



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105939972 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201480074227.9

(22)申请日 2014.11.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105939972 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(30)优先权数据

61/910,353 2013.11.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/067031 2014.11.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/080992 EN 2015.06.04

(73)专利权人 康宁股份有限公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 F·T·科波拉 G·德安杰利斯

V·Y·戈尔雅廷 J·J·克尔斯汀

C·S·寇格

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司  
31100

代理人 项丹 陆蔚

(51)Int.Cl.

C03B 17/02(2006.01)

C03B 17/06(2006.01)

(56)对比文件

EP 0019353 B1, 1984.10.17,

CN 101817632 A, 2010.09.01,

CN 102180587 A, 2011.09.14,

审查员 杨慧

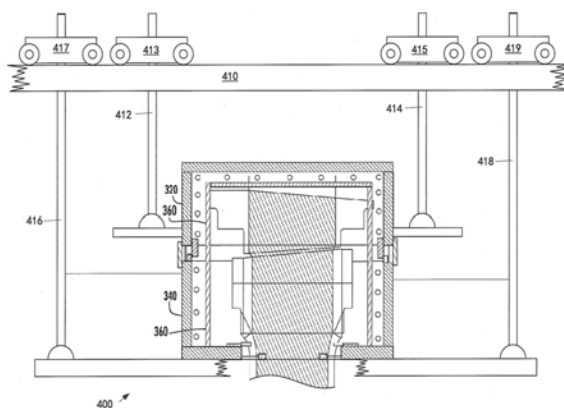
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

### (54)发明名称

用于玻璃层压体熔融的悬挂和控制系统

### (57)摘要

一种用于形成层压片状玻璃的设备,其包括第一上部管和下部管以及调节机制,所述调节机制包括由第一水平伸出支撑部件支撑的第一和第二第一-上部-管吊杆,由第二水平伸出支撑部件支撑的第三和第四第一-上部-管吊杆,所述第一上部管直接或间接地由第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑,由第一水平伸出的支撑部件支撑的第一和第二下部-管吊杆和由第二水平伸出支撑部件支撑的第三和第四下部-管吊杆,下部-管直接或间接地由第一、第二、第三和第四下部-管吊杆支撑,各个吊杆各自悬挂从而能水平调节并能独立地垂直调节。



1. 一种用于形成层压的片状玻璃的设备,所述设备包括:

下部管,其提供层压体芯体的第一玻璃流;以及

第一上部管,其提供在所述第一玻璃流上方的第二玻璃流,所述第二玻璃流在所述层压体的内部芯体上形成了第一外部包层;

马弗炉,其包括:

具有一个顶部和至少两个长侧边的第一上部部分;和

具有开口底部和至少两个长侧边的第二下部部分,第一和第二马弗炉部分限定了分别被第一上部管和下部管占据的室;

位于马弗炉和被第一上部管和下部管占据的室之间的耐火衬里;

位于马弗炉第一上部部分底部和下部部分顶部之间的间隙附近的至少一个间隙密封;

在马弗炉的第一上部部分和下部部分中的至少一个中的至少一个热源;以及

可操作地适用于改变第一上部管和下部管的相对位置的调节系统,所述调节系统包括:

第一水平伸出支撑部件和平行于第一水平伸出支撑部件的第二水平伸出支撑部件,所述第一水平伸出支撑部件和所述第二水平伸出支撑部件在水平方向上延伸,

悬挂自第一水平伸出支撑部件并由此以向下方向延伸的第一和第二第一-上部-管吊杆,悬挂自第二水平伸出支撑部件并由此以向下方向延伸的第三和第四第一-上部-管吊杆,所述第一上部管通过第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆悬挂自第一和第二水平伸出支撑部件。

2. 如权利要求1所述的设备,其还包括从各个第一和第二水平伸出支撑部件分别悬挂第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆的第一、第二、第三和第四杆悬挂机制,其中所述第一、第二、第三和第四杆悬挂机制是独立地能垂直调节的以控制各个第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆的垂直位置,并且所述设备还包括从各个第一和第二水平伸出支撑部件分别悬挂第一、第二、第三和第四下部管吊杆的第五、第六、第七和第八杆悬挂机制,其中所述第五、第六、第七和第八杆悬挂机制是独立地能垂直调节的以控制各个第一、第二、第三和第四下部管吊杆的垂直位置。

3. 如权利要求2所述的设备,其中所述第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七和第八杆悬挂机制是沿着各个第一和第二水平伸出支撑部件能水平调节的。

