



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102906035 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201180024809. 2

C03B 18/16(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 16

C03B 17/06(2006. 01)

C03B 13/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/346, 537 2010. 05. 20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/036604 2011. 05. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/146368 EN 2011. 11. 24

(73) 专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 金钟学 H·C·陆 J·P·佩里斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 沙永生

(56) 对比文件

JP 特开 2007-51028 A, 2007. 03. 01, 权利要求 1-8.

JP 特开 2008-88005 A, 2008. 04. 17, 权利要求 1-9.

US 2009/0107182 A1, 2009. 04. 30, 权利要求 1-25.

审查员 李文静

(51) Int. Cl.

C03B 18/04(2006. 01)

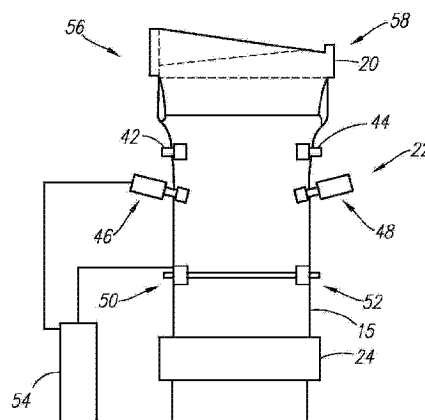
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

熔合拉制法玻璃带位置控制方案

(57) 摘要

一种用于形成连续移动的玻璃带的玻璃制造系统,所述系统包含固定辊、浮动辊、第一传感器、第二传感器、控制器以及与所述控制器可操作连接的机构。所述固定辊和浮动辊分别包括具有初始固定位置的固定转轴和具有初始浮动位置的浮动转轴。所述固定辊和浮动辊彼此平行取向,从而相隔预定距离,连续移动的熔融玻璃带设置在二者之间。所述第一传感器用于监视所述固定轴的位置。所述第二传感器用于监视所述浮动轴的位置。所述控制器与所述第一传感器和所述第二传感器连接。当浮动轴的初始位置与浮动轴的后续位置之间的差距超过预定值时,可操作所述机构移动固定辊。



1. 一种制备玻璃片的方法,所述方法包括:

用玻璃制造设备形成熔融玻璃带,所述玻璃制造设备包含具有固定转轴的固定辊和具有浮动转轴的浮动辊,所述固定辊和所述浮动辊彼此平行设置,使所述固定辊与所述浮动辊相隔预定距离,所述固定辊和所述浮动辊适合在辊之间牵拉熔融玻璃带,所述固定转轴具有初始固定位置,所述浮动转轴具有初始浮动位置;

检测所述浮动转轴的第二位置;以及

若所述浮动转轴的第二位置与所述浮动转轴的初始浮动位置之间的差距超过预定值,则执行位置控制方案,所述位置控制方案包括以下步骤:

根据第一组包括所述浮动转轴的第二位置在内的一个或多个因素确定所述固定转轴的最终目标位置;

确定所述固定转轴需要移动的矫正量,以便到达所述最终目标位置;以及

使所述固定转轴移动矫正量,到达所述固定转轴的最终目标位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述位置控制方案包括以下步骤:根据所述浮动转轴的第二位置估计辊磨损量,所述第一组因素还包括辊磨损量。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述玻璃制造设备还包含用来检测相对于初始玻璃带位置的第二玻璃带位置的测量装置,所述第一组因素还包括所述第二玻璃带位置。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,执行所述位置控制方案的步骤包括以下步骤:根据所述浮动转轴的第二位置估计辊磨损量,以及根据所述辊磨损量确定所述固定转轴的第一辅助目标位置,所述第一组因素还包括所述浮动转轴的第二位置、第二玻璃带位置和辊磨损量;所述位置控制方案还包括以下步骤:根据所述第二玻璃带位置确定所述固定转轴的第二辅助目标位置,所述最终目标位置定义为从所述第一辅助目标位置与所述第二辅助目标位置之和减去所述浮动转轴的第二位置。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述位置控制方案还包括以下步骤:根据包括一个或多个因素的第二组因素调节矫正量。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述玻璃制造设备包含驱动短辊和空转短辊,通过所述方法控制的固定辊和浮动辊是所述驱动短辊和空转短辊当中至少一种短辊的一部分。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,若所述浮动转轴的第二位置与所述浮动转轴的初始位置之差用矢量表示,所述矢量以初始浮动位置为起点,在给定的方向上具有给定的值,则所述矫正量是给定值的一半,其方向与所述给定的方向基本上相反。

8. 一种用于生产连续移动玻璃带的玻璃制造设备,所述设备包含:

具有固定转轴的固定辊,所述固定转轴具有初始固定位置;

具有浮动转轴的浮动辊,所述浮动转轴具有初始浮动位置,所述固定辊和浮动辊彼此平行取向,从而相隔预定距离;

用于监视所述固定转轴的位置的第一传感器;

用于监视所述浮动转轴的位置的第二传感器;

与所述第一传感器和第二传感器连接的控制器;以及

可操作地与所述控制器连接的机构,用于在所述浮动转轴的位置与初始浮动位置之间

的差距超过预定值时移动所述固定辊。

9. 如权利要求 8 所述的设备,其特征在于,所述第一传感器和第二传感器包括弦丝电位计。

10. 如权利要求 8 所述的设备,其特征在于,所述设备还包含用来测量相对于初始玻璃带位置的第二玻璃带位置的测量装置。

熔合拉制法玻璃带位置控制方案

[0001] 要求在先提交的美国申请的权益

[0002] 本申请根据 35U. S. C. § 119 要求 2010 年 5 月 20 日提交的美国临时申请系列第 61/346, 537 号的优先权。此文件的内容以及本文提到的出版物、专利和专利文件的所有内容都通过参考结合入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及熔合拉制机,更具体地涉及控制熔合拉制机中玻璃带位置的设备和方法。

