离可以小于约50mm或大于约500mm。为了本申请的目的,相邻支撑构件之间的最小距离系指称第一支撑构件的支撑区域的周边与第二支撑构件的支撑区域的周边之间的最短距离。例如,参照图9,第一支撑构件115b的支撑区域209的外周边211的线性区段211b可以平行于第二支撑构件115b的支撑区域209的外周边211的线性区段211a。最小距离905包括第一支撑构件115b的支撑区域与第二支撑构件115c的支撑区域的对应外周边211的并行线性区段之间的距离。在一些实施例中,提供约50mm至约500mm的最小距离905可以提供约50mm的最小距离,而可以避免带107的鼓起,以促进冷却期间的带的主表面的平坦表面的维持。实际上,约50mm的最小距离可以允许气体循环通过气垫129逸出,以防止可能不期望导致的带的鼓起的气体积聚。同时,将最小距离维持于500mm内还可以避免支撑构件之间的带107的不期望的下垂,否则下垂可能在冷却期间干扰带的主表面的平坦表面的维持。

[0090] 如图2所示,长度205的方向203可以基本上垂直于带的行进路径139的路径方向137延伸。在沿着基本上垂直于路径方向137的方向203设置长度205可以最小化用于防止沿着带107的宽度201的方向的带的弯曲的支撑件的长度。此外,由于相对于路径方向以其他角度来定位支撑区域的长度可能发生张力不平衡,提供基本上垂直于带107的行进路径139的路径方向137延伸的长度205的方向203可以有助于避免在带107的整个宽度201上的任何张力不平衡。

[0091] 图1至第8图的支撑构件115a包括根据本公开内容的示例性实施例的支撑构件。图3至第8图所示的支撑构件115a的配置还可以并入支撑构件115b至f中的任一者或所有者。图3图示沿着图2的线3-3并沿着支撑构件115a的轴线207延伸的平面的支撑构件115a的横截面图,轴线207沿着支撑构件115a的长度205的方向203。如图3所示,支撑构件115a包括内表面121,内表面121限定内部通路123与第一多个孔隙125,第一多个孔隙125与内部通路123流体连通,并延伸通过支撑构件115a的支撑表面127。支撑表面127处的第一多个孔隙125的第二开口135限定支撑表面127的支撑区域209。支撑区域209可以包括长度205。长度的方向203可以沿着内部通路123的流动路径延伸。本公开内容的实施例中的任一者的流动路径可以包括支撑构件的轴线207。支撑区域209进一步包括沿着垂直于长度205的方向203的方向延伸的宽度903,其中长度205可以大于宽度903。

[0092] 如图3所示,支撑构件115a可以包括在内部通路123内延伸的管301。管301可以包括沿着管301的流动路径的流动方向305间隔开的第二多个孔隙303。在一些实施例中,如图

所示,流动路径可以包括支撑构件115a的轴线207。此外,在一些实施例中,管301的流动路径的流动方向305可以包括支撑区域209的长度的方向203。

[0093] 支撑构件115a可以包括入口端口307,入口端口307可以包括沿着流动方向305所遭遇的第二多个孔隙303的第一孔隙的上游的管301的一部分。在进一步实施例中,入口端口307可以包括可以连接到管301的管301以外的耦接或其他特征。如图3所示,支撑构件115a可以包括单一入口端口307。在一些实施例中,管301可以包括第一端与位于管的相反端处的盖端309,第一端包括入口端,入口端包括入口端口307。在所示的实施例中,可以提供单一入口端口307。尽管未图示,但是进一步实施例可以包括多个入口端口。例如,在进一步实施例中,盖端309可以包括第二入口端口,和/或可以在管的入口端与相反端之间的位置处提供中间入口端口。

[0094] 如图4至图5所示,本公开内容的实施例中的任一者的管301可以提供第二多个孔隙303,以作为彼此等距间隔开一共通距离401的相邻的成对孔隙。替代地,本公开内容的实施例中的任一者可以提供具有彼此间隔开不同距离的两对相邻孔隙的多个孔隙。例如,如图6所示,多个孔隙包括彼此间隔开一第一距离601的一对相邻孔隙303以及彼此间隔开一第二距离603的另一对相邻孔隙303。如图6所示,第二多个孔隙中的相邻孔隙之间的间隔沿着管301的流动路径的流动方向305从第一距离601到第二距离603顺序地增加,第二距离603大于第一距离601。

[0095] 在一些实施例中,第二多个孔隙303中的孔隙的最大尺寸可以基本上相同。例如,参照图4和图6,最大尺寸包括全部基本上相同的孔隙303的直径403。替代地,一个孔隙的最大尺寸可以不同于第二多个孔隙303的另一孔隙的最大尺寸。例如,如图5所示,上游孔隙的直径501可以不同于(例如,大于)下游孔隙的直径503。在一些实施例中,如图5所示,第二多个孔隙303的最大尺寸(例如,直径)沿着管301的流动路径的流动方向305从包括直径501的上游孔隙125到包括直径503的下游孔隙125顺序地减少,直径503系小于上游孔隙125的直径501。

