



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102811960 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201080053988. 8

C03B 18/18(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 24

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/627, 326 2009. 11. 30 US

CN 1890188 A, 2007. 01. 03, 全文.

CN 101175703 A, 2008. 05. 07, 全文.

CN 101479202 A, 2009. 07. 08, 全文.

CN 101495418 A, 2009. 07. 29, 全文.

EP 1048621 A2, 2000. 04. 20, 全文.

WO 2008/140678 A1, 2008. 11. 20, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/057929 2010. 11. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/066335 EN 2011. 06. 03

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 G·N·库德瓦

R·阿卜杜勒-拉赫曼 Y·汤原

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 郑建晖 杨勇

审查员 张晓慧

(51) Int. Cl.

C03B 18/04(2006. 01)

C03B 18/02(2006. 01)

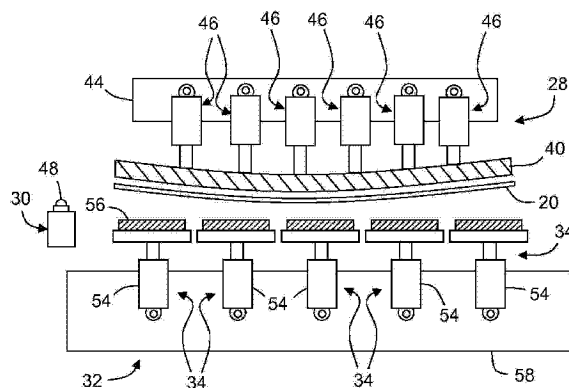
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于分离平板玻璃的装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种将移动的玻璃带分离以形成单独的平板玻璃的方法,包括以所述移动的玻璃带正在移动的方向和速度移动的多个突缘构件。所述突缘构件可相互独立定位,并且可被定位为在刻痕操作中邻近于但是不接触所述带,以在该工艺的分离阶段期间限制所述玻璃带的脱离平面运动(基本横向于所述带的控制方向的运动)。



1. 一种从移动的玻璃带中分离平板玻璃的方法,包括:

在下拉工艺中形成具有第一主侧面和第二主侧面的移动的玻璃带,所述移动的玻璃带包括粘性部分和弹性部分;

用一个砧接触构件接触所述移动的玻璃带的弹性部分的第一侧面,所述砧接触构件以等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;

将多个突缘接触构件定位为邻近于所述移动的玻璃带的第二侧面,并且在所述砧接触构件的上游;

在所述移动的玻璃带的一个宽度上将所述移动的玻璃带的与所述砧接触构件相对的所述第二侧面刻痕,以在所述移动的玻璃带的第二侧面中形成刻痕线;

通过在所述刻痕线上产生张应力,在所述刻痕线处从所述移动的玻璃带分离出一个平板玻璃;以及

其中所述多个突缘接触构件中的每一个突缘接触构件被定位在距离所述移动的玻璃带的一个预定距离处,使得在刻痕过程中,所述多个突缘接触构件中的任何一个都不接触所述移动的玻璃带,但是使得在分离过程中,在所述砧接触构件和所述多个突缘接触构件之间的所述移动的玻璃带的横向位移受限于一个预定的最大值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个突缘接触构件以等于所述移动的玻璃带的所述方向的一个方向和等于所述移动的玻璃带的所述速度的一个速度移动。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个突缘接触构件和所述移动的玻璃带的所述第二侧面之间的一个最大预定距离是5mm。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述刻痕线上产生张应力包括向所述移动的玻璃带施加弯曲应力。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中每个突缘接触构件都独立于另一突缘接触构件被定位。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个突缘接触构件联接至一个框架,以及所述定位包括使所述框架移动以同步移动所述多个突缘接触构件。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个突缘接触构件被线性排列在所述移动的玻璃带的一个宽度上。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个突缘接触构件被排列使得所述多个突缘构件中的一个突缘构件竖向偏离一个相邻的突缘接触构件。

9. 一种从移动的玻璃带中分离平板玻璃的方法,包括:

形成具有第一主侧面和第二主侧面的移动的玻璃带,所述移动的玻璃带包括粘性部分和弹性部分;

用一个砧接触构件接触所述移动的玻璃带的弹性部分的第一侧面,所述砧接触构件以等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;

将多个突缘接触构件定位为邻近于所述移动的玻璃带的第二侧面以及在所述砧接触构件的上游,所述多个突缘接触构件被排列在所述移动的玻璃带的宽度的至少一部分上;

在所述玻璃带的一个宽度上将所述玻璃带的与所述砧接触构件相对的所述第二侧面

刻痕,以形成刻痕线;

通过在所述刻痕线上产生张应力,在所述刻痕线处从所述移动的玻璃带中分离出一个平板玻璃;以及

其中所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件在刻痕过程中接触所述移动的玻璃带。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件被排列为一个非线性阵列,使得所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件沿着一个与所述移动的玻璃带的所述方向相同或相反的方向竖向偏离一个相邻的突缘接触构件。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件在刻痕过程中不接触所述移动的玻璃带。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件中的全部都在刻痕过程中接触所述移动的玻璃带。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述定位包括独立移动所述多个突缘接触构件中的每一个突缘接触构件。

14. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件在分离之后接触所述移动的玻璃带。

15. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件被布置为水平线性阵列。

16. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件被布置为非线性阵列,使得一个突缘接触构件竖向偏离一个相邻的突缘接触构件。

17. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述多个突缘接触构件联接至一个框架,以及所述定位包括使所述框架移动以同步定位所述多个突缘接触构件。

18. 一种用于从移动的玻璃带中分离平板玻璃的装置,包括:

一个成形体,所述成形体供应移动的玻璃带,所述移动的玻璃带在所述玻璃带的长度上从粘性状态过渡为弹性状态;

一个砧接触构件,所述砧接触构件被配置为以等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;

多个单独的突缘接触构件,所述多个单独的突缘接触构件排列在所述玻璃带的一个宽度上,所述多个突缘接触构件中的每个突缘接触构件被配置为独立于相邻的突缘接触构件移动朝向或远离所述移动的玻璃带。

19. 根据权利要求 18 所述的装置,进一步包括一个支架组件,所述支架组件联接至所述多个突缘接触构件,以使所述多个突缘构件以等于所述移动的玻璃带的所述方向的一个方向和以等于所述移动的玻璃带的所述速度的一个速度移动。

20. 根据权利要求 18 所述的装置,其中单独的突缘接触构件的阵列被布置为在所述移动的玻璃带的宽度上的非线性阵列。

用于分离平板玻璃的装置和方法

[0001] 要求在先提交的美国申请的权益

[0002] 本申请要求享有于 2009 年 11 月 30 日提交的美国申请序列号 No. 12/627, 326 的权益。该文献的内容以及本文中提及的出版物、专利、专利文献的全部公开内容都通过引用纳入。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种通过使用布置在刻痕线(score line)上方的突缘组件(nosing assembly)将移动的玻璃带分离以获得单独的平板玻璃的方法。还公开了一种突缘装置。

