



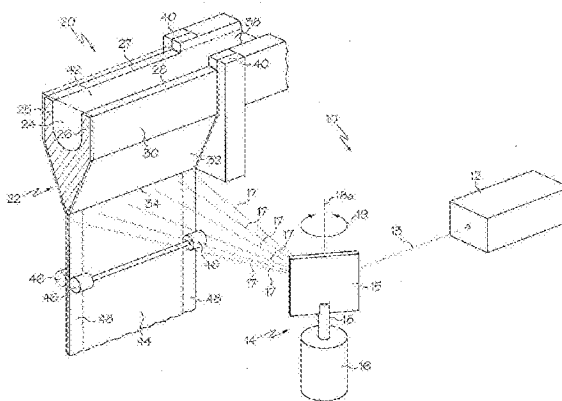
(45)授权公告日 2018.01.16

审查员 杨慧

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

基材的厚度控制

对基材(例如玻璃基材)的至少一个预选定部分的厚度进行控制。将激光束导向处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分,从而使得温度增加并使得所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分的粘度降低至足以使得玻璃基材的至少一个预选定部分获得所需的厚度。可以在激光束产生后将其导向反射表面,激光束从该反射表面反射到所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分。基材可以包括通过例如下拉玻璃成形过程生产的玻璃带,可以将激光束导向玻璃带的多个预选定部分上。



1. 一种对玻璃基材的至少一个预选定部分的第一主表面和第二主表面之间的厚度进行控制的方法,所述方法包括:

提供熔融玻璃;

将所述熔融玻璃形成带材,所述形成包括向所述带材的边缘部分施加张力;

监测所述带材的厚度;

鉴定所述带材中的至少一个厚度不均匀性;

预选定对应于所鉴定的厚度不均匀性的处于粘性状态的至少一部分基材,其中,处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分的厚度不是固定的;以及

用激光束对处于粘性状态的所述带材的至少一个预选定部分进行加热,所述激光束被导向到撞击所述至少一个预选定部分,其中,所述加热增加温度并且降低处于粘性状态的所述带材的至少一个预选定部分的粘度,并导致所述带材的所述至少一个预选定部分在处于粘性状态的所述带材的至少一个预选定部分处存在的作用力的影响下流动并获得预定的厚度,所述加热包括响应监测的厚度来控制撞击到所述预选定部分上的所述激光束的功率、停留时间或波长中的至少一个。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述加热包括将所述激光束从产生了所述激光束的激光束产生器导向到反射表面,所述反射表面将所述激光束反射到处于粘性状态的所述带材的所述至少一个预选定部分。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述激光束导向到处于粘性状态的所述带材的多个预选定部分上。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,处于粘性状态的所述带材的所述多个预选定部分排列在所述带材的基本整个宽度上。

5. 如权利要求3所述的方法,所述方法包括对处于粘性状态的所述带材的所述多个预选定部分的每一个处的激光束的功率、停留时间或波长中的至少一个进行选择控制。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述激光束基本上被所述带材吸收,不会容易地穿过所述带材。

7. 一种对玻璃带的至少一个预选定部分的厚度进行控制的方法,所述方法包括:

从一定量的玻璃拉制玻璃带,所述玻璃带还包括至少两层玻璃层;

鉴定所述玻璃带中的至少一个厚度不均匀性;

预选定对应于所鉴定的厚度不均匀性的处于粘性状态的至少一部分玻璃带,其中所述两层玻璃层中的至少一层包括处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分,并且处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分存在于所述至少两层玻璃层的至少两层中的每一层;

产生激光束;以及

将所述激光束导向到处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分上,其中,处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分的厚度不是固定的,并且所述激光束的波长使得存在于所述至少两层玻璃层的每一层的处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分所吸收的各自量的能量足以使得温度增加并且使得存在于所述至少两层玻璃层的每一层的处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分的粘度降低至足以使得存在于所述至少两层玻璃层的每一层的处于粘性状态的所述玻璃带的

所述至少一个预选定部分在处于粘性状态的所述玻璃带的至少一个预选定部分处存在的作用力的影响下流动并获得各自所需的厚度。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述拉制步骤包括从成形楔的根部拉制所述玻璃带。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,处于粘性状态的所述预选定部分位置基本上与所述成形楔的所述根部相邻。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述激光束基本上被所述玻璃带吸收,不会容易地穿过所述玻璃带。

11. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述鉴定包括监测所述玻璃带的厚度。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,在拉制所述玻璃带的同时进行实时监测。

13. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,对所述激光束进行导向的步骤包括将所述激光束从产生了所述激光束的激光束产生器导向到反射表面,所述反射表面将所述激光束反射到处于粘性状态的所述玻璃带的所述至少一个预选定部分。

14. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,将所述激光束导向到处于粘性状态的所述玻璃带的多个预选定部分上。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,处于粘性状态的所述玻璃带的所述多个预选定部分排列在所述玻璃带的基本整个宽度上。

16. 如权利要求14所述的方法,所述方法包括对处于粘性状态的所述玻璃带的所述多个预选定部分的每一个处的所述激光束的各自的停留时间进行选择控制。

基材的厚度控制

[0001] 本申请要求2012年11月6日提交的美国专利申请第13/669,994号的优先权,其全文通过引用结合于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及与控制基材的厚度相关的方法和设备,更具体地,涉及与在玻璃制造过程中的玻璃基材的预选定部分的厚度进行控制相关的方法和设备。

背景技术

[0003] 对于各种应用,对于制造的基材的厚度的精密控制即使不是关键的也会是重要的。例如,已经实践并提供了各种过程用于控制通过熔合下拉法制造的液晶显示器(LCD)玻璃中可能存在的厚度变化,其导致玻璃带的厚度的变化。当在熔合下拉法中形成时,玻璃带的整个厚度或者一部分宽度上的热机械和玻璃流条件会是不均匀的。通常,当其形成时,玻璃带的表面张力不足以完全地消除玻璃带的厚度中可能存在的变化。虽然该变化的尺寸可能仅仅是数微米,但是该变化的后果对于例如LCD玻璃会是明显的。Steven R.Burdette的美国专利第8,196,431号揭示了一种用于控制厚度变化的技术。

发明内容

[0004] 根据第一个方面,提供了一种对基材的至少一个预选定部分的厚度进行控制的方法。该方法包括:产生激光束并将激光束导向处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上,其中所述基材的至少一个部分的厚度不是固定的,所述激光束具有充足的能量使得温度增加并使得所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上的粘度降低至足以改变所述基材的至少一个预选定部分的厚度,从而使得所述基材的至少一个预选定部分达到所需的厚度。

[0005] 在第一个方面的第一个实施方式中,基材包括玻璃基材。

[0006] 在第一个方面的第二个实施方式中,基材包括在下拉玻璃成形工艺中生产的玻璃带。

[0007] 在第一个方面的第二个实施方式的第一个例子中,将激光束导向处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分上的步骤包括:将激光束从产生了激光束的激光束产生器导向反射表面,激光束从所述反射表面反射到所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分。根据该第一个例子的一种表述,激光束可以反射到所述处于粘性状态的玻璃带的多个预选定部分上,所述玻璃带的多个预选定部分可以在玻璃带的基本整个宽度上排列。在将激光束导向所述处于粘性状态的玻璃带的多个预选定部分上的情况下,可以对激光束在所述处于粘性状态的玻璃带的多个预选定部分的各自的停留时间进行选择控制。

[0008] 在第一个方面的第二个实施方式的第二个例子中,玻璃基材包括至少两层玻璃层,两层玻璃层的至少一层包括处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分。根据该第二个例子的一种表述,所述玻璃带的至少一个预选定部分可以存在于所述至少两层玻璃层

的至少两层的每一层上。所采用的激光束的波长可以使得存在于所述至少两层玻璃层的每一层的所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分所吸收的能量的量足以使得温度增加并且降低存在于所述至少两层玻璃层的每一层的所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分的粘度,以使得存在于所述至少两层玻璃层的每一层的所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分获得各自所需的厚度。

[0009] 所述第一个方面可单独提供,或者与上文所述的第一个方面的实施方式和例子的任意一个或者任意组合进行组合。

[0010] 根据第二个方面,提供了一种配置成对基材的至少一个预选定部分的厚度进行控制的控制设备。该控制设备包括:激光产生器,其配置成产生和反射激光束,当将激光导向到处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上的时候,所述激光束具有充足的能量以使得温度增加并使得所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分的粘度下降,从而改变所述基材的至少一个预选定部分的厚度。该控制设备还包括:反射设备,其包含反射表面,所述反射表面配置成从激光产生器接收由所述激光产生器产生并发射的激光束并将其反射到所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上。激光产生器和反射设备相对于基材排列,从而使得通过激光产生器产生并通过反射设备的反射表面反射的激光束被反射到所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上。