[0096] 图1、图2和图10至图12的支撑构件115b包括根据本公开内容的示例性实施例的支撑构件。图10至图12所示的支撑构件115b的配置还可以并入支撑构件115a及115c至f中的任一者或所有者。图10图示沿着图2的线10-10并沿着支撑构件115b的轴线207延伸的平面的支撑构件115b的横截面图,轴线207沿着支撑构件115a的长度205的方向203。图11图示沿着图10的线11-11的内部通路123的第一横截面区域,第一横截面区域包括最接近入口端口1001的支撑区域209的第一端部1003a处的垂直于长度205的方向203的第一平面。随着图10的剖面线11-11的方向指向内部通路123的相反端,线11-11处的内表面121的矩形轮廓以及线12-12处的内表面121的投影梯形轮廓系图示于相同图式中(还即,图11)。图12图示沿着图12的线12-12的内部通路123的第二横截面区域,第二横截面区域包括最远离入口端口1001的支撑区域209的第二端部1003b处的垂直于长度205的方向203的第二平面。如图所示,图11所示的内部通路123的第一横截面区域可以大于图12所示的内部通路123的第二横截面区域。此外,在一些实施例中,沿着垂直于长度205的方向203的对应平面的内部通路123的横截面区域沿着长度205的方向203从第一横截面区域(图11所示)到第二横截面区域(图12所示)顺序地减少。在一些实施例中,如图10所示,沿着垂直于长度205的方向203的平面的内部通路123的横截面区域可以沿着长度205的方向203从第一横截面区域(图11所示)

到第二横截面区域(图12所示)以恒定速率顺序地减少。

[0097] 图11图标围绕第一横截面区域的内表面121的第一轮廓1101,而图12图示围绕第二横截面区域的内表面121的第二轮廓1201。在一些实施例中,第一轮廓的几何形状可以类似于第二轮廓。例如,第一轮廓与第二轮廓中的每一者可以包括正方形或具有不同尺寸的其他多边形。在一些实施例中,内表面121的第一轮廓1101的几何形状可以不同于围绕第二横截面区域的内表面121的第二轮廓1201。在一些实施例中,提供不同几何形状的第一轮廓与第二轮廓可以促进孔隙125与内部通路123的连通。例如,如图11和图12所示,沿着支撑区域的长度205的内表面121的上区段的宽度可以基本上相同。例如,如图11所示,沿着与孔隙125连通的内表面121的上区段的第一轮廓1101的区段1105的宽度1103(例如,所示的矩形的侧边)可以与第二轮廓1201的区段1205的宽度1203(例如,所示的等腰梯形的较长的底部)可以基本上相同。提供沿着支撑区域209的长度205具有基本上相同的宽度的内表面121的上区段(第一轮廓1101的区段1105的宽度1103与第二轮廓1201的区段1205的宽度1203基本上相同)可以促进孔隙125与内部通路123沿着支撑区域209的长度205连通。

[0098] 在一些实施例中,第一轮廓1101可以包括第一梯形形状,而第二轮廓1201可以包括第二梯形形状。例如,如图11所示,第一轮廓1101的第一梯形形状可以包括平行四边形(例如,矩形),而如图12所示,第二轮廓1201的第二梯形形状可以包括锐角梯形(例如,等腰梯形),但是可以针对第一轮廓1101和/或第二轮廓1201提供其他梯形形状。例如,在一些实施例中,第一梯形形状可以包括在侧边与较长底部之间具有共通角度的第一等腰梯形,第二梯形形状可以包括在侧边与较长底部之间具有共通角度的第二等腰梯形,第二等腰梯形的侧边与较长底部之间的共通角度系小于第一等腰梯形的侧边与较长底部之间的共通角度。如图12所示,等腰梯形的较长底部可以包括与孔隙125连通的内表面121的上区段,以提供孔隙与内部通路123之间的连通。

[0099] 如图11至图12所示,本公开内容的实施例中的任一者的支撑区域209可以包括可以基本上平坦的部分。替代地,支撑构件115b的支撑区域209与孔隙125可以包括上述配置中的任一者,例如关于以上讨论的图7至第8图。

[0100] 现在将描述利用上述任何实施例的运送设备105来运送包括约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带的方法。参照图1,该方法可以可选择地包括产生材料带107的形成设备103。该方法可以包括:沿着行进路径139移动包括约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内的粘度的材料带107,行进路径139沿着路径方向137,路径方向137可以与重力108的方向不一致,并延伸跨越一个或多个支撑构件115a至f的每一支撑区域209的长度205的方向203。该方法可以进一步包括:使气体从一个或多个支撑构件115a至f的内部通路123穿过多个孔隙125,以提供移动的材料带107与一个或多个支撑构件115a至f的每一支撑区域209之间的对应气垫129。在本公开内容的实施例中的任一者中,气垫129可以将带107的第一主表面130与支撑区域209间隔开约100微米至约1mm的最小间隙,但是在进一步实施例中,可以提供小于约100微米或大于1mm的其他间隙。在一些实施例中,随着带107相对于支撑区域209行进以及随着支撑区域209支撑带107的重量,气垫可以防止带107与支撑区域209之间的接触。

[0101] 在一些实施例中,可以透过孔隙125均匀供应气体,而使得沿着面向支撑区域209的带107的第一主表面130的所有位置处的容积流动速率可以大致相同。例如,沿着支撑区

域209的长度205的通过孔隙125的支撑区域209的每单位长度的气体的容积流动速率可以基本上相同,以沿着带107的宽度201提供基本上相同的压力,以藉此有助于在带107的运送及冷却期间将第一主表面130与第二主表面132维持基本上平坦。

[0102] 在一些实施例中,包括一个或多个支撑构件115a至f的气垫129的运送设备105可以通过约100°C至约150°C的范围内的总温度减少来减少移动的材料带107的温度。如此一来,参照图1,离开运送设备105的位置141处的带107的温度可以比进入运送设备105的带107的位置143更低约100°C至约150°C。因此,相较于不使用气垫来支撑带107并运送带的应用,包括气垫129的运送设备105的组合效果可以使整个运送设备105上的带更快冷却。带107的更快冷却可以容纳带107的更快生产,并且可以减少可能用于冷却没有气垫的带的较大的运送设备的地面空间。