背景技术

[0004] 熔合拉制机利用辊导引熔融玻璃带。因为辊的位置即便稍有变化也会影响所制造的玻璃片的品质,所以需要能够减少、矫正或防止这种变化的方法或设备。

发明内容

[0005] 下面简要归纳本发明的内容,以便提供对详述部分所描述的一些示例性方面的基本理解。

[0006] 一方面,本发明提供了制备玻璃片的方法,所述方法包括以下步骤:用玻璃制造系统形成熔融玻璃带,所述玻璃制造系统包含具有固定转轴的固定辊和具有浮动转轴的浮动辊,所述固定辊和所述浮动辊彼此平行设置,使所述固定辊与所述浮动辊相隔预定距离,所述固定辊和所述浮动辊适合在辊之间牵拉熔融玻璃带,所述固定转轴具有初始固定位置,所述浮动转轴具有初始浮动位置;检测所述浮动轴的第二位置;若所述浮动轴的第二位置与所述浮动轴的初始浮动位置之间的差距超过预定值,则执行位置控制方案。所述位置控制方案包括以下步骤:根据第一组包括所述浮动轴的第二位置在内的一个或多个因素确定所述固定轴的最终目标位置;确定所述固定轴需要移动的矫正量,以便到达所述最终目标位置;以及使所述固定轴移动矫正量,到达所述固定轴的最终目标位置。

[0007] 本发明提供了生产连续移动的玻璃带的玻璃制造设备,所述设备包含固定辊、浮动辊、第一传感器、第二传感器、控制器和机构。所述固定辊包含具有初始固定位置的固定转轴。所述浮动辊包含具有初始浮动位置的浮动转轴。所述固定辊和浮动辊彼此平行取向,从而相隔预定距离。所述第一传感器用于监视所述固定轴的位置。所述第二传感器用于监视所述浮动轴的位置。所述控制器与所述第一传感器和所述第二传感器连接。所述机构可操作地与所述控制器连接,用于在所述浮动轴的位置与初始浮动位置之间的差距超过预定值时移动固定辊。

附图说明

[0008] 参照附图阅读本发明的以下详细描述,可以更好地理解本发明的上述各特征、方面和优点以及其他的特征、方面和优点,图中:

- [0009] 图 1 是具有牵引辊组件的玻璃制造系统的示意图；
- [0010] 图 2 是包含多对辊的牵引辊组件的示意图,所述组件可用于本文所讨论的设备和方法；
- [0011] 图 3A 示意性地显示了用于探测和控制固定辊和浮动辊位置的设备的第二实施方式；
- [0012] 图 3B 示意性地显示了用于探测和控制固定辊和浮动辊位置的设备的第二实施方式；
- [0013] 图 4A 显示了固定辊和浮动辊在操作之前的位置；
- [0014] 图 4B 显示了因辊磨损而改变的固定辊和浮动辊的位置；
- [0015] 图 4C 显示了利用本文所讨论的设备和方法重新对准的固定辊和浮动辊的位置；
- [0016] 图 5A 是控制逻辑流程图,在预计辊磨损量的基础上,利用该控制逻辑将固定辊和浮动辊重新对准；以及
- [0017] 图 5B 是控制逻辑流程图,在预计辊磨损量和玻璃带位置的基础上,利用该控制逻辑将固定辊和浮动辊重新对准。

具体实施方式

[0018] 用于平板显示器的高质量薄玻璃片可通过熔合法如溢流下拉法生产。图 1 显示了玻璃制造系统 10 或者说熔合控制机的示例性实施方式,更具体地说,所述熔合控制机执行熔合工艺,用于制造玻璃片 17。所述玻璃制造系统 10 可包含熔融容器 12、澄清容器 14、混合容器 16 (例如图中所示的搅拌室)、输送容器 18 (例如图中所示的筒体)、成形成容器 20 (例如图中所示的等压槽)、牵引辊组件 22 和行进式砧机(traveling anvil machine)24 (TAM)。

[0019] 在熔融容器 12 中,如箭头 26 所示加入玻璃批料,熔化形成熔融玻璃 13。所述澄清容器 14 具有接收来自熔融容器 12 的熔融玻璃 13 的高温加工区域,从该区域的熔融玻璃 13 中除去气泡。澄清容器 14 通过从澄清器到搅拌室的连接管 28 连接到混合容器 16。然后,通过从搅拌室到筒体的连接管 30,将所述混合容器 16 与输送容器 18 相连。输送容器 18 通过下导管 32 将熔融玻璃 13 输送到入口 34,进入成形成容器 20。所述成形成容器 20 包括开口 36,用来接收熔融玻璃 13,熔融玻璃 13 流入槽 38 中,然后从成形成容器 20 的两个侧面溢流并沿着这两个侧面向下流动,然后在被称为根部 40 的位置熔合在一起。根部 40 是两侧汇合到一起和熔融玻璃 13 的两个溢流壁重新结合的位置,然后牵引辊组件 22 将所述熔融玻璃向下牵拉,形成玻璃带 15。然后,TAM 24 给拉制的玻璃带 15 划线,所述玻璃带 15 接下来被分离成单块玻璃片 17。