[0011] 在第二个方面的第一个实施方式中,控制设备操作性地与下拉玻璃成型设备相连,所述下拉玻璃成型设备配置成生产包括基材的玻璃带。

[0012] 在第二个方面的第一个实施方式的第一个例子中,反射设备包括调节机制,其配置成相对于接受的激光束以及处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分的位置来调节反射设备的反射表面的姿势,从而可以将激光束从反射表面反射到所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分上。根据该第一个例子的一种表述,调节机制可包括检流计。根据该第一个例子的第二种表述,调节机制可配置成,对于预选定的时间段,相对于接受的激光束以及在反射设备的反射表面的激光束的反射,将反射设备的反射表面调节成多种不同的姿势。作为结果,可以对于各个预选定的时间段,将激光束导向到处于粘性状态的玻璃带的多个预选定部分上,从而控制玻璃带的每一个预选定部分的厚度。

[0013] 在第二个方面的第一个实施方式的第二个例子中,控制设备相对于下拉玻璃成型设备定位,使得可以将激光束从反射设备的反射表面导向到处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分的玻璃带上,其与下拉玻璃成型设备的玻璃成形楔形件的根部相邻。

[0014] 所述第二个方面可单独提供,或者与上文所述的第二个方面的实施方式和例子的任意一个或者任意组合进行组合。

附图说明

[0015] 参考附图阅读下文详细描述时,更好地理解前述和其他方面、实施方式和例子,其中:

[0016] 图1是配置成对玻璃基材的至少一个预选定部分的厚度进行控制的设备的示意透视图;以及

[0017] 图2是显示用于对玻璃基材的至少一个预选定部分的厚度进行控制的方法和设备的设备的一个方面的框图。

具体实施方式

[0018] 下面将参考显示了某些方面、实施方式和例子的附图,更完整地描述所述方面、实施方式和例子。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。应理解的是,可以许多不同的形式来表示方面、实施方式和例子,并且不应理解为限制为本文所述的具体方面、实施方式和例子。

[0019] 可以是如下情况:在例如塑料或玻璃基材的基材的生产中,例如所生产的基材的厚度是不均匀的。不均匀性可以是局部化的,在该情况下,从基材的宽度上来看,不均匀性仅仅会在基材的略离散的部分存在。另一方面,甚至在一些情况下,会在基材的整个宽度上存在多处不均匀性。

[0020] 这通常是在基材,例如塑料或玻璃基材的生产的情况下,如果基材的具体厚度不均匀性没有得到校正的话,会随着基材的继续生产而持续地表现出来。根据本发明的一个方面,这些厚度不均匀性是一致且预选定得到关注的,从而可以在后续生产的基材中基本消除该不均匀性。通过增加温度以及降低当基材处于粘性状态时基材存在不均匀性的部分的粘度,来校正厚度不均匀性。作为结果,在后续生产的基材中,使得基材的各个不均匀部分的各自的厚度均匀化,如下文详述。

[0021] 将基材视为处于粘性状态,只要其粘度使得基材对于施加的应力的响应处于纯液态和弹性固态的中间行为即可。只要基材的响应是弹性固态的响应,就将基材的厚度视为“固定的”,本文使用和应用该术语。

[0022] 本文所揭示的内容可用于各种基材,例如塑料和玻璃基材,通过当基材处于粘性状态时向基材施加矫正措施来对其厚度进行控制。附图显示了可用于相对于玻璃基材的此类厚度控制的设备的和方法的一个方面。参见附图的图1,示意性显示了控制设备的一个实施方式,概括标注为10,其配置成对基材的至少一个预选定部分的厚度进行控制。在图1的方面中,显示控制设备10与下拉玻璃成型设备的一个实施方式,概括标注为20,操作性地相连,所述下拉玻璃成型设备配置成生产玻璃带44。用于制造玻璃基材(例如玻璃带44)并且采用诸如下拉玻璃成型设备20的装置的下拉玻璃成型工艺有时称作熔合工艺,溢流工艺或者溢流下拉工艺。在本文中,相对于如下涉及对玻璃基材(例如玻璃带44)的厚度进行控制的方法和设备的方面、实施方式和例子的描述提及控制设备10和下拉玻璃成型设备20的示意性代表。