[0103] 更进一步,支撑构件的气垫与布置及特征可以允许由一个或多个支撑构件115a至115f支撑的移动的材料带107的主表面(第一主表面130、第二主表面132)包括100微米(micron)或更小的平坦度。例如,平坦度可以大于0至约100微米。可以利用大范围的带尺寸来实现这样的平坦度(例如,带的一部分具有约155毫米(mm)的长度的长度或宽度中的一者,并具有包括约75mm的长度的长度或宽度中的另一者),但是在其他实施例中,可以提供其他尺寸。在进一步实施例中,带的样品可以在样品尺寸内,样品尺寸的长度或宽度包括约300mm的尺寸,而长度或宽度中的另一者包括约700mm的尺寸。在一些实施例中,可以在进一步实施例中提供大于100微米的平坦度(例如,包括上述300mmX700mm的较大尺寸的实施例)。带的主表面的平坦度可以通过坐标测量机(CMM)进行测量。

[0104] 在一些实施例中,带107的行进路径139的路径方向137可以基本上垂直于一个或多个支撑构件115a至f的每一支撑区域209的长度205的方向203延伸,而有助于防止带在整个宽度上弯曲。此外,通过带107沿着路径方向137的拉动而造成的带中的张力还可以防止带107沿着带107行进的方向弯曲。在一些实施例中,路径方向137可以基本上垂直于重力方向108,以进一步促进带的主表面的基本上平坦的表面的维持。随着带冷却而维持带的基本上平坦的表面可以有助于防止不期望的应力特性由于冻结而进入冷却的玻璃带。

[0105] 此外,一个或多个支撑构件115a至f的支撑区域209的宽度903可以是约10毫米(mm)至约100mm,例如约10mm至约50mm、例如约10mm至约40mm。上述的支撑区域209的宽度903可以足够高,以充分支撑带107,以在带跨越相邻的成对支撑构件之间时,将带维持为基本上平坦的定向,并防止在带的整个宽度上弯曲。此外,上述的支撑区域209的宽度903可以足够低,以允许通过气垫的气体快速循环,以增强热传导,并防止气垫内的气体的积累,气垫内的气体的积累可能引起带107的鼓起而移出基本上平坦的定向。

[0106] 如上所述的方法的一个或多个支撑构件115a至f可以包括支撑表面127与内表面121,内表面121限定内部通路123。支撑构件115a至f可以进一步包括多个孔隙125,多个孔隙125与内部通路123流体连通,并延伸通过支撑表面127。支撑表面127处的第一多个孔隙125的开口可以限定支撑表面127的支撑区域209。如上所讨论的,支撑区域209可以包括长度205,其中长度205的方向203沿着内部通路123的流动路径延伸。如上面进一步讨论的,支撑区域209可以进一步包括沿着垂直于长度205的方向203的方向延伸的宽度903,其中长度205可以大于宽度903。

[0107] 在进一步实施例中,本公开内容的方法中的任一者可以提供支撑构件中的一者或

多者,以作为以上讨论的具有在支撑构件115a的内部通路123内延伸的管301的支撑构件115a。管301可以包括沿着管301的流动路径的流动方向305间隔开的第二多个孔隙303。气体从入口端口307沿着管301的流动路径行进,然后穿过第二多个孔隙303进入支撑构件115a的内部通路123。然后,气体从内部通路123穿过第一多个孔隙125,以在支撑区域209与带107的第一主表面130之间形成气垫129。

[0108] 提供在内部通路123内延伸的管301的支撑构件115a可以有助于提供沿着支撑区域209的长度205通过孔隙的均匀气体流动速率。已观察,在没有管301的情况下,逸出最远离入口端口1001的孔隙的气体系利用比更接近入口端口1001的孔隙更大的容积流动速率流动。不受理论的拘束,相较于接近入口端口1001的孔隙的空气流动速率,来自入口端口1001的空气流撞击最远离入口端口1001的内部通路123的端部系导致压力峰值,而使增加的空气利用更高的速率流经最远离入口端口1001的孔隙。通过提供位于内部通路123内的管301,通过孔隙125的空气流动速率可以沿着支撑区域209的长度205基本恒定。此外,在一些实施例中,如图5所示,第二多个孔隙303的最大尺寸(例如,直径501、503)可以沿着管301的流动路径的流动方向305顺序地减少。这样的孔隙的尺寸的顺序地减少可以相对于通过最远离入口端口的管301的孔隙303的流动速率进一步增加通过最接近入口端口307的管301的孔隙303的流动速率,以进一步促进沿着支撑区域209的长度205通过孔隙125的基本恒定的空气流动速率。此外,在一些实施例中,第二多个孔隙303的相邻孔隙之间的距离601、603可以沿着管301的流动路径的流动方向305顺序地增加。这样的相邻孔隙之间的间隔的顺序地增加可以相对于通过最远离入口端口307的管的区段的孔隙303的流动速率进一步增加通过更接近入口端口307的管的区段的孔隙的流动速率,以进一步促进沿着支撑区域209的长度205通过孔隙125的基本恒定的空气流动速率。