背景技术

[0004] 形成薄板玻璃的一种方法是通过拉制工艺,其中从玻璃液的贮存器中拉出一个玻璃带。这可通过例如上拉法完成,其中带从所述贮存器(例如, Foucault 或 Colburn)中向上拉出,或者通过下拉法(例如,狭槽或熔合),其中所述带一般从成形体中向下拉。一旦形成带,从所述带中切割出单独的平板玻璃。

[0005] 在一般的下拉方法中,玻璃带经历从粘性状态到弹性状态的变化。随着带通过一个中间的粘-弹状态,可施加到带上的应力需要花越来越长的时间被减缓,直到达到这样一个点,此时所施加的应力(无论是热的或者机械的)都不能在实际的时间量内被减缓并且变得冻结为带。这样的冻结中的应力能够相当大地影响从所述带中切割出的玻璃带的形状。因此,重要的是,在该过渡时期中最小化施加的应力。

发明内容

[0006] 随着对于平板玻璃的尺寸要求变得越来越大,尤其是对于预定用在显示器类应用中的平板玻璃的尺寸要求变得越来越大,处理这种大的、薄的部分的玻璃的能力变得越来越困难。这对于下拉工艺诸如熔合工艺尤其如此,尤其在切割操作中——从成形装置中下来的移动的玻璃带中分离出单独的平板玻璃。在切割或分离过程中,在带的下降过程中由刻痕和分离引起的带中的振动或其他诱发动作可向上传播到带的粘-弹区域,并且被冻结到带中作为不想要的残余应力或形状。为了避免这样的人为效果,描述了一种突缘组件,其可用来尽量减少所述带在玻璃的弹性区域的运动向粘-弹区域的传播。

[0007] 在一个实施方案中,公开了一种从移动的玻璃带中分离平板玻璃的方法,包括形成具有第一主侧面和第二主侧面的移动的玻璃带,所述移动的玻璃带包括粘性部分和弹性部分。玻璃由于重力且由于拉辊的效果沿着一个基本竖直方向移动,所述拉辊与所述带接合并且将所述带从成形体向下拉。所述带是连续移动的玻璃带,因为只要向成形体提供连续供应的玻璃液就从成形体中拉出玻璃带。

[0008] 所述方法进一步包括用一个砧接触构件接触所述移动的玻璃带的弹性部分的第一侧面,所述砧接触构件以等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和以等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动。所述砧接触构件的以基本等于竖向移动的玻璃带在其从成

形体下降时的方向的一个方向和以基本等于竖向移动的玻璃带在其从成形体下降时的速度的一个速度的运动允许稍后在所述玻璃带的宽度上沿横向方向做出一个刻痕线。

[0009] 根据本发明,多个突缘接触构件以相对关系被定位到所述移动的玻璃带的第二侧面以及在所述砧接触构件的上游,并且在玻璃带的一个宽度上将所述玻璃带的与所述砧构件相对的所述第二侧面刻痕,以在所述第二侧面中形成刻痕线。然后通过在该刻痕线上产生张应力,在所述刻痕线处从所述移动的玻璃带中分离出一个单独平板玻璃。所述张应力可通过如下方式产生,例如,向所述玻璃带施加弯矩,或者向所述刻痕线以下的带施加向下的力。

[0010] 在所述刻痕操作之前,所述多个突缘构件中的每一个突缘接触构件被定位在距离所述移动的玻璃带一个预定距离处,使得在刻痕过程中,所述多个突缘构件中的任何一个都不接触所述移动的玻璃带,但是使得在分离过程中,在所述砧接触构件和所述多个突缘接触构件之间的所述移动的玻璃带的横向位移受限于一个预定的最大值。在一个突缘构件和所述玻璃带的所述第二面之间的此预定最大距离可以是例如小于或等于大约 5mm。在一些情况下,在一个突缘构件和所述移动的玻璃带的所述第二侧面之间的该预定最大距离可以是在 2mm 到 5mm 之间。

[0011] 所述定位步骤可包括例如使所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件从静止位置 (rest position) 移动到在距离所述移动的玻璃带的第二表面的预定距离处的预定位置。即,所述突缘接触构件首先在静止或停驻位置,然后向前移动到距离移动的玻璃带的第二表面的预定距离内(例如 $>$ 和 $\leq 5\text{mm}$)。

[0012] 所述方法可进一步包括在分离步骤已经完成之后,使所述多个突缘构件中的至少一个突缘接触构件从所述预定位置移动到所述静止或停驻位置。

[0013] 在一些实例中,所述多个突缘接触构件联接至一个框架,以及所述定位包括使所述框架移动以同步移动所述多个突缘接触构件。这可结合单独移动每个突缘接触构件或者甚至移动成组的突缘构件(包括所述多个突缘构件中的一些但非全部突缘接触构件)来完成。

[0014] 在一些实施方案中,所述多个突缘接触构件被沿一条直线(线性)排列在所述移动的玻璃带的宽度上。即,所述多个突缘接触构件中的每个突缘接触构件被定位在与其余的突缘接触构件相同的竖直高度。

[0015] 在其他实施方案中,所述多个突缘接触构件被竖向交错排列在移动的玻璃带的宽度上,使得所述多个突缘接触构件中的一个突缘构件竖向偏离另一个突缘构件。在该配置中,一个突缘接触构件可以在一个竖向高度,而第二突缘构件可被定位在不同于所述第一突缘接触构件的第二竖向高度。这样的偏离可以在两个不相邻的突缘接触构件之间,或者相对于两个相邻的突缘构件。

[0016] 在再另一个实施方案中,描述了一种从移动的玻璃带中分离平板玻璃的方法,包括:形成具有第一主侧面和第二主侧面的移动的玻璃带,所述移动的玻璃带包括粘性部分和弹性部分;用一个砧接触构件接触所述移动的玻璃带的弹性部分的第一侧面,所述砧接触构件以基本等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;以及将多个突缘接触构件以相对关系定位到所述移动的玻璃带的第二侧面以及在所述砧接触构件的上游。

[0017] 一旦所述突缘接触构件被定位,就在玻璃带的一个宽度上将所述玻璃带的与所述砧接触构件相对的所述第二侧面刻痕,以形成刻痕线;以及通过在所述刻痕线上产生张应力,在所述刻痕线处从所述移动的玻璃带中分离出一个平板玻璃。所述张应力可通过如下方式产生,例如,向所述移动的玻璃带施加弯矩,或者向所述刻痕线以下的移动的玻璃带施加向下的拉力。根据本发明,所述多个突缘接触构件中的至少一个突缘接触构件在刻痕过程中接触所述移动的玻璃带,但并不是所述多个突缘接触构件中的全部突缘接触构件在刻痕过程中都接触所述移动的玻璃带。