[0023] 在图1所示的下拉玻璃成型设备20的实施方式中包括成形楔形件22,其包括在其纵向侧受到壁25和26限制的开放通道24。壁25和26分别在它们的上部末端是相对的纵向延伸的溢流堰27和28。溢流堰27和28与一对相对的基本垂直的成形表面30是整体,其进而与一对相对的向下倾斜的会聚成形表面32是整体。该向下倾斜的会聚成形表面对32在基本水平的下顶部终止,其包括成形楔形件22的根部34。通过传递通道38的方式将熔融玻璃传递到开放通道24中,所述传递通道38与开放通道24流体连通。在分别与开放通道24的端部相邻的溢流堰27和28上提供一对坝40,以使得熔融玻璃的自由表面42作为分开的熔融玻璃流溢流过堰27和28。图1仅显示了位于与传递通道38相邻的开放通道24的端部的坝对40。熔融玻璃的分开的流向流下流过相对的基本垂直的成形表面对30以及相对的向下倾斜的会聚成形表面对32达到根部34,其中,熔融玻璃的分开的流,图1所示为虚线,会聚形成玻璃带44。

在约为该点,玻璃带处于粘性状态,并且玻璃带44的厚度还没有变得固定,从而可以根据本文所述的方面改变玻璃带的厚度。

[0024] 牵拉辊46位于成形楔形件22的根部34的下游,并且在玻璃带44的两侧啮合侧边缘48,从而向玻璃带施加张力。牵拉辊46的位置充分地低于根部34,在该位置,玻璃带44的厚度是基本固定的。牵拉辊46以规定的速率向下拉制玻璃带44,其建立了如同当玻璃带在根部34形成时的厚度。

[0025] 在图1所示的方面中,控制设备10包括激光产生器12,其配置成产生和发射激光束13,其足以增加温度并当激光束13导向到处于粘性状态的玻璃基材的至少一个预选定部分的时候,降低处于粘性状态的玻璃基材(例如,处于粘性状态的玻璃带44)的至少一个预选定部分的粘度,从而改变玻璃基材的至少一个预选定部分的厚度。如图1的方面所示,将激光束13导向到玻璃带44与成形楔形件22的根部34相邻的位置,其中玻璃带处于粘性状态。但是,可以将激光束13导向玻璃带44的其他位置,所述位置中,玻璃带处于粘性状态。

[0026] 在一个方面,并且取决于玻璃基材的特性,处于粘性状态的玻璃基材的粘度会是约大于100,000泊,但是没有大到会使得基材的厚度是固定的。在粘度大于约100,000泊但是小于当厚度固定时的玻璃基材的粘度的情况下,向玻璃基材施加热有效地降低了玻璃基材的加热点的粘度,并且热量不会如同较低基材粘度的情况下存在的那样在玻璃基材中消散。

[0027] 出于增加温度并降低玻璃带的至少一个预选定部分的粘度的目的的激光束的充分性主要与以下因素相关:处于粘性状态的玻璃带的特性,激光束的波长和功率水平,以及目标是否是改变玻璃基材的有限数量或者大量的预选定部分的厚度。例如,根据一个方面,其中玻璃基材包括单层,对激光束的波长进行选择,从而使得激光束被玻璃基材明显吸收,不会容易地通过玻璃基材。根据另一个方面,例如,如果要对玻璃基材的数毫米的单层的仅仅一个部分的厚度进行控制,并且激光束是相对固定和固定在处于粘性状态的玻璃基材的单个部分上,则激光束的功率可以低于如果要对玻璃基材的多个部分的厚度进行控制,并且激光束必须在多个部分上连续且快速扫过的情况下所使用的功率。此外,如果激光的循环速率大于约50Hz,则激光可以是脉冲或者连续的。

[0028] 例如,激光产生器12可以包括高强度红外激光产生器,例如可购自各种商业来源的那种类型的二氧化碳(CO₂)激光产生器。通过CO₂激光产生器产生的光波长以及产生的功率是可变的,并且可以进行选择从而使得产生的激光束足以增加温度并使得处于粘性状态的玻璃基材(例如玻璃带44)的至少一个预选定部分的粘度降低至足以校正玻璃基材中存在的厚度变化。例如,波长约为9.4-10.6微米且功率输出为数千瓦的激光束可适用于增加温度并降低处于粘性状态的玻璃基材(例如玻璃带44)的至少一个预选定部分的粘度。但是,由于在不同波长下,不同玻璃基材会以不同程度吸收激光束,可以使用落在约为9.4-10.6微米范围外的波长。