[0109] 在进一步实施例中,本公开内容的方法中的任一者可以提供支撑构件中的一者或多者,以作为以上相对于图10至图12讨论的支撑构件115b。在一些实施例中,如上所述,流动路径的上游位置处沿着垂直于长度205的方向203的第一平面的内部通路123的第一横截面区域(参见图11)可以大于流动路径的下游位置处沿着垂直于长度205的方向203的第二平面的内部通路的第二横截面区域(参见图12)。如上所述,沿着垂直于长度205的方向203的对应平面的内部通路123的横截面区域可以沿着长度205的方向从第一横截面区域到第二横截面区域顺序地减少。在一些实施例中,如上所述,横截面区域可以以恒定速率顺序地减少。提供具有顺序地减少(例如,以恒定速率)的横截面区域的支撑构件115b可以有助于提供沿着支撑区域209的长度205通过孔隙的均匀气体流动速率。可以通过增加沿着内部通路123内的气体的流动方向1005从入口端口1001朝向内部通路123的相对封闭端通过内部通路123的流动的限制来解决气体以较高的流动速率逸出最远离入口端口1001的孔隙125的上述问题。可以通过逐渐减少沿着垂直于支撑区域209的长度205的方向203的剖面并沿着从入口端口1001朝向内部通路的相对封闭端的方向203的通路的横截面区域来达成这种增加的限制。通过提供从入口端口1001沿着支撑区域209的长度205的方向203的内部通路123的顺序地减少的横截面区域,通过孔隙125的空气流动速率可以沿着支撑区域209的长度205基本上恒定。

[0110] 如前所述,在一些实施例中,围绕第一横截面区域的内表面121的第一轮廓1101(参见图11)的几何形状可能并未类似于围绕第二横截面区域的内表面121的第二轮廓1201

(参照图12)。例如,第一轮廓1101的区段1105与第二轮廓1201的区段1205可以基本上相同,以促进孔隙125与内部通路123之间的流体连通。通过示例的方式,第一轮廓1101可以包括第一梯形形状(例如包括矩形的所示平行四边形)。此外,第二轮廓1201可以包括第二梯形形状(第二梯形形状包括所示等腰梯形),但是在进一步的实施例中可以提供锐角梯形或其他梯形形状。如图所示,锐角梯形(例如,等腰梯形)包括具有第二轮廓1201的区段1205的最长底部,而第一轮廓1101的矩形的侧边包括第一轮廓1101的区段1105。这样,形成第二轮廓1201的区段1205的锐角梯形的最长底部的长度可以基本上等于形成第一轮廓1101的区段1105的矩形的侧边的长度,以允许与具有内部通路123的孔隙连通,并进一步提供小于图11的第一横截面区域的图12的第二横截面区域。

[0111] 单独或与本公开内容的实施例中的任一者组合,可以提供使支撑区域209的宽度903在约10毫米(mm)至约100毫米、约10mm至约50mm、或约10mm至约40mm的范围内的方法,以帮助气体透过气垫129快速循环,而没有气体的不期望的积累,气体的不期望的积累可能减少热转移速率和/或引起带107的鼓起而移出平坦的定向。在一些实施例中,可以避免带的鼓起,以维持小于或等于100微米的基本上平坦的主表面130、132,而允许将带设定在基本上平坦的定向上,以减少不期望的特性(例如,应力集中、光学不连续)(如果在带冷却时允许鼓起存在,则可能冻结到玻璃带中)。此外,因为可以从带107与支撑构件115a至f的支撑区域209之间的区域快速移除驻留于气垫129内的热空气,通过使用包括具有约10mm至约100mm、约10mm至约50mm、或约10mm至约40mm的宽度903的支撑区域209的支撑构件115a至f透过气垫129快速循环气体可以有助于允许增强带材107的热转移。

[0112] 在一些实施例中,如上面相对于图7至第8图所述,支撑区域209可以包括环绕轴线207径向定位的凸起表面,轴线207沿着支撑区域209的长度205的方向203延伸。沿着垂直于轴线207的平面的凸起表面的轮廓可以沿着垂直于轴线的平面中的约25mm至约500mm的范围内的半径707、803延伸。提供具有约25mm至约500mm的范围内的半径707、803的凸起表面可以适应可能存在于相邻支撑构件之间的稍微悬垂的曲线;而藉此在支撑区域209的宽度903和/或长度205上的所有位置处提供基本上相同的最小间隙(例如,从约100微米至约1mm中选择),而有助于带107充分间隔,以避免接触底下的支撑区域209。附加或替代地,提供具有约25mm至约500mm的范围内的半径707、803的凸起表面可以适应可能存在于相邻支撑构件之间的稍微悬垂的曲线,以在支撑区域209的宽度903和/或长度205上的所有位置处提供由气垫施加的基本上相等的压力。当带107冷却成玻璃带时,基本上恒定的压力可以避免在带107中形成应力集中或其他缺陷。在一些实施例中,可以调整半径以匹配材料带107的粘度、跨越一对相邻的支撑构件之间的材料带107的重量和相邻支撑构件的支撑区域之间的间隔。随着材料带107的粘度上升,支撑构件可以进一步间隔开,而半径可以包括大范围的半径,而可以不显着影响带107的主表面130、132的平坦度。在进一步实施例中,随着带107的粘度降低,支撑构件可以更靠近地间隔开,而更大的半径可以有助于维持带107的主表面130、132的平坦度。

[0113] 此外,如上面相对于图9所述,一对相邻的支撑构件的第一支撑构件的支撑区域与第二支撑构件的支撑区域之间的最小距离905可以是约50mm至约500mm。可以调整支撑区域之间的最小距离905,以避免在特定的应用中太大,而可能由于相邻支撑构件之间的下垂而导致带107的主表面中的显着的悬垂曲线。反之,最小距离905可以足够小,以促进维持带