[0018] 例如,所述多个突缘接触构件中的一个或多个突缘接触构件可被定位为接触所述移动的玻璃带,仍以等于所述带正在移动的所述方向的一个方向和等于所述带正在移动的所述速度的一个速度移动,以及所述多个突缘接触构件中的一个或多个突缘接触构件被定位在距离所述移动的玻璃带的预定距离处,并且以基本等于所述移动的玻璃带的所述方向的一个方向和基本等于所述移动的玻璃带的所述速度的一个速度移动。因此,所述多个突缘接触构件中的一部分用作减振构件,以防止在刻痕和/或分离操作过程中在带中诱发的振动向上传播,而被定位在距离所述移动的玻璃带的第二表面的预定距离处的所述突缘接触构件用作限制器,以限制在分离操作之后的所述带的摇摆。

[0019] 在再另一实施方案中,公开了一种用于从移动的玻璃带中分离平板玻璃的装置,包括:一个成形体,所述成形体供应连续移动的玻璃带,所述玻璃带从粘性状态过渡到弹性状态;一个支架组件,所述支架组件以基本等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;一个砧接触构件,所述砧接触构件被配置为以基本等于所述移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于所述移动的玻璃带的速度的一个速度移动;多个突缘接触构件,所述多个突缘接触构件排列在所述玻璃带的一个宽度上,所述多个突缘接触构件中的每个突缘接触构件被配置为独立于相邻的突缘接触构件移动朝向或远离所述玻璃带,以及其中每个突缘接触构件与相邻的突缘接触表面不连接。

[0020] 所述装置可进一步包括一个支架组件,所述支架组件联接至所述多个突缘接触构件,以使所述多个突缘构件以基本等于所述移动的玻璃带的所述方向的一个方向和以基本等于所述移动的玻璃带的所述速度的一个速度移动。

[0021] 应注意的是,所述单独的突缘接触构件的移动可被单独定时,使得每个单独的突缘接触构件可被致动以在不同时间延伸或缩回。因此,在其中单独的突缘接触构件用来接触移动的玻璃带的情况下,突缘构件移动可被协调(诸如通过计算机控制),以根据需要在不同时间与所述带接触或分离。

[0022] 在下面的解释说明的过程中,本发明将被更轻易理解,以及本发明的其他目的、特征、细节以及其优点将变得更加清楚了,所述下面的解释说明是参照附图给出的,而不以任何方式暗含限制。预期的是,所有这种附加的系统、方法、特征和优点都被包括在本说明中,在本发明的范围内,并受随附的权利要求的保护。

附图说明

[0023] 图1是用于形成薄的玻璃带的示例的熔合下拉装置的正投影视图,示出用于由所述带生产平板玻璃的分离组件的放置。

[0024] 图 2 是由下拉法生产的玻璃带的边缘的侧视图,并且示出了砧组件、刻痕组件和突缘组件的布置。

[0025] 图 3 是图 1 的分离组件的一部分的俯视图,示出了示例的砧组件、刻痕组件和突缘组件。

[0026] 图 4 是玻璃带的边缘的侧视图,示出了砧组件、刻痕组件和突缘组件相对于玻璃带的布置,并且描绘了其中所述突缘组件的突缘构件竖向偏离的实施方案。

[0027] 图 5 是正在移动的玻璃带的正视图,示出了在正在移动的玻璃带的宽度的至少一部分上的突缘构件的非线性阵列,其中至少一个突缘构件(及其关联的突缘接触构件)与相邻的突缘构件竖向偏离。

[0028] 图 6A-6D 示出当正在移动的玻璃带被砧组件接触、被刻痕组件刻痕以及受到突缘组件的对过度移动的限制时,所述砧组件、刻痕组件以及突缘组件被致动以向内移动到达以及移动远离(move away)所述正在移动的玻璃带的一系列步骤。

[0029] 图 7 是砧组件以及突缘组件的俯视图,示出所述砧组件与正在移动的玻璃带接合,以及所述突缘构件排列在正在移动的玻璃带的宽度上,以及其中突缘接触构件被定位以具有与在所述带宽度上的带的弯曲互补的形状。

[0030] 图 8 是砧组件和突缘组件的俯视图,其中在所述突缘接触构件和移动的玻璃带之间的距离在多个突缘构件之间是不同的。

[0031] 图 9 是砧组件和突缘组件的俯视图,其中所述突缘接触构件中的至少一个但不是全部在所述移动的玻璃带被刻痕时接触所述移动的玻璃带。

[0032] 图 10 是砧组件和突缘组件的俯视图,其中所述突缘接触构件中的全部都在所述移动的玻璃带被刻痕时接触所述移动的玻璃带。

具体实施方式

[0033] 在下面的详细说明中,为了解释而非限制的目的,列出了公开具体细节的示例实施方案以提供对本发明的透彻理解。然而,本发明技术人员应明了,受益于本公开文本,本发明可在不具有此处公开的具体细节的其他实施方案中被实施。此外,众所周知的装置、方法和材料的描述可能被省略,以免模糊对本发明的说明。最后,只要能够适用,类似的参考数字都指类似的元件。

[0034] 拉制一个薄的材料带以形成符合现代显示器应用(诸如电视和计算机显示器)所要求的严格的平面标准的具有小于大约 1 毫米的厚度的平板玻璃,需要仔细控制制造过程的所有方面。然而,必须对其中玻璃带从粘性状态过渡到弹性状态的时间段给予特殊的关注。即使在所述带上的小的力变化(诸如可能由拉制区域中的空气流产生的力变化),或者来自运转中的设备的振动,都会在应该是原始的、平坦的表面中显示为扰动(perturbations)。

[0035] 在示例的熔合型的下拉法中,玻璃液被供应至一个成形体,该成形体包括在所述成形体的上表面中的一个沟道,该沟道在其顶部打开。所述玻璃液从沟道壁溢出并且沿着成形体的渐缩形外表面流下,直到分立的流在渐缩形表面相遇(即,“根部”)的线处遇到。在此处,分立的流汇合或者熔合以变为从成形体流下的单个玻璃带。沿着带的边缘定位的多个辊(或者“辊子”)用于拉制、或者将带往下拉和/或向所述带施加一个张力,所述张力帮

助保持所述带的宽度。即,一些辊可由马达转动,而另一些辊是惯性滑动的。

[0036] 随着所述带从成形体下降,熔融材料在成形体的底部从粘性状态过渡为粘-弹状态,最终变为弹性状态。当带已经冷却到弹性状态时,带在其宽度上被刻痕,并且沿着最终的刻痕线被分离以产生分立的平板玻璃。

[0037] 在所述带处于流体、粘性状态的时间内,施加到熔融材料上的应力被立即减缓。然而,随着带冷却以及粘性增加,诱导应力没有如此快被减缓,直到达到一个温度范围——此时,当玻璃已经冷却到弹性状态时,诱导应力或形状变化(例如,扭曲)可被玻璃保持。在粘-弹区域中的这个时间段,更具体地,在应力和形状可被冻结到玻璃中时的玻璃过渡温度范围期间,施加到玻璃带上的力应被最小化。