[0029] 图1所示方面的控制设备10还可包括反射设备,概括标注为14,其包括反射表面15,所述反射表面15配置成从激光产生器12接收由所述激光产生器12产生并发射的激光束13并将其反射到玻璃基材(例如玻璃带44)的至少一个预选定部分上。因此,反射设备可起了束转向和/或扫描装置的作用。在图1中,激光束13显示为正在前进的到达处于粘性状态的玻璃带44的多个预选定部分的反射激光束17,其是作为反射表面15相对于通过反射表面

15接收的激光束13以及处于粘性状态的玻璃带44的预选定部分的位置的增量式调节的结果,如下文详述。但是,应注意的是,相对于玻璃基材(例如适合用作LCD玻璃的玻璃基材)可能发生的厚度变化可能仅在非常小的区域中存在,因此,是局部化的。因为撞击玻璃基材的激光束点位也是非常小的,可以解决局部化的厚度变化而不会对玻璃基材的紧密相邻部分造成影响。因此,激光束可以以高空间分辨率提供局部化加热。

[0030] 在一个例子中,反射表面15可以包括涂金镜,但是在其他例子中也没有使用其他类型的镜子。在某些应用中,出于提供相对于红外激光优异和一致反射率的目的,涂金镜是合乎希望的。此外,涂金镜的反射率实际上取决于入射角,因此,涂金镜特别可用于扫描或激光束转向镜。

[0031] 图1所示的实施方式中的反射设备14还包括调节机制16,其配置成相对于接收的激光束13以及处于粘性状态的玻璃基材(例如玻璃带44)的至少一个预选定部分的位置来调节反射设备14的反射表面15的姿势。从而,激光束13可以从反射表面15作为反射激光束17反射到玻璃基材的至少一个预选定部分上。根据一个例子,调节机制16可包括检流计,其与反射表面15操作性地相连,从而可以通过检流计使得反射表面15沿着相对于玻璃带44的轴转动。例如,反射表面15可安装在转轴18上,通过检流计马达对其进行驱动并使其绕着轴18a转动,如双箭头19所示。

[0032] 如图1的实施方式所示,反射设备14相对于下拉玻璃成型设备20定位,从而使得可以在玻璃带的至少一个预选定部分的厚度变得固定之前,将激光束13从反射设备14的反射表面15导向到所述处于粘性状态的玻璃带的至少一个预选定部分上。在图1的实施方式中,将反射激光束17导向到与成形楔形件22的根部34明显相邻的玻璃基材,在该位置熔融玻璃的分开流已经会聚形成处于粘性状态的玻璃带44,但是在该位置玻璃带的厚度还没有固定。但是,无需将反射激光束17导向到与根部34明显相邻的玻璃带44,并且可以将反射激光束17导向到玻璃带处于粘性状态的任意位置的玻璃带。通过增加温度并且降低玻璃基材的预选定部分处于粘性状态且其厚度还未固定的位置处的玻璃基材的预选定部分的粘度,在例如玻璃基材的预选定部分处存在的热机械和其他作用力的影响下,玻璃基材的预选定部分会倾向于流动,从而使得玻璃基材的预选定部分的厚度会变得在该玻璃基材的预选定部分处是基本均匀的。

[0033] 本领域技术人员应理解的是,图1所示的下拉玻璃成型设备20通常容纳在外壳(未示出)中,以控制玻璃带44的热环境。在牵拉辊46的位置处也会提供外壳(未示出),也是为了控制玻璃带的热环境。但是,控制设备20的位置可略低于用于下拉玻璃成型设备20的外壳并且高于用于牵拉辊46的外壳。在任意情况下,激光产生器12和反射设备14相对于基材或者玻璃带44排列,从而将通过激光产生器12产生并发射并通过反射设备14的反射表面15反射的激光束13反射到玻璃带44的至少一个预选定部分上,位置是玻璃带处于粘性状态。

[0034] 基于上文所述,应理解的是,根据一个方面,提供了对基材(例如玻璃带44)的至少一个预选定部分的厚度进行控制的方法。该方法可包括产生激光束,将激光束导向到处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上,其中所述基材的至少一个预选定部分的厚度不是固定的。激光束会具有充足的能量,以增加温度并使得处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分的粘度降低至足以改变所述基材的至少一个预选定部分的厚度。因此,可以使所述基材的至少一个预选定部分获得所需的厚度。