107的主表面130、132的基本上平坦的表面(例如,100微米或更小)。此外,最小距离905还可以足够大,以促进气体透过气垫129快速循环,以允许增强的热转移(以及相关冷却速率),并且还防止带的鼓起(如果支撑构件之间的距离太小,则可能发生鼓起)。如果支撑构件之间的距离太小,则支撑构件可以有效地作为包括所有支撑构件的组合宽度的支撑台,而藉此导致带107的鼓起。

[0114] 本公开内容的方法中的任一者都可以支撑带,而使得由一个或多个支撑构件115a至f支撑的移动的材料带107的主表面的平坦度为100微米或更小,或者大于0微米至小于或等于100微米。利用100微米或更小的平坦度来支撑带107可以允许带从粘性或粘弹性状态过渡成具有减少的不期望的特性(例如,应力集中、光学不连续)的弹性状态,如果并未利用100微米或更小的平坦度来将玻璃从粘性或粘弹性状态冷却成过渡状态,则不期望的特性可能冻结到玻璃带中。为了本公开内容的目的,冷却成玻璃带的带107的材料的粘性或粘弹性状态的粘度在约 1×10^6 泊至约 1×10^{10} 泊的范围内。

[0115] 在本公开内容的方法中的任一者中,一个或多个支撑构件的气垫可以共同减少移动的材料带的温度,以在带进入下游处理之前可以达到目标温度的条件下促进带的更快速冷却。例如,在一定的容积速率下,并未通过气垫支撑的带可以在没有气垫的辅助下实现足够的冷却速率。例如,在一些实施例中,当带具有较低的粘度或利用较快的速率行进时,利用还支撑带的重量的气垫来冷却可以降低温度,并因此在进入下游处理之前将粘度增加到预定等级。

[0116] 通过气垫提供的冷却速率可以取决于热从带到气垫的对流热转移速率。此外,冷却速率还可能受到从带辐射到一个或多个支撑构件的热辐射热转移的影响,一个或多个支撑构件还可以通过流经孔隙125的空气来冷却。例如,可以通过调整穿过馈送气垫的孔隙125的流体的流体流动速率来实现冷却速率的精细调整。在进一步实施例中,可以在穿过孔隙125之前加热或冷却气体,以进一步调整冷却速率。此外,支撑区域的宽度的调整可能影响温度调整的速率。例如,提供约10毫米(mm)至约100毫米、约10mm至约50mm、或约10mm至约40mm的范围内的支撑区域的宽度可以通过允许气体在达到可能无法有效进行对流热转移的升高温度之前从支撑构件与带之间的区域快速逸出,而有助于减少气垫内的气体的驻留时间。

[0117] 在一些实施例中,包括气垫129的运送设备105可以通过约 100°C 至约 150°C 的范围内的总温度减少来减少带107的温度,但是还可以在进一步实施例中提供其他总温度减少。在进一步实施例中,支撑带可以具有约 500°C 至约 1200°C 的温度,并且可以利用包括气垫的运送设备冷却(例如,利用一个或多个支撑构件115a至f的共同冷却)而达成约 100°C 至约 150°C 的范围内的总温度减少。应理解,特定温度下的带的粘度可以取决于特定的玻璃组成物。在一些实施例中,冷却的玻璃带可以包括钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃、碱铝硅酸盐玻璃、玻璃陶瓷、或其他类型的玻璃。

[0118] 应理解,尽管已经针对某些说明性和且具体的实施例详细描述各种实施例,但是本公开内容不应视为受限于此,而是在不脱离权利要求书的情况下,可以针对所公开的特征进行多种修改和组合。