[0038] 应力和/或形状变化的一个源是在将单独的平板玻璃与移动的玻璃带分离的过程中可能发生的玻璃带的移动。在一般的下拉法中,所述带首先被刻痕,通常由与所述带接触的机械刻痕装置刻痕。一旦形成刻痕线,弯矩被施加至所述带以在刻痕线上产生张力,直到带沿着刻痕线分离。这样的“刻痕和折断”方法导致在带分离时释放能量,这可导致带的横向移动。即,可出现与带的两个主面或侧面基本正交的摇摆运动。这样的摇摆运动以及振动(诸如与断裂或破裂的“声音”相关的振动)可沿着带向上传递进入带的粘-弹区域,并且导致冻结入(frozen-in)的残余应力,或者作为永久的形变。提出了一种限制这样的横向摇摆运动的方法以及用于其的装置。

[0039] 图1中示出了一种示例的包括成形体12的熔合下拉装置10,所述成形体包括沟道或槽14以及渐缩形的成形表面16。渐缩形的成形表面16在根部18相遇。槽14从一个源(未示出)被供应以玻璃液,所述玻璃液溢出所述槽的壁并且作为分立流在成形体的外表面流下来。流经渐缩形的成形表面16的分立的玻璃液的流在根部18汇合,并且形成竖直向下拉的玻璃带20,如箭头22所示。因此,分立的玻璃流的、与成形体的侧面接触的部分变为最终的带的内部,而带的外表面是原始的,并且基本不存在可能会由成形面上的流导致的微粒或其他缺陷。

[0040] 当玻璃带20达到最终的厚度和粘性时,使用分离组件24将带在其宽度上分开从而提供单独的平板玻璃或长方块玻璃26。随着玻璃液继续供应到成形体以及所述带加长,从所述带中分离出额外的平板玻璃。

[0041] 图2示出了分离组件26的一部分的侧视图,所述分离组件26包括刻痕砧组件28、刻痕组件30以及突缘组件32。突缘组件32特别包括在所述带的宽度的至少一部分上布置成一个阵列的多个突缘构件34,如图3中最佳示出的,所述多个突缘构件被配置为相互独立地移动。突缘组件32在下文更加详细说明。刻痕砧组件28被定位为与玻璃带20的第一侧36相邻,而刻痕组件30和突缘组件32被布置成带20的第二侧38相邻。突缘组件32被进一步定位在刻痕砧组件28的上游。如此处所述以及除非另外指出,“上游”和“下游”是相对于移动的玻璃带的拉制方向。从而,在玻璃带被竖直下拉的竖直下拉玻璃制造工艺的本实施例中的术语“上游”,刻痕砧组件的上游指的是在刻痕砧组件的上方。

[0042] 刻痕砧组件28包括一个砧接触面或构件40,该砧接触面或构件基本在带的宽度上延伸,并且被配置为从静止或停驻位置向内移动朝向带并且接触移动的带,从而在刻痕装置横向通过带的第二侧面并且在第二侧面上形成刻痕线时为移动的玻璃带提供稳定支持。由于接触构件40在刻痕过程中接触带20并且带正在移动,所述砧接触构件被配置为

以基本等于移动的玻璃带的方向(例如,方向 22)的一个方向和基本等于移动的玻璃带的速度的一个速度行进。例如,在下拉玻璃成形工艺中,玻璃带沿着向下竖直方向以如下速度下降:该速度取决于玻璃供应速率、重力以及拉制辊组件 42 的拉制速率的作用。带 20 的下降的速度能够根据例如想要的最终的平板玻璃的厚度等因素而改变。在刻痕砧组件的移动速度和方向与玻璃带的移动速度和方向之间的差可导致玻璃带的不希望的变化,因此所述带和砧接触构件的运动被同步以一起移动。

[0043] 例如,刻痕砧组件 28 的砧接触构件 40 可通过支承构件 46 联接至支架组件 44,所述支承构件支承并定位所述接触表面。支架组件 44 被配置为向下移动一个根据待要从带 20 中分离的平板玻璃 26 的长度而定的预定距离,在刻痕操作期间与移动的玻璃带 20 同步,然后返回至起始位置准备下一个周期。砧接触构件 40 能够经受住长期暴露于高温(在一些情况下至少数百摄氏度),并且优选由柔性材料制成以最小化由于接触而对带的损坏。在一些实施方案中,砧接触构件 40 可包括挠性梁(flexible beam),如图 3 所示,该挠性梁通过致动器支承 46 联接至支架组件 44,所述致动器支承诸如气动或液压致动器,它们被配置用于将砧接触构件 40 向内移动以接合所述带,然后收回以使砧接触构件 40 返回到一个远离并且不接触所述带的起始位置。在其他实施方案中,所述挠性梁可被配置为呈现一个不同于线性形状的形状。例如,图 3 中绘制的挠性梁是弯曲的以符合正在移动到玻璃带 20 的弯曲。或者,砧接触构件可用于使所述带基本符合砧接触构件的弯曲。在整个本实施例中,支承构件 46 将被假设为是致动器,但是应理解的是,支承 46 可以是将砧接触构件相对于支架 44 刚性固定的桁架(trusses)。

[0044] 刻痕组件 30 可包括例如刻痕构件 48(例如,碳化钢轮或尖端),该刻痕构件接触玻璃带 20 并且在带的宽度的至少一部分上在第二表面 38 形成一个孔裂缝(vent crack)。这样的刻痕装置是众所周知的,并且这里将不再深入描述。然而,应注意的是,对于砧组件描述的条件同样适用刻痕组件。即,为了获得与带的边缘垂直的刻痕,刻痕组件被配置为以基本等于移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于移动的玻璃带的速度的一个速度行进。这样的运动以及刻痕装置沿横向方向(在玻璃带宽度的至少一部分上)的运动将玻璃带刻痕并且形成刻痕线 50。还应注意的是,在移动的玻璃带包括在带的宽度上的弯曲的情况下,刻痕组件 30 可被配置为当其横过玻璃带的弯曲表面时改变刻痕构件的位置。因此,在一些实施方案中,刻痕构件在其横过玻璃带的宽度时可被延伸或缩回,以适应弯曲的带的相对位置。

[0045] 在一些实施方案中,刻痕装置可包括激光器(未示出),激光器的光束形成刻痕线而不物理接触玻璃。这样的不接触的刻痕装置消除了由于与刻痕轮或尖端的接触而可能发生的带的振动或横向运动。然而,为了获得与带的边缘垂直的刻痕线,基于激光的刻痕装置可类似于接触型刻痕装置的移动,以基本等于移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于移动的玻璃带的速度的一个速度行进。