[0020] 如图 2 所示,牵引辊组件 22 可包含多组辊和控制器 54,所述辊沿着熔融玻璃带 15 边缘提供,用于向下导引所述玻璃带 15,所述控制器用于控制辊的操作。沿着熔融玻璃带 15 在预定位置提供的一组辊包含在第一端部 56 处的一对辊和在第二端部 58 处相对设置的一对辊。牵引辊组件 22 可包含几组在下游方向沿着熔融玻璃带 15 设置的边缘辊(ER)42、44,驱动短辊(DSR)46、48,以及 / 或者空转短辊(ISR)50、52。这几组辊一般可在下游方向按照以下顺序安排:ER、DSR 和 ISR。所述辊可通过各种方式实施。例如,每个辊可包含水平取向的纵轴,如图中所示的辊 42、44 和辊 50、52。此外,第一端部 56 上的那对辊与第二端部 58 上的那对辊彼此可操作连接,使得玻璃带 15 每侧的辊转动如一,如图中所示的辊 50、

52。或者,每个辊的纵轴可向下倾斜,例如,如图中所示的辊 46、48。虽然图 2 所示的 ER、DSR 和 ISR 具有特定的构造,但水平的、向下倾斜的或者可操作连接的构造可适用于任何一组辊。此外,下文将更充分地讨论,水平的或向下倾斜的辊可包含彼此平行设置的固定辊和浮动辊。

[0021] 如图 3A-3B 所示,图中提供了机构 21 的两种实施方式,所述机构在与控制器 54 连接的基础上移动牵引辊组件 22 中各辊的纵轴。每对辊包含具有固定转轴 62 的固定辊 60 和具有浮动转轴 66 的浮动辊 64,辊 60、64 彼此平行设置,相隔预定距离。在固定辊 60 与浮动辊 64 之间牵拉玻璃带 15,固定辊 60 和浮动辊 64 的转动方向是辊 60、64 将玻璃带 15 导向下方。如图 4A 所示,在开始转动之前,固定辊 60 和浮动辊 64 处于初始固定位置 68 和初始浮动位置 70。例如,初始固定位置 68 和初始浮动位置 70 可以分别是轴上的点 X_1 和 X_2 。

[0022] 在操作玻璃制造系统 10 的过程中,浮动辊 64 可以浮动,使得浮动轴 66 可响应施加在浮动辊 64 上的力而发生移动。这可通过例如图 3A-3B 中示于玻璃带 15 右侧的机构 23 实现,其中浮动辊 64 对玻璃带 15 施加大小恒定的力,而固定辊 60 在相反的方向对玻璃带 15 施加相同大小的反作用力。在此机构 23 中,L 形构件 72 被构造成以固定点 74 为枢轴转动,包括第一端部 76 上的重物 78 和第二端部 80 上的第二连接件 82,该第二连接件以可绕枢轴转动的方式与所述第二端部相连,在图 3A-3B 中被构造成基本上以直线方式或水平地移动。因此,重物 78 对 L 形构件 72 施加偏压,使其沿顺时针方向转动,而第二连接件 82 向玻璃带 19 移动,从而对玻璃带 15 施加大小恒定的力。施加在玻璃带 15 上的力的大小可通过改变重物 78 来改变。相比之下,固定辊 60 的位置固定不变,除非操作机构 25 如发动机 84、齿轮箱和带传动件(图 3A)或者伺服机构如线性促动器 86(图 3B)来改变其位置。在图 3A 中,发动机 84 可使臂 88 沿顺时针方向或逆时针方向转动,从而移动第一连接件 90,所述第一连接件以可绕枢轴转动的方式与臂 88 连接,被构造成基本上以直线方式相对于玻璃带 19 来回移动。在图 3B 中,第一连接件 90 的移动由线性促动器 86 控制,所述线性促动器可通过电力、液力、气动或类似方式提供动力。图 3A-3B 用虚线的方式部分示出了固定辊 60 基本上以线性方式移动的情形,浮动辊 64 也可以类似的方式移动。

[0023] 图 3A-3B 进一步示出,固定轴 62 和浮动轴 66 的位置可分别通过第一传感器 92 和第二传感器 94 探测。第一传感器 92 和第二传感器 94 可分别探测或监视固定轴 62 和浮动轴 66 沿着直线的位置,可通过电缆变换器(cabletransducer)或弦丝电位计(string potentiometer)的形式实现。此外,固定轴 62 和浮动轴 66 的位置可通过平移改变,使得轴 62、66 的取向保持不变。另外,玻璃制造系统 10 可装配测量装置 96,所述测量装置靠近牵引辊组件 22 所处的区域,如图 3A-3B 所示。测量装置 96 可用于在牵拉玻璃带 19 的过程中测量不同点的玻璃带位置,可利用紫外线进行测量。测量装置 96 可位于玻璃带 19 的凝固区域附近,玻璃片产品的应力和平整度在此区域测量。

[0024] 如图 4A-4B 所示,在浮动辊 64 因操作条件变化而偏离恰当对准的位置的情况下,本文所讨论的方法和设备可用来使固定辊 60 与浮动辊 64 重新对准,所述操作条件变化可由例如辊磨损引起,这会导致玻璃带 15 的形状不稳定。图 4A 显示了通过竖直配置的上游边缘辊 42、44 和驱动短辊 46、48(或空转短辊 50、52)向下牵拉的玻璃带 15。因此,图 4A 显示了固定辊 60 和浮动辊 64 的恰当对准的位置(即初始固定位置 68 和初始浮动位置 70)。固定辊 60 和浮动辊 64 可以是驱动短辊 46、48 或空转短辊 50、52 的一部分。在图 4B 中,固