[0035] 根据另一个方面,将激光束导向处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分上的步骤包括:将激光束从产生了激光束的激光束产生器导向反射表面,激光束从所述反射表面反射到所述处于粘性状态的基材的至少一个预选定部分。在这两个方面中,激光束可以被导向到处于粘性状态的基材的多个预选定部分上,并且所述基材的多个预选定部分可以排列在基材的整个宽度上,如图1所示,例如相对于玻璃带44。此外,如下文详述,在一个示例性实施方式中,可以对激光束在处于粘性状态的基材的多个预选定部分的每一个上的停留时间进行选择控制。在所有这些方面的例子中,基材可以包括下拉玻璃成型过程中产生的玻璃带,例如玻璃带44。

[0036] 图2包括显示与控制设备10合作的操作设备的一个方面的框图,其中具有箭头的实线表示激光束,虚线表示电子控制信号。激光功率控制单元50对激光产生器12的操作进行控制,使得在激光产生器12产生的激光束13的波长和功率会包括预选定的值。此外,激光功率控制单元50可控制激光产生器12产生激光束13期间的时间间隔。进而,提供控制电脑52对激光功率控制单元50的操作进行适当控制,从而激光功率控制单元50会使得激光产生器12在预选定的时间间隔期间产生具有预选定的波长和功率特性的激光束13。同时,控制电脑52与反射设备14操作性地相连,从而控制调节机制16的运行,并且在采用检流计的具体例子中,控制检流计的马达。因此,控制电脑52能够相对于通过反射表面接收的激光束13以及待控制厚度的处于粘性状态的玻璃基材的预选定部分的位置,调节反射表面15的姿势和位置。

[0037] 基于上文参考图1和2所述的方面、实施方式和例子,应理解的是,根据一个示例性实施方式,调节机制16可配置成对于预选定的时间段,相对于接收的激光束13以及反射设备14的反射表面15处的激光束的反射,将反射设备14的反射表面15调节成多个不同的姿势。作为结果,可以对于各个预选定的时间段,将激光束13导向到玻璃基材的宽度上的处于粘性状态的玻璃带44的多个预选定部分上,如图1的反射激光束17所示,从而对各个预选定部分的玻璃基材的厚度进行控制。更具体地,参见图2所示的方面,可以对控制电脑52进行编程,从而使得调节机制16以如下方式控制反射表面15的姿势:对于预选定的时间段,将反射激光束17导向到玻璃带44的预选定部分上,该预选定的时间段可以发生变化,例如基于经验或者任意其他的玻璃带的预选定部分的厚度所需要控制的变化程度所确定。

[0038] 可以在各种情况下发生与基材(例如玻璃带44)的生产相关的厚度的不均匀性。例如,可以在基材的单个局部化部分中存在不均匀性,并且该不均匀性可相对于基材的相邻部分的厚度存在或者相对于基材的单个局部化分布自身存在。在任意情况下,仅需要使得反射设备14将激光束13以合适的能量水平和波长反射到处于粘性状态的基材的该单个部分,目的是使得所述基材的单个部分的厚度到达最终生产的基材中所需的厚度。这是通过对电脑52进行编程,使得反射设备14的调节机制16控制调节机制16的反射表面15的姿势和位置,并使得功率控制单元50控制通过激光产生器12产生的激光束13的能量水平和波长。又例如,基材中可以存在两个或更多个具有厚度不均匀性的不同部分。在该情况下,可以对电脑52进行编程,从而使得反射设备14的调节机制16控制反射表面15的姿势和位置,以使得反射束17持续地与基材中存在不均匀性的两个或更多个部分接触。此外,对电脑进行编程以使得功率控制单元50控制通过激光产生器12产生的激光束13的能量水平和波长,从而使得这两个或更多个部分的厚度发生变化,以使得它们分别具有最终生产的基材中所需的