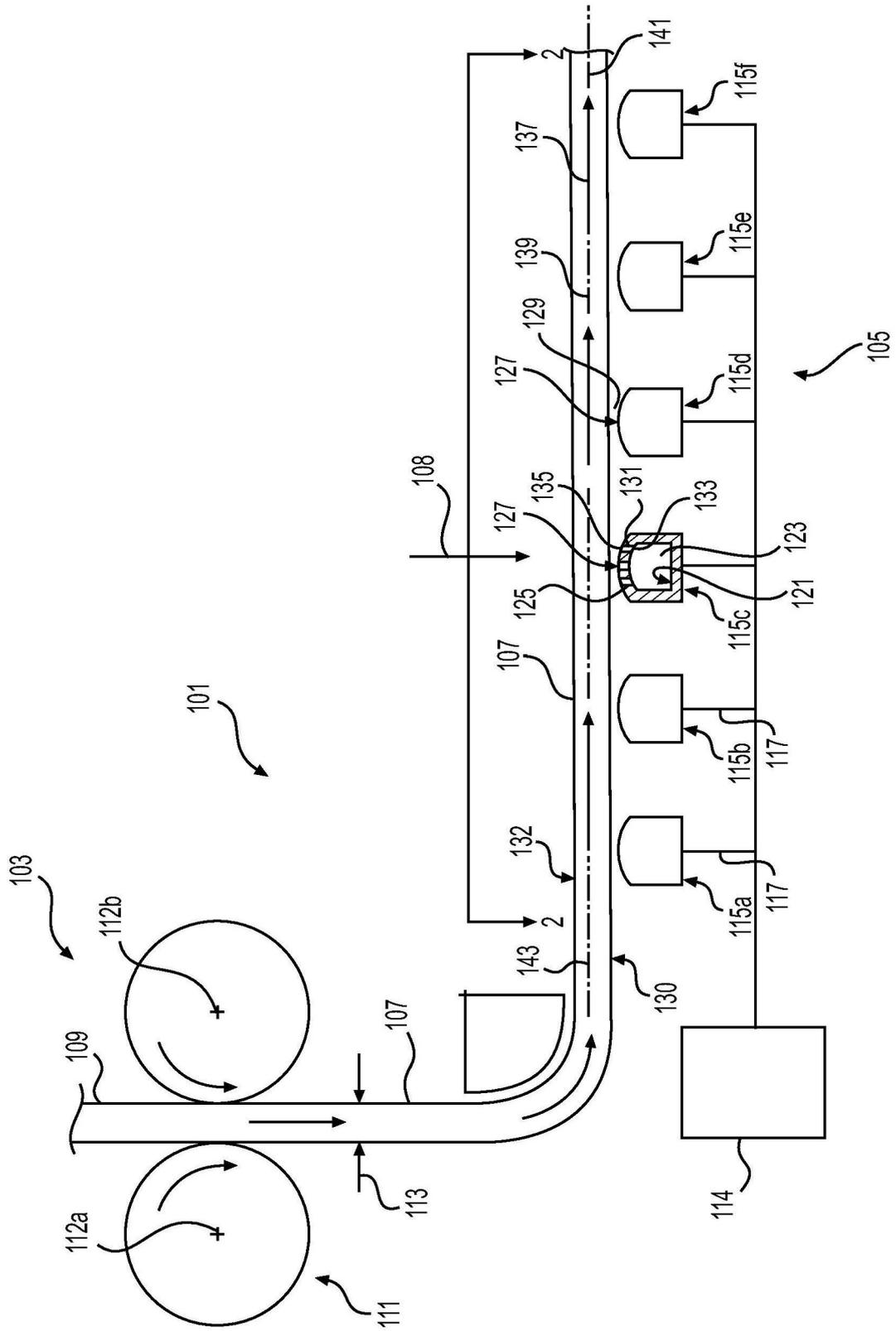


图1

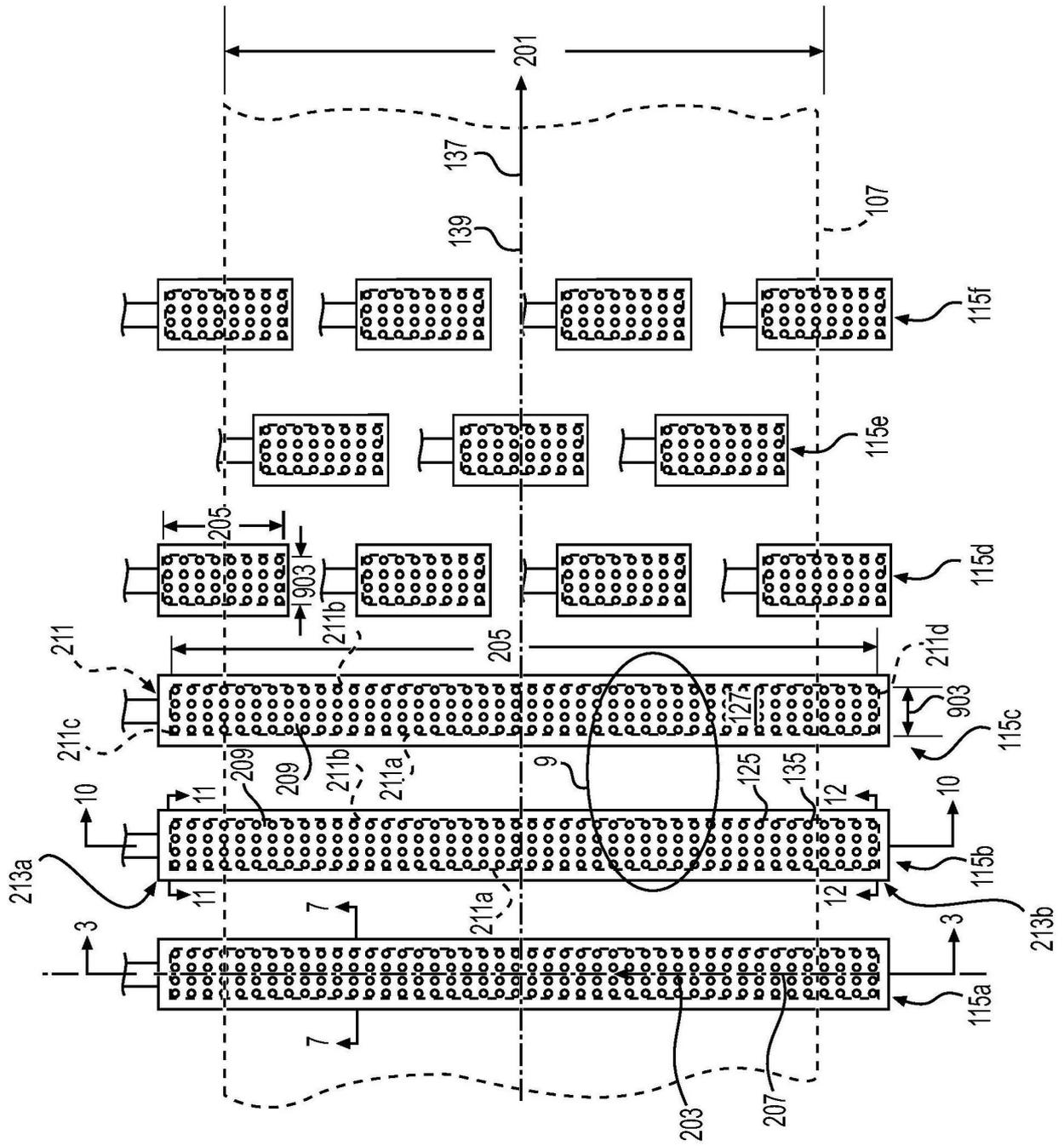


图2

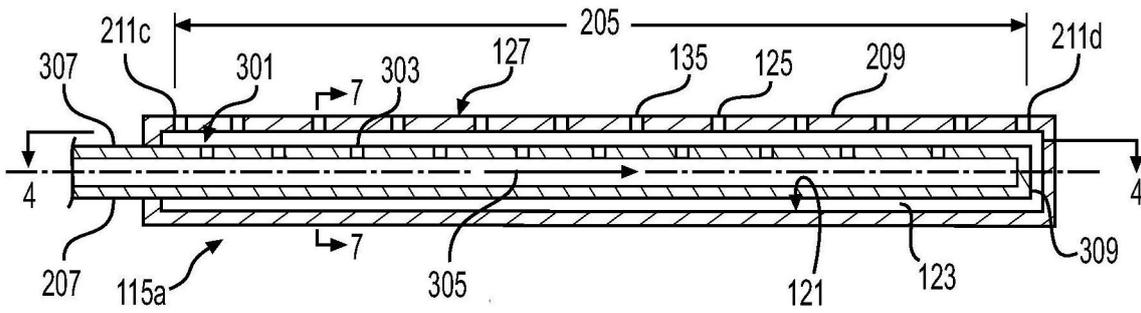


图3

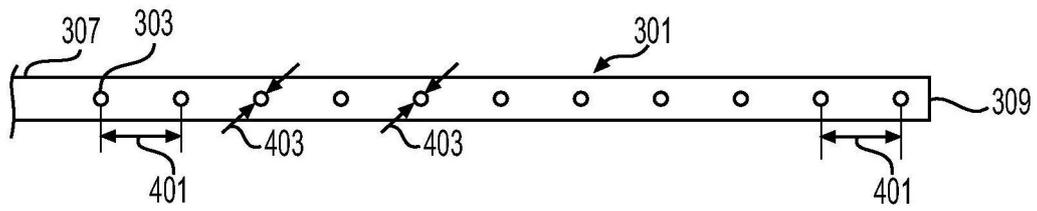


图4