定辊 60 与浮动辊 64 处于未对准的位置,因为辊 60、64 的直径由于使用或磨损而减小。如上所述,虽然固定轴 62 的位置不因辊磨损而改变,但浮动轴 66 的位置在图 4B 中向左偏移,因为浮动辊 64 被构造成对玻璃带 15 保持恒定的作用力。这导致玻璃带 15 偏离竖直的配置方式,如图 4B 中虚线所示,因此有必要使辊 60、64 重新对准,从而以所需的竖直方式牵拉玻璃带 19,如图 4C 所示。

[0025] 图 5A 显示了位置控制方案 100 (即“前馈控制方案”)的第一个实施方式,用于调节辊 60、64 的位置,从而实现玻璃带的竖直牵拉。位置控制方案 100 表示回路方法或控制逻辑,控制器 54 通过它调节辊 60、64 的轴 62、66 的位置。还必须指出,控制器 54 可以是单一处理设备,也可以是与牵引辊组件 22 联合操作的多个分立设备。控制器 54 与传感器 92、94 和测量装置 96 电连接。位置控制方案 100 可这样设计:一旦浮动轴 66 的位置与初始浮动位置 70 的偏差量超过预定值就开始执行,从而控制调节频率。在位置控制方案 100 的第一个实施方式中,浮动轴 66 的位置在步骤 114 通过第二传感器 94 测量,然后传送给加法器-减法器 106 和估计器 102。所述估计器 102 可包含算法,用来根据第二传感器 94 测得的浮动轴 66 的检测位置 y_r 估计辊磨损量 rw_e 。若浮动轴 66 的检测位置 y_r 与初始浮动位置 70 的偏差较大,则估计的辊磨损量 rw_e 可能较大。辊 60、64 的使用并不改变固定轴 62 的位置,只有浮动轴 66 的位置因辊 60、64 磨损而发生变动,辊 60、64 的直径因此变小。例如,固定轴 62 和浮动轴 66 可分别从初始固定位置 68 和初始浮动位置 70 偏移到点 X_1 和 X_2-d ,第二传感器 94 将检测到浮动轴 66 向左移动了距离 d 。根据此检测结果,假定辊 60、64 各自随时间发生等量的辊磨损,则估计器 102 可确定各将 $d/2$ 的辊磨损归属于固定辊 60 和浮动辊 64,控制器 54 可确定固定轴 62 和浮动轴 66 需要在图 4B 中向右移动 $d/2$,也就是分别移至点 $X_1+d/2$ 和 $X_2-d/2$,从而实现玻璃带 19 的竖直取向。然后,根据浮动轴 66 的位置,将估计的辊磨损量 rw_e 从估计器 102 传送到外侧回路前馈控制器 104,所述控制器生成固定轴 62 的第一辅助目标位置 u_{fd} 。接着,在加法器-减法器 106 处,根据来自外侧回路前馈控制器 104 的固定轴 62 的第一辅助目标位置 u_{fd} 和来自步骤 114 的浮动轴 66 的检测位置 y_r 确定固定轴 62 的最终目标位置 u_f 。例如,最终目标位置 u_f 的值可等于第一辅助目标位置 u_{fd} 减去浮动轴 66 的检测位置 y_r ,如图 5A 所示。接着,根据来自加法器-减法器 106 的固定轴 62 的最终目标位置 u_f ,内侧回路反馈控制器 108 生成矫正量 u_r ,固定轴 62 必须从其目前位置移动该矫正量。在步骤 110,可考虑在位置控制方案 100 中输入第二组因素 d ,所述因素可以是代表自 TAM 向上传播的波所产生的效应的干扰因素,熔融玻璃流速,由温度产生的工艺漂移,等等。然后,在步骤 112,可考虑所述第二组因素,进一步调节矫正量 u_r ,并使固定轴 62 的位置移动该矫正量 u_r ,从而将辊 60、64 重新对准。步骤 112 还可积累诸如矫正量 u_r 、干扰因素 d 和浮动轴 66 的检测位置 y_r 之类的数据,从而能够确定这些参数之间的物理关系、数学关系或其他关系。然后,可从步骤 114 开始,重复整个位置控制方案 100。

[0026] 图 5B 显示了位置控制方案 101 的第二个实施方式,用于调节辊 60、64 的位置。第二个实施方式(即“前馈与反馈控制方案”)包括用虚线包围的位置控制方案 101 的第一个实施方式,并在位置控制方案 101 中结合进了玻璃带位置 y_b 的测量。在步骤 118,通过上述测量装置 96 检测玻璃带位置 y_b ,将其传送到加法器-减法器 122。还将参考程序块 120 提供的参考玻璃带位置 r 输入加法器-减法器 122。加法器-减法器 122 用参考玻璃带位置 r 减去检测玻璃带位置 y_b ,由此确定玻璃带 15 偏离参考玻璃带位置 r 的误差量 $r-y_b$ 。然