[0046] 突缘组件 32 包括多个单独的突缘构件 34。每个突缘构件可以包括突缘致动器 54,所述突缘致动器诸如为气动或液压缸,它们被配置为独立于其他突缘构件移动突缘构件。每个突缘构件 34 还可以包括突缘接触构件 56,所述突缘接触构件被设计为经受长期暴露于高位,并且足够软以在突缘接触表面与带接触的情况下不损坏玻璃带。所述多个突缘构件 34 可以在与移动的玻璃带的移动方向横向的方向上(沿带的至少一部分宽度)直线排列。

然而,在一些实施方案中,单独的突缘构件(及其关联的突缘接触构件)可以不是直线排列,而是交错排列,其中一些突缘构件根据它们在带的宽度上的位置以及根据需要,竖向高于或低于相邻的突缘构件。例如,图 4 在一个边缘视图中(相对于玻璃带)示出了两个突缘构件 34 沿着竖向方向偏离一个距离 δ ,而图 5 示出被排列成竖向交错排列(非线性)阵列的突缘构件的阵列的侧视图。

[0047] 每个突缘致动器 54 接下来可联接至一个框架 58,所述框架可被移动以提供多个突缘构件的大致定位。例如,框架 58 可首先被定位,从而多个突缘接触构件大致邻近正在移动的玻璃带。框架 58 还可被配置为类似于支架 44,以竖向同步地移动多个突缘接触构件。在该实例中,框架 58 以基本等于下降的带的方向的一个方向和基本等于下降的带的速度的一个速度将多个突缘构件 34 向下移动。一旦已经执行了平板玻璃 26 的分离,框架 58 将多个突缘构件向上移动到停驻位置,准备下一个循环。框架 58 可通过例如机械组件或者经由一个或多个远程启动的致动器(诸如气动或液压缸)而被定位。

[0048] 一旦突缘接触构件被定位为大致接近正在移动的玻璃带 20,每个致动器 54 都可被启动以将其关联的突缘接触构件 56 移动到一个距离向下移动的玻璃带的表面的预定距离。另外,在正移动的玻璃带和每个突缘接触构件 56 之间的容差或间距可被单独调节。因此,对排列误差、容差以及平板运动的补偿易于实现。

[0049] 突缘构件 34 可被定位在刻痕线 50 的下游(相对于玻璃带的行进方向)或者刻痕线的上游。然而,上游放置可更好帮助防止移动或小的振动向上传播进入玻璃带的粘-弹区域,尤其是如果突缘构件与带接触的话。在这方面,突缘构件 34 可根据对分离过程的预期冲击沿着竖向方向(诸如通过框架 58)向上或向下移动。例如,较低设置能够实现更高效的弯曲分离控制,而较高位置(相对于刻痕线)的设置能够实现平板的减振以及减少由于横向带移动对成形工艺控制的不利相互作用。

[0050] 参照图 6A-6D,在一个实施方案中,砧接触表面 40、刻痕装置 30 以及突缘构件 34 被定位,使得该三个组件中任何一个都不接触正在移动的玻璃带(图 6A)。在图 6B 中,当通过拉动辊组件 42 从成型体 12 向下拉玻璃带 20 时,砧接触构件 40 向内移动以接触玻璃带 20。框架 58 被类似地从第一停驻位置向内移动到更加靠近带的第二位置,而不使玻璃带接触突缘接触构件 56。突缘构件 34 的突缘接触构件 56 然后可通过延伸致动器 54 被单独定位在距玻璃带表面的预定距离,或者所述突缘接触构件在框架 58 从静止或停驻位置被移动到第二、更靠近位置之前可被预定位。例如,初始位于如图 6A 中所示的位置 60 的突缘接触构件可被延伸朝向移动的玻璃带 20,到达如图 6B 中所示的在距离带 20 的第二表面 38 的预定距离的最终位置 62,而不接触带 20。此外,如图 6B 中所示,刻痕构件 48 被带到与玻璃带 20 的第二表面 38 接触,并且在带 20 的宽度的至少一部分上移动。如上所述,砧接触构件和多个突缘构件都以基本等于玻璃带在被拉制时的方向的一个方向和基本等于玻璃带在被拉制时的速度的一个速度移动。

[0051] 参照图 6C,一旦单独的突缘接触构件已经位于距离移动的玻璃带的预定距离并且在刻痕装置上方,刻痕装置就被接合以用刻痕构件 48 接触玻璃带的第二表面 38,且刻痕构件 48 在带的宽度上移动以形成刻痕线 50。在诸如机械刻痕装置的情况下,刻痕装置的接合可包括在刻痕构件 48 和移动的玻璃带之间的接触,或者在基于激光的刻痕装置的情况下,接合可包括简单将刻痕组件定位在一个合适位置,以及一旦基于激光的刻痕组件已经被定

位,就使激光产生的光束横向经过玻璃带的宽度的至少一部分。在任何一种情况下,刻痕线 50 都被形成在带的第二侧 38 上。如同砧组件 28 和多个突缘构件 34,刻痕组件 30 以基本等于移动的玻璃带的方向的一个方向和基本等于移动的玻璃带的速度的一个速度移动,同时刻痕装置在带的宽度上移动。

[0052] 为了在刻痕线上施加张力并且从移动的玻璃带 20 去除单独的平板玻璃 26,操纵器 64 可用来向玻璃带施加弯矩。弯曲在刻痕线上形成张力,从而使得刻痕形成的裂纹延伸通过带的厚度并且将平板分离。或者,可在刻痕线下方带应用一个向下的拉力。操纵器 64 可包括挠性吸盘 66,该挠性吸盘固定至平板玻璃的表面并且通过施加至吸盘的真空保持住平板玻璃,同时对平板玻璃的表面具有最小损伤。操纵器 64 可以是例如根据编程到一个计算机或控制器中的指令执行功能的自动控制装置,该自动控制装置与所述控制器或计算机通信。一旦平板 26 与带 20 分离,操纵器 60 可接下来如所希望地处置所述平板。例如,操纵器 60 可将平板玻璃堆置在一个容器(未示出)中,以便将平板玻璃运输到其他处理设备(例如,边缘加工)。

[0053] 上述的张力操作(例如,弯曲)通过张应力在移动的玻璃带中存储能量。一旦玻璃突然分离,该能量被释放,导致带的横向运动和振动。即,玻璃带 20 可沿着基本垂直于带的主第一侧面 36 和主第二侧面 38 的方向移动。简言之,带 20 会摇摆(而摇摆更准确地诱发一个弧形运动,在短距离上该弧形摇摆可被认为是横向平移)。如上所述,如果不减弱,该运动可被传递到移动的玻璃带的粘-弹区域,并且存在如下风险,即,在带从粘-弹状态过渡到弹性状态时向变得冻结的带中施加应力变化的风险。

[0054] 如图 6D 中所示,平板玻璃 26 与移动的玻璃带 20 分离,砧组件 28、刻痕组件 30 以及突缘组件 32 被缩回并且返回到初始位置以开始另一个循环。