厚度。此外,可以对电脑52进行编程,以通过调节机制16的操作,使得反射束17在基材的两个或更多个不均匀部分停留所需的时间段,其足以使得各个部分的粘度下降从而可以对不均匀部分的厚度进行合适的变化。又例如,基材中存在的厚度不均匀性可以位于整个基材上,包括存在于玻璃带44的侧边缘48的任意珠粒。同样地,可以对电脑52进行适当地编程,以通过功率控制单元50的控制,使得激光产生器12产生具有合适强度和波长的激光束13,并通过反射设备14的方式,使得激光束13连续地来回扫过基材,同时在基材上要进行厚度校正的部分停留使得基材的这些部分的粘度降低至导致基材的这些部分获得基材产生时的各自所需厚度所需的时间段。

[0039] 可以以各种方式完成对电脑52的适当编程所需的信息和数据的建立。例如,可以在已经生产的基材上进行厚度测量痕迹,目的是鉴定基材中存在的厚度不均匀性。然后可以基于该测量痕迹对电脑52进行适当编程。又例如,可以当生产基材时对基材的厚度轮廓进行实时监测,并可将通过该监测建立的信息反馈回电脑52,从而电脑依照适当的闭环控制算法,可以对反射设备14和激光功率控制单元50进行调节,以使得基材展现出厚度不均匀性的部分获得所需的厚度。

[0040] 根据一个额外的方面,玻璃基材(例如玻璃带44)可包括至少两层玻璃层,玻璃层的至少一层包括处于粘性状态的玻璃基材的至少一个预选定部分。在所述至少两层玻璃层的至少两层中分别存在至少一个预选定部分的情况下,所采用的激光束的波长使得分别存在于所述至少两层玻璃层中的处于粘性状态的玻璃基材的至少一个预选定部分处所吸收的各自量的能量足以使得温度增加并且使得所述分别存在于所述至少两层玻璃层中的玻璃基材的至少一个预选定部分的粘度降低至足以使得分别存在于所述至少两层玻璃层中的玻璃带的至少一个预选定部分的获得各自所需的粘度。各个玻璃层的激光束的吸收和透射程度,以及因此处于粘性状态的玻璃基材的预选定部分的加热及其粘度下降的程度,不仅取决于玻璃层的特性,还取决于激光束的波长。因此,可以基于玻璃层的特性选择激光束波长,会实现激光束到达两层或更多层玻璃层的全部预选定部分,所述预选定部分的厚度待改变。结果是基材的预选定部分会被按需进行差异化加热,以将玻璃基材的预选定部分的粘度降低至足以改变预选定部分的厚度,从而使它们获得所需的厚度。

[0041] 对本领域的技术人员而言,显而易见的是可以在不偏离下文的权利要求书的范围和精神的情况下进行各种修改和变动。例如,本文所述的各个方面、实施方式和例子可用于通过其他玻璃成形过程例如,狭缝拉制法、上拉法和浮法所生产的玻璃基材。

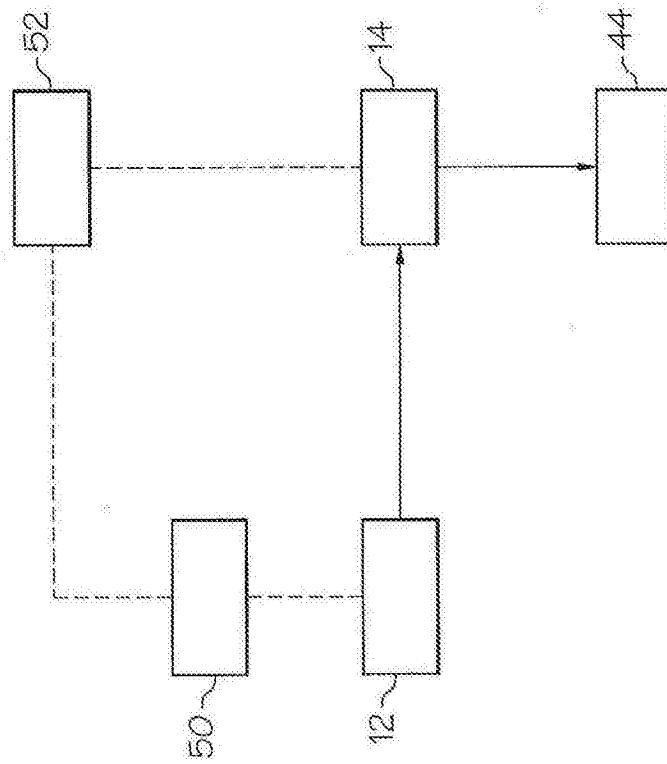


图2