后,将该误差量 $r-y_b$ 传送到外侧回路反馈控制器 124,确定第二辅助目标位置 u_{fb} 。然后,将第二辅助目标位置 u_{fb} 传送到加法器-减法器 106,所述加法器-减法器用第一辅助目标位置 u_{fd} 与第二辅助目标位置 u_{fb} 之和减去浮动轴 66 的检测位置 y_r ,得到固定轴 62 的最终目标位置 u_f 。因此,位置控制方案 101 的第二个实施方式与第一个实施方式的区别在于,固定轴 62 的最终目标位置 u_f 在进一步考虑玻璃带位置 y_b 的情况下确定。此外,在第二个实施方式中,步骤 116 也可积累诸如玻璃带位置 y_b 和浮动轴 66 的检测位置 y_r 之类的数据,从而能够确定这些参数之间的物理关系、数学关系或其他关系。此外,从获得的数据还可确定玻璃带的位置 y_b 、DSR 辊的位置与 ISR 辊的位置之间的关系。然后,可在步骤 118 重复整个位置控制方案 101。

[0027] 示例性、非限制性实施方式包括:

[0028] C1. 一种制备玻璃片的方法,它包括:用玻璃制造设备形成熔融玻璃带,所述玻璃制造设备包含具有固定转轴的固定辊和具有浮动转轴的浮动辊,所述固定辊和所述浮动辊彼此平行设置,使所述固定辊与所述浮动辊相隔预定距离,所述固定辊和所述浮动辊适合在辊之间牵拉熔融玻璃带,所述固定转轴具有初始固定位置,所述浮动转轴具有初始浮动位置;检测所述浮动轴的第二位置;若所述浮动轴的第二位置与所述浮动轴的初始浮动位置之间的差距超过预定值,则执行位置控制方案,所述位置控制方案包括以下步骤:根据第一组包括所述浮动轴的第二位置在内的一个或多个因素确定所述固定轴的最终目标位置;确定所述固定轴需要移动的矫正量,以便到达所述最终目标位置;以及使所述固定轴移动矫正量,到达所述固定轴的最终目标位置。

[0029] C2. 如 C1 所述的方法,其中位置控制方案包括以下步骤:根据浮动轴的第二位置估计辊磨损量,所述第一组因素还包括辊磨损量。

[0030] C3. 如 C1 或 C2 所述的方法,其中所述玻璃制造设备还包含用来检测相对于初始玻璃带位置的第二玻璃带位置的测量装置,所述第一组因素还包括所述第二玻璃带位置。

[0031] C4. 如 C3 所述的方法,其中执行所述位置控制方案的步骤包括以下步骤:根据浮动轴的第二位置估计辊磨损量,以及根据辊磨损量确定固定轴的第一辅助目标位置,所述第一组因素还包括浮动轴的第二位置、第二玻璃带位置和辊磨损量;所述位置控制方案还包括以下步骤:根据第二玻璃带位置确定固定轴的第二辅助目标位置,所述最终目标位置定义为从第一辅助目标位置与第二辅助目标位置之和减去浮动轴的第二位置。

[0032] C5. 如 C1-C4 中任一项所述的方法,其中位置控制方案还包括以下步骤:根据包括一个或多个因素的第二组因素调节矫正量。

[0033] C6. 如 C5 所述的方法,其中第二组因素包含至少一个干扰因素。

[0034] C7. 如 C1-C6 中任一项所述的方法,其中玻璃制造设备包含驱动短辊和空转短辊,通过所述方法控制的固定辊和浮动辊是所述驱动短辊和空转短辊当中至少一种短辊的一部分。

[0035] C8. 如 C1-C7 中任一项所述的方法,其中所述预定值可调节,以控制执行所述位置控制方案的频率。

[0036] C9. 如 C1-C8 中任一项所述的方法,其中若浮动轴的第二位置与浮动轴的初始位置之差用矢量表示,所述矢量以初始浮动位置为起点,在给定的方向上具有给定的值,则所述矫正量是给定值的一半,其方向与所述给定的方向基本上相反。

[0037] C10. 如 C1-C9 中任一项所述的方法, 其中移动固定轴的步骤通过平移进行。

[0038] C11. 一种用于生产连续移动玻璃带的玻璃制造设备, 所述设备包含: 具有固定转轴的固定辊, 所述固定转轴具有初始固定位置; 具有浮动转轴的浮动辊, 所述浮动转轴具有初始浮动位置, 所述固定辊和浮动辊彼此平行取向, 从而相隔预定距离; 用来监视所述固定轴的位置的第一传感器; 用来监视所述浮动轴的位置的第二传感器; 与所述第一传感器和第二传感器连接的控制器; 以及与所述控制器可操作连接的机构, 当所述浮动轴的位置与所述初始浮动位置之间的差距超过预定值时, 所述机构用于移动所述固定辊。

[0039] C12. 如 C11 所述的设备, 其中在操作所述设备的过程中, 所述固定辊和所述浮动辊在辊之间牵拉熔融玻璃带, 所述固定轴的位置固定, 所述浮动辊的位置浮动, 使得所述浮动辊在所述玻璃带上施加大小恒定的力。

[0040] C13. 如 C11 或 C12 所述的设备, 其中所述控制器使所述固定辊移动所述矫正量。

[0041] C14. 如 C11-C13 中任一项所述的设备, 其中所述机构包括伺服机构。

[0042] C15. 如 C11-C14 中任一项所述的设备, 其中所述第一传感器和第二传感器包括弦丝电位计。

[0043] C16. 如 C11-C15 中任一项所述的设备, 所述设备还包含用来测量相对于初始玻璃带位置的第二玻璃带位置的测量装置。

[0044] C17. 如 C16 所述的设备, 其中所述测量装置发出紫外辐射。

[0045] C18. 如 C11-C17 中任一项所述的设备, 所述设备还包含驱动短辊和空转短辊, 通过所述方法控制的所述固定辊和浮动辊是所述驱动短辊和空转短辊当中至少一种短辊的一部分。