[0055] 在刻痕操作过程中,多个突缘接触构件 56 优选不与玻璃带 20 接触,而是替代地被定位在距离所述带的表面一个预定距离。在每个突缘接触构件和移动的玻璃带的第二侧之间的该预定距离可对于每个突缘接触构件不同。例如,在切割点(刻痕线 50)处的玻璃带可能不是平坦的,而是替代地可能在带宽度的至少一部分上呈现弯曲。在一些实施例中,带可呈现纵向(沿带的向下移动的方向)弯曲以及横过带的弯曲。突缘接触构件可被定位为处于如图 7 中所示的互补形式(模仿带的横过带的形状),或者处于如图 8 中所示的非互补形式,这根据需要而定。如果在平板玻璃分离之后的玻璃带的横向动作足够大,玻璃带可能会接触突缘接触构件的一个或多个,这取决于每一个的位置而定,并且限制横向动作的幅度。

[0056] 图 7 还示出用于突缘组件 32 的单独突缘构件 34 的控制机构,所述控制机构包括从工作流体源 68 延伸出并且由包括致动器阀 72 的管线 70 代表的工作流体管线(例如,气体或液压流体)。致动器阀 72 可以例如通过由控制管线 76 代表的控制管线被控制器(或计算机)74 远程控制。这允许每一个突缘构件独立于其他突缘构件被致动。这还规定了突缘组件 32 在设计上是模块化的。即,上述配置使得增加或去除单独的突缘构件以适应例如不同宽度的带是一个相对容易的任务。单独的突缘构件(以及突缘接触构件)的数量至少是 2,但是也可以是 3、4、5、6、7、8 或者甚至是十或者更多的单独突缘构件,这取决于移动的玻璃带的宽度、带沿着与其拉制方向横向的一个方向的形状、以及形状控制或横向运动限制的预期水平。

[0057] 一旦平板玻璃 26 已经从移动的玻璃带 20 去除并且玻璃带 20 的横向动作被阻止,

突缘接触构件 56 就可被缩回并且定位到刻痕组件 30 的上游,以期待接下来的单独的平板玻璃的分离。一旦突缘接触构件已经被重新定位(诸如通过首先向外移动框架 58 远离带,并且向上移动到位于刻痕装置上方的一个停驻放置),突缘构件就被移动到各自的位置,其中它们各自的突缘接触构件 56 邻近但是不接触所述带,循环再次开始。

[0058] 在一些实施方案中,一个或多个突缘接触构件 56 可与移动的玻璃带 20 的第二表面 38 接合。即,一个或多个突缘接触构件可在刻痕操作中接触所述移动的玻璃带。在刻痕操作中通过突缘接触构件与所述带接触,可减弱由于刻痕引起到带中的振动。突缘接触构件可以例如被定位,以对于所述带呈现一个与所述带的在宽度上的弯曲互补的形状。该弯曲可以是简单的(例如,弓形),或者更复杂,诸如“S”型。相应地,一些突缘接触构件可被定位为在刻痕操作过程中接触玻璃带 20 的第二表面 38,而其他突缘接触构件在刻痕操作过程中被定位为远离所述带一个预定距离,如图 9 所示。例如,位于一个末端位置(在玻璃带的外侧纵向边缘)的突缘构件可被致动,使得它们相应的突缘接触构件 56 在刻痕过程中接触带以提供硬度,但是在玻璃带的中心附近的突缘构件可被致动以使它们相应的突缘接触构件位于距离所述带的一个预定距离处,以用于能量阻尼器,并且在分离过程中减少扰动。

[0059] 在再另一实施方案中,当刻痕构件在带的一个宽度上横向经过玻璃带 20 的第二表面 38 时,所述多个突缘接触构件中的所有突缘接触构件都可被带到在刻痕操作中接触正在移动的玻璃带 20,如图 10 所示。

[0060] 本领域技术人员将理解,尽管上面的说明针对一种示例的熔合玻璃制造工艺,但此处公开的实施方案可适用于其他玻璃制造工艺,诸如狭槽拉制工艺。

[0061] 应强调的是,本发明的上述实施方案,尤其是任何“优选”实施方案,仅是可能的实践实施例,仅给出以便清楚理解本发明的原理。在不实质偏离本发明的主旨和原则的情况下,可对本发明的上述实施方案作出许多修改和变化。例如,不用此处所述的独立的支架和框架,包括砧组件、刻痕组件和突缘组件的部件都可安装在如下单个支架或框架上,该单个支架或框架以当移动的玻璃带从成型体下降的方向和速度移动,从而确保上述组件中的每一个以及它们关联的部件都一致并且与移动的玻璃带同步行进。所有这些修改和变化都被认为包括在本公开文本和本发明的范围内,并受下面的权利要求的保护。