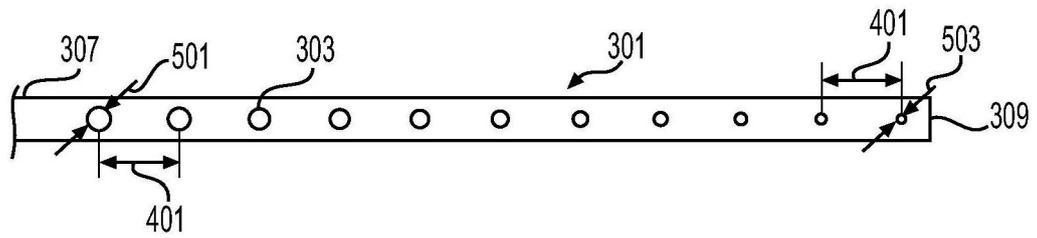


图5

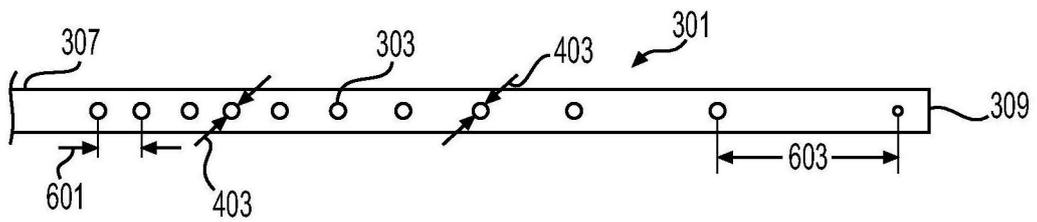


图6

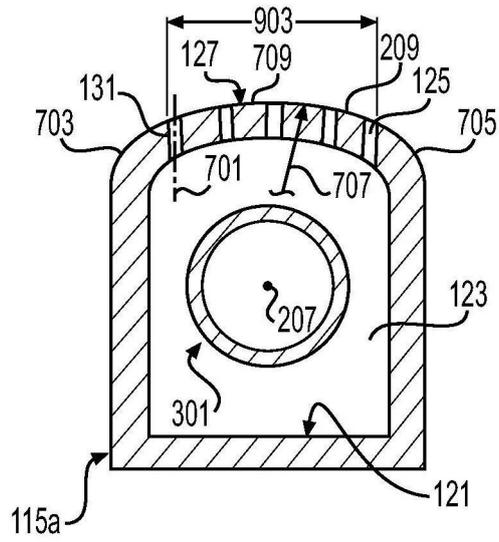


图7

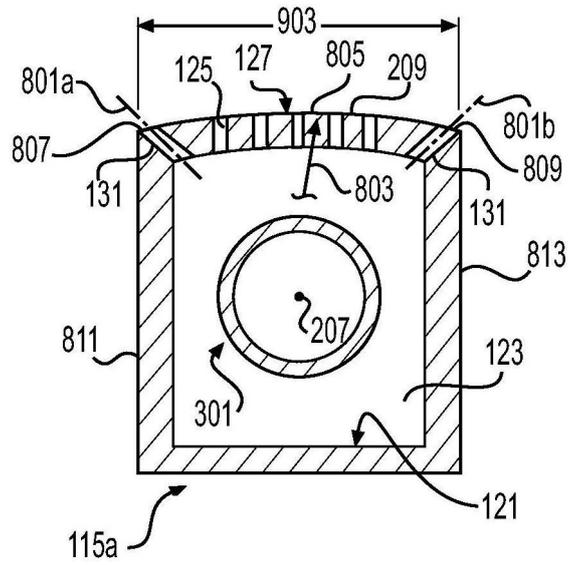


图8