[0046] 对本领域的技术人员而言显而易见的是, 可以在不偏离本发明的范围和精神的前提下对本发明进行各种修改和变动。因此, 本发明意在覆盖对本文内容的修改和变动, 只要这些修改和变动在所附权利要求及其等同方案的范围之内。

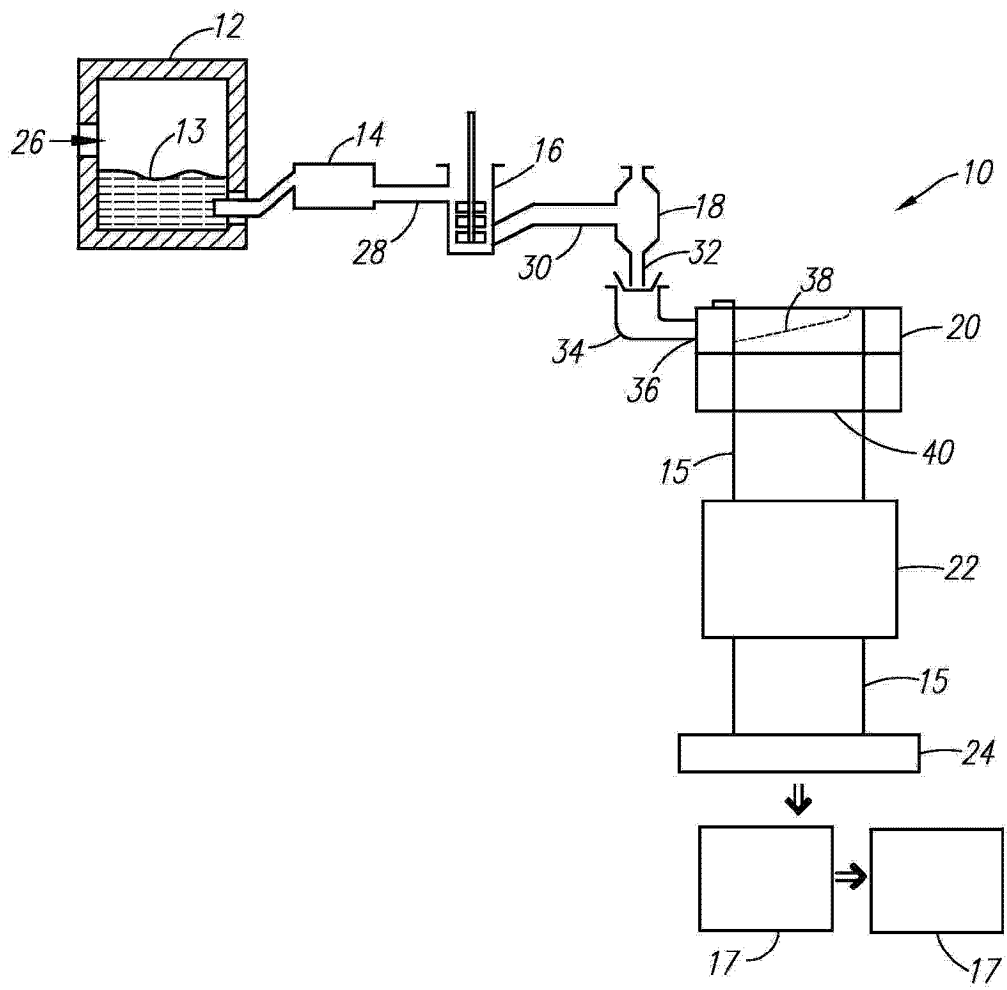


图 1

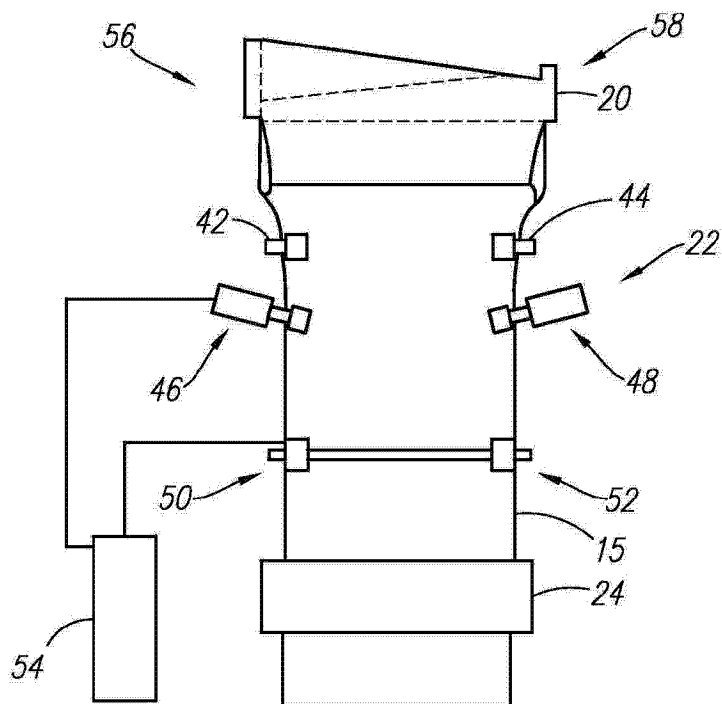
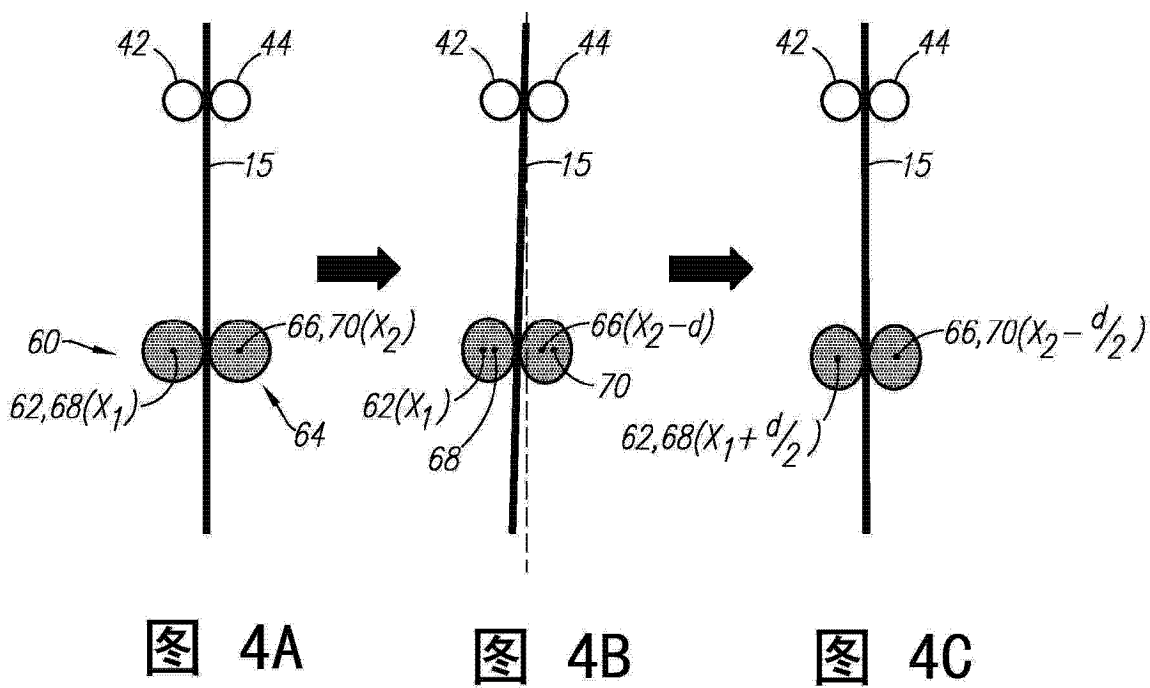