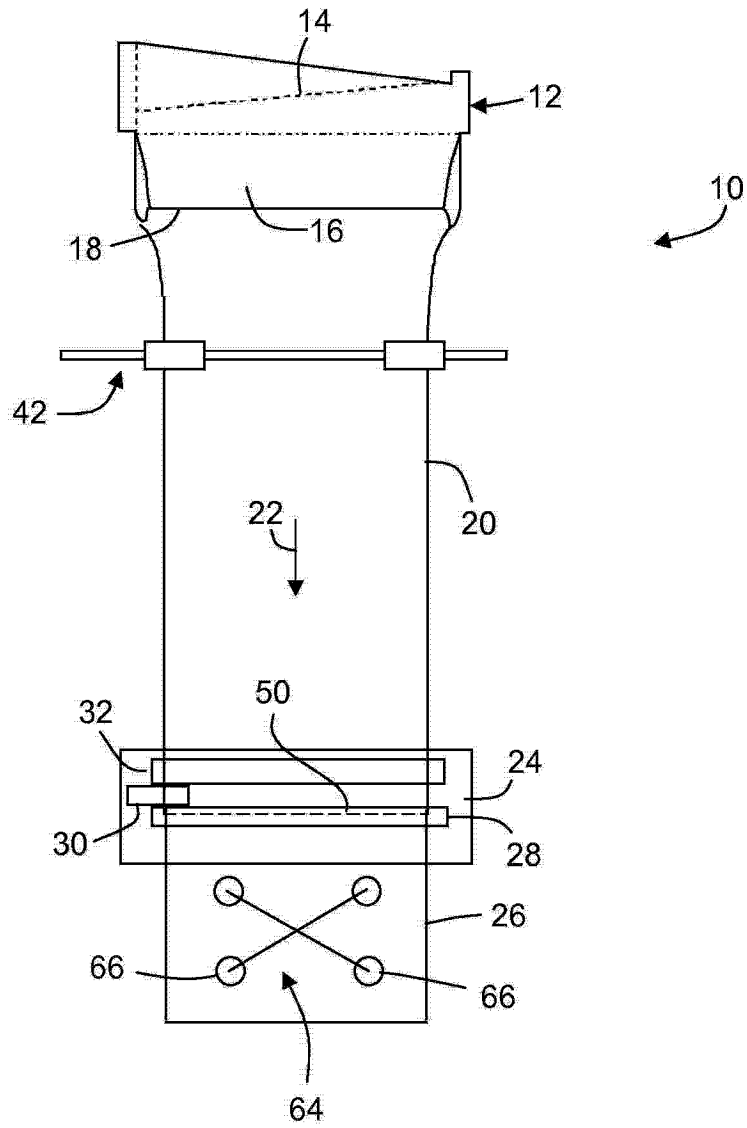


图 1

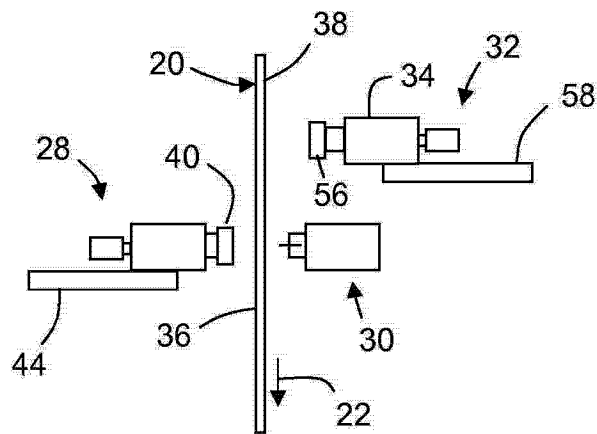


图 2

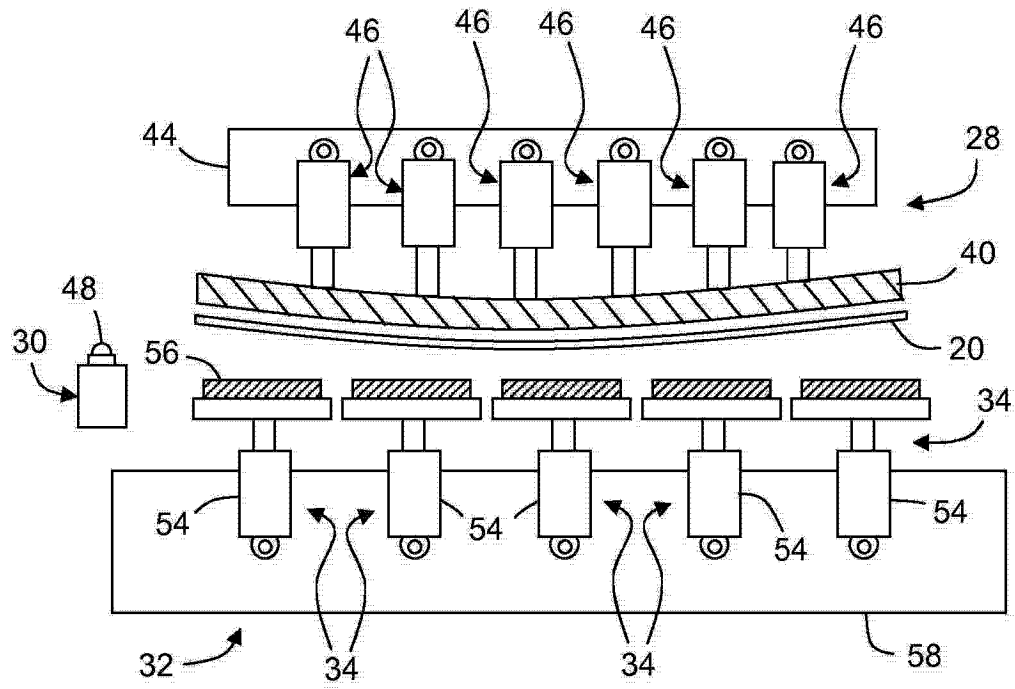


图 3

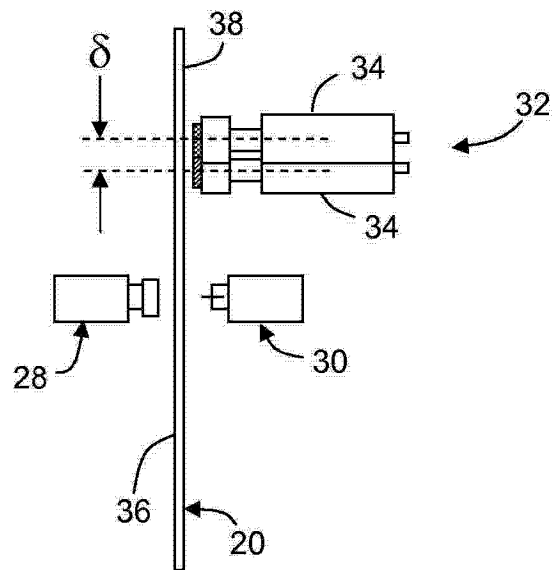


图 4

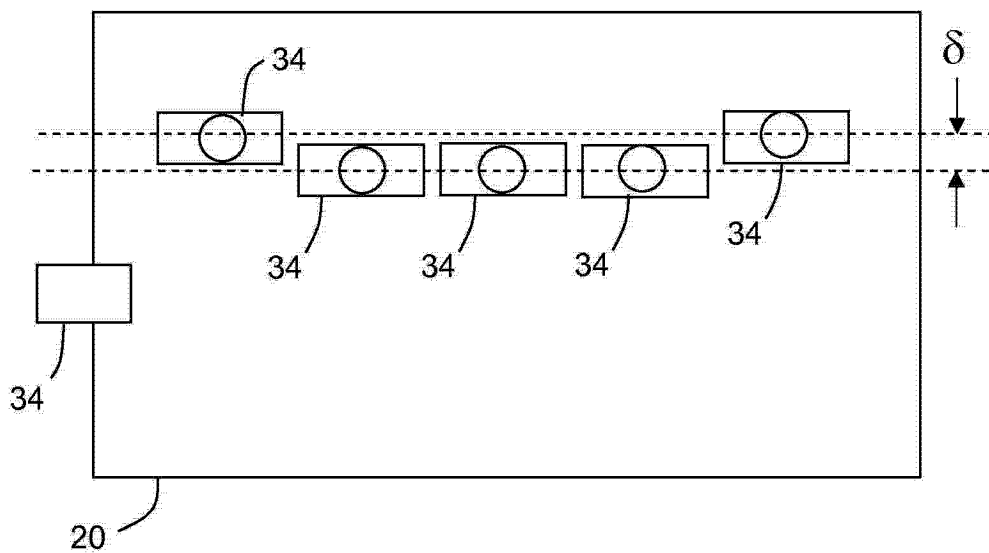


图 5

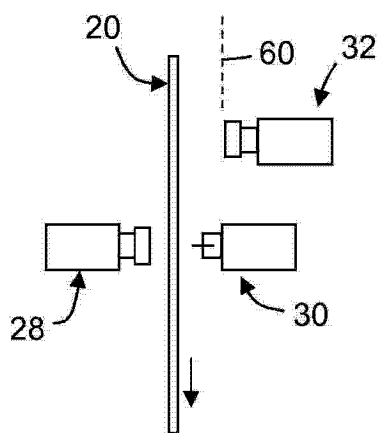