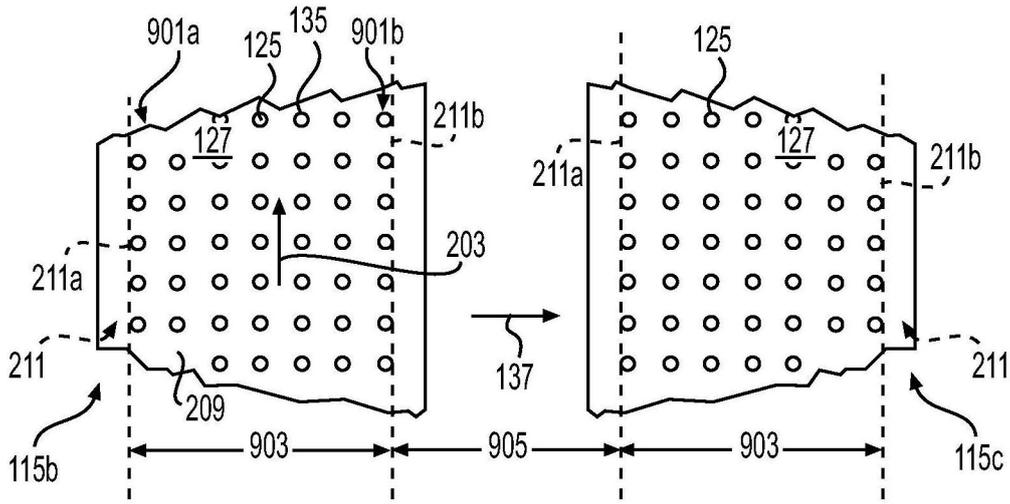


图9

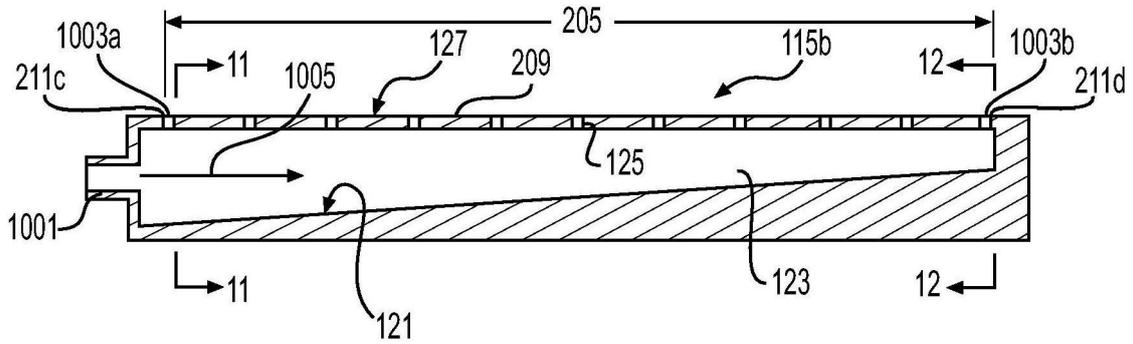


图10

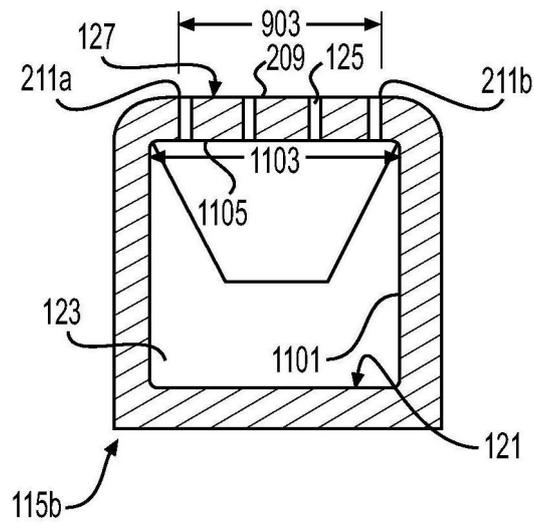


图11

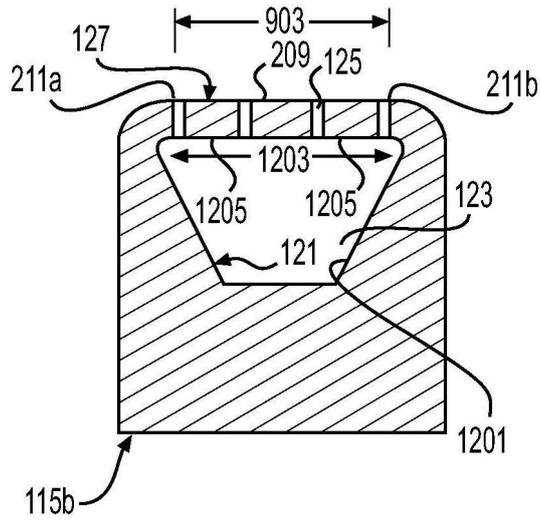


图12