图 2



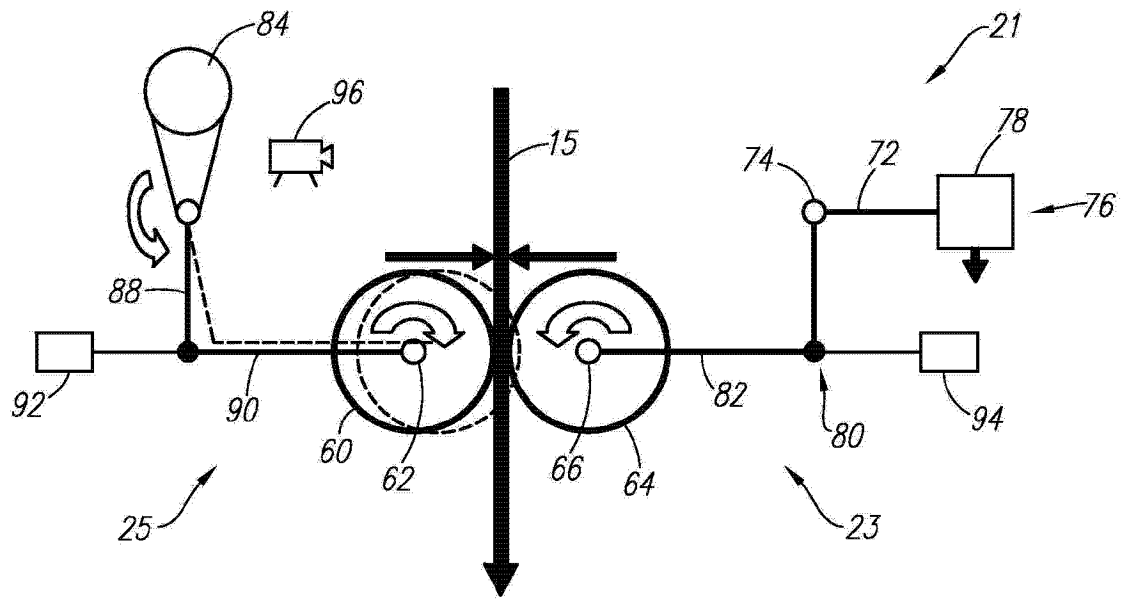


图 3A

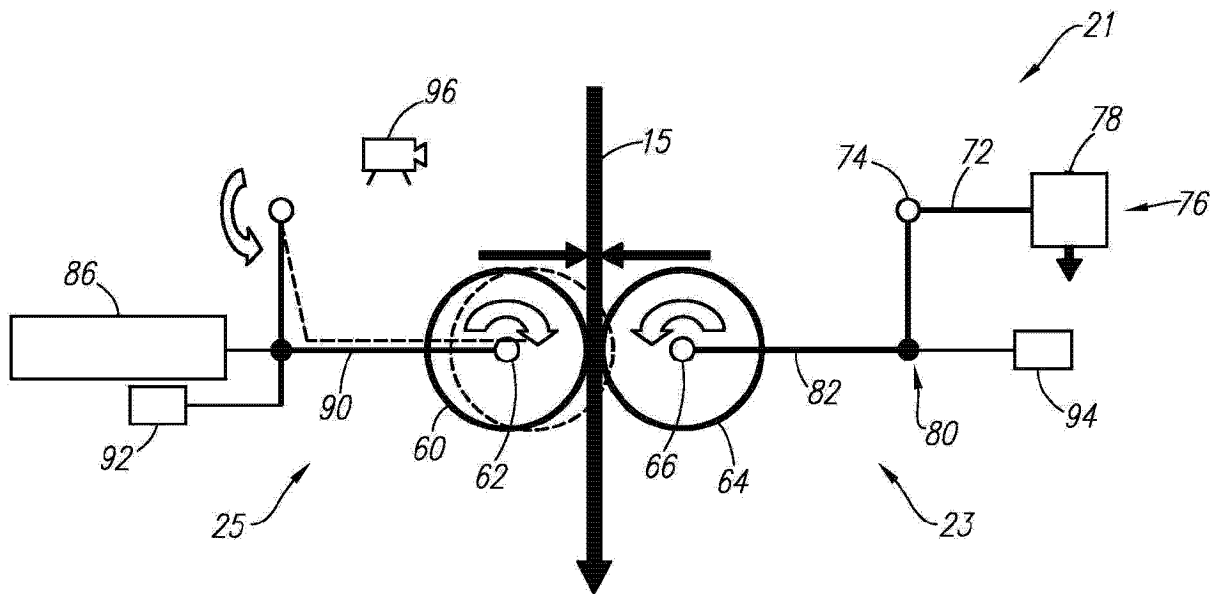