图 6A

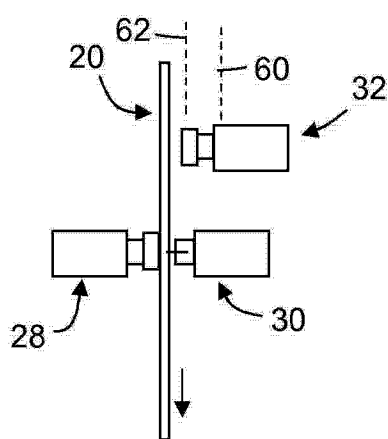


图 6B

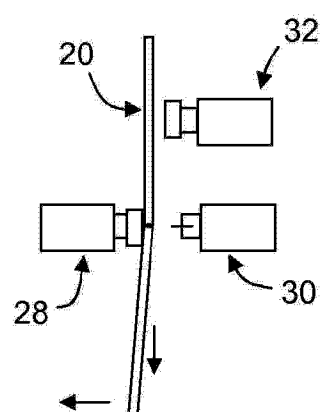


图 6C

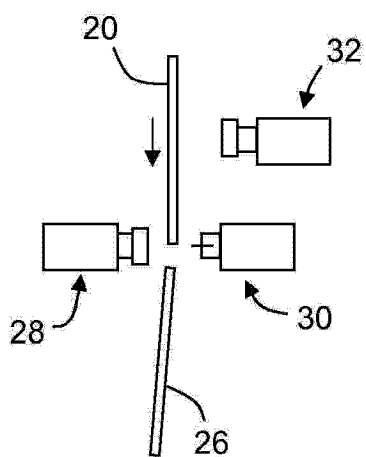


图 6D

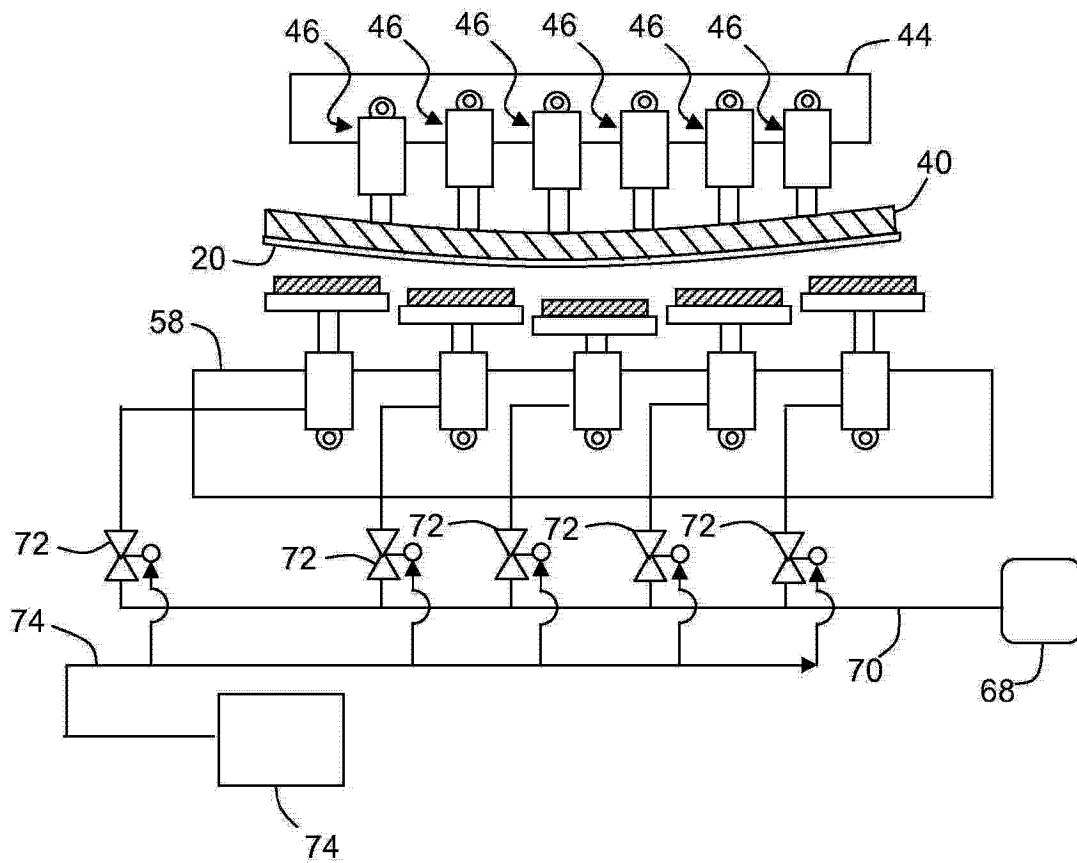


图 7

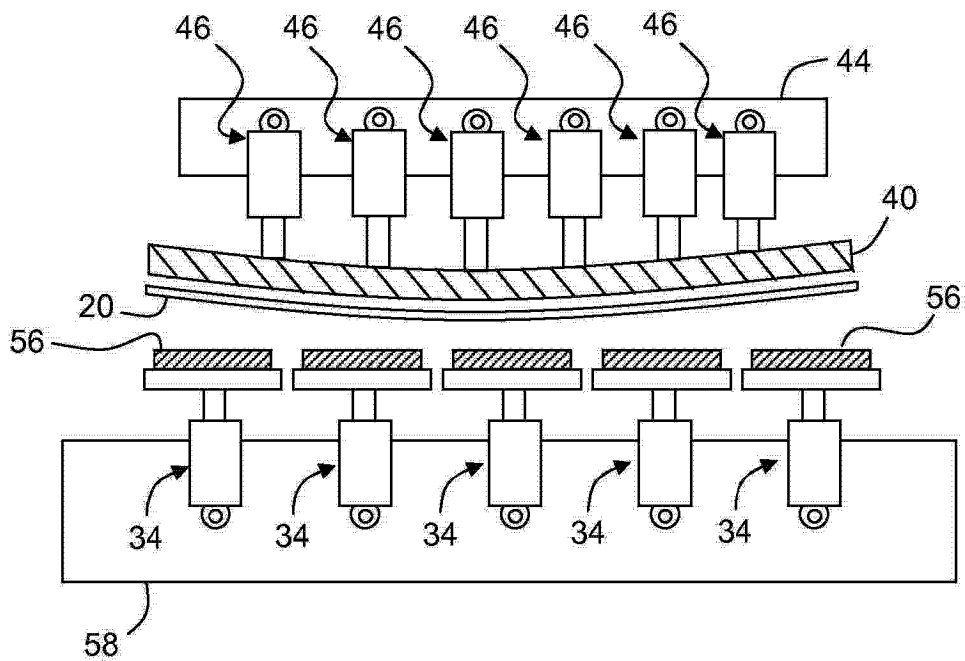


图 8