图 3B

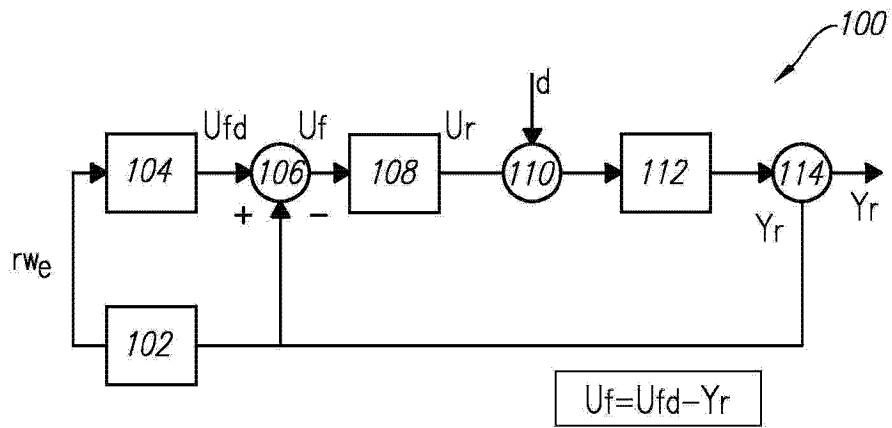


图 5A

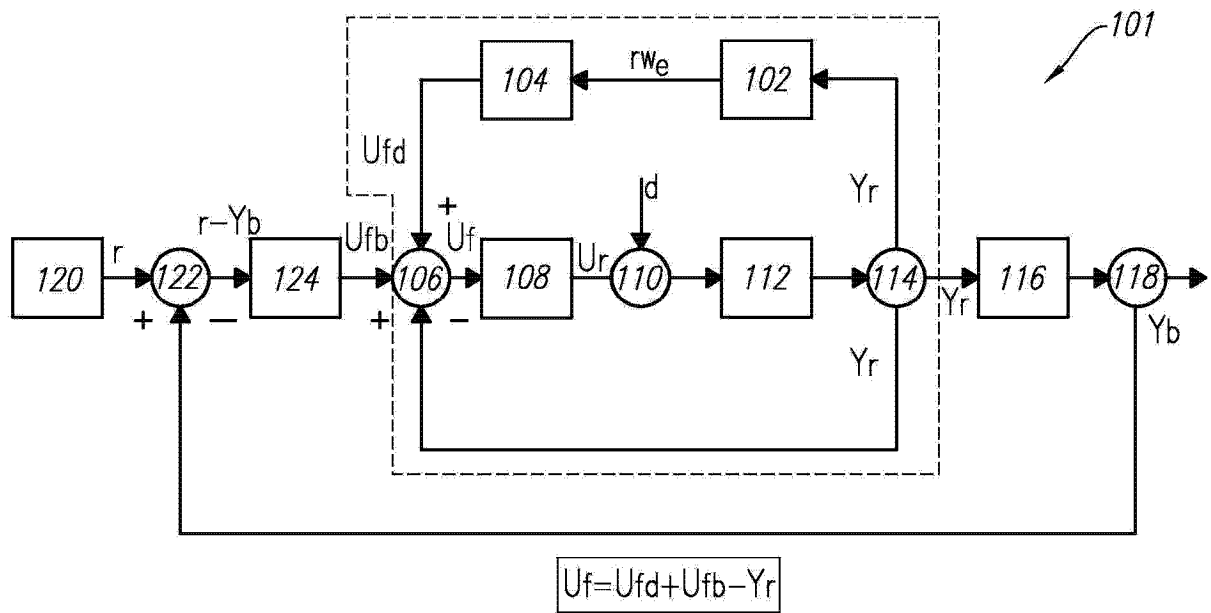


图 5B