4. 如权利要求3所述的设备,其中所述第一和第二杆悬挂机制在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第一水平伸出的支撑部件一起一致地移动,所述第三和第四杆悬挂机制在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第二水平伸出的支撑部件一起一致地移动,所述第五和第六杆悬挂机制在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第一水平伸出的支撑部件一起一致地移动,所述第七和第八杆悬挂机制在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第二水平伸出的支撑部件一起一致地移动。

5. 如权利要求4所述的设备,该设备还包括:

与第一和第二杆悬挂机制连接的第一水平导螺杆,

与第三和第四杆悬挂机制连接的第二水平导螺杆,

与第五和第六杆悬挂机制连接的第三水平导螺杆,和  
与第七和第八杆悬挂机制连接的第四水平导螺杆。

6.如权利要求2-5中任一项所述的设备,其中各个杆悬挂机制包括垂直取向的导螺杆驱动器。

7.如权利要求2-5中任一项所述的设备,其中各个杆悬挂机制包括在各个水平伸出支撑部件上支撑的单独小车。

8.如权利要求2-5中任一项所述的设备,其中各个水平伸出支撑部件包括单独的平行梁对。

9.如权利要求1-5中任一项所述的设备,其中所述第一上部管由马弗炉的上部部分支撑,所述马弗炉的上部部分由第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑。

10.如权利要求1-5中任一项所述的设备,其中所述下部管由马弗炉的下部部分支撑,所述马弗炉的下部部分由第一、第二、第三和第四下部管吊杆支撑。

11.如权利要求1-5中任一项所述的设备,其中所述耐火衬里由马弗炉的下部部分支撑或与其一起,所述第一上部管位于耐火衬里中且不接触所述耐火衬里,从而所述第一上部管是自由的以在耐火衬里中独立地移动。

12.一种用于形成层压片状玻璃的设备,所述设备包括:

下部管,其提供层压体芯体的第一玻璃流;以及

第一上部管,其提供在所述第一玻璃流上方的第二玻璃流,所述第二玻璃流在所述层压体的内部芯体上形成了第一外部包层;

马弗炉,其包括:

具有一个顶部和至少两个长侧边的第一上部部分;和

具有开口底部和至少两个长侧边的第二下部部分,第一和第二马弗炉部分限定了分别被第一上部管和下部管占据的室;

位于马弗炉和被第一上部管和下部管占据的室之间的耐火衬里;

位于马弗炉第一上部部分底部和下部部分顶部之间的间隙附近的至少一个间隙密封;

在马弗炉的第一上部部分和下部部分中的至少一个中的至少一个热源;以及

可操作地适用于改变第一上部管和下部管的相对位置的调节系统,所述调节系统包括:

第一水平伸出支撑部件和平行伸出于所述第一水平伸出支撑部件的第二水平伸出支撑部件,

由所述第一水平伸出支撑部件支撑且由此向下伸出的第一第一-上部-管吊杆和第二第一-上部-管吊杆,

由所述第二水平伸出的支撑部件支撑且由此向下伸出的第三第一-上部-管吊杆和第四第一-上部-管吊杆,所述第一上部管直接或间接地被第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑,

由所述第一水平伸出支撑部件支撑且由此向下伸出的第一下部管吊杆和第二下部管吊杆,和

由所述第二水平伸出的支撑部件支撑且由此向下伸出的第三下部管吊杆和第四下部管吊杆,所述下部管直接或间接地被第一、第二、第三和第四下部管吊杆支撑。

## 用于玻璃层压体熔融的悬挂和控制系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119, 要求2013年11月30日提交的美国临时申请系列号第61/910,353号的优先权, 本文以该申请为基础并将其全文通过引用结合于此。本申请涉及共同拥有和转让的2011年8月30日授权的Coppola等的, 名为《层压的玻璃制品和其制造方法 (Laminated Glass Articles and Methods of Making Thereof)》的美国专利第8,007,913号; 2012年5月24日提交的Coppola等的, 名为《在层压体熔融中用于控制玻璃流的设备和方法 (Apparatus and Method for Control of Glass Streams in Laminate Fusion)》的USSN13/479701; 2012年7月26日提交的Kersting等的, 名为《耐火衬里结构和其在玻璃熔融拉制中的应用 (Refractory Liner Structure and Use in Glass Fusion Draw)》的USSN 61/676028; 2012年8月1日提交的Coppola等的, 名为《用于层压体熔融的方法和设备 (Method And Apparatus For Laminate Fusion)》的USSN 61/678218; 2012年11月16日提交的Aburada等的, 名为《用于制造连续玻璃带的方法和设备 (Methods and Apparatuses for Fabricating Continuous Glass Ribbons)》的USSN 13/679263; 2013年5月13日提交的De Angelis等的, 名为《层压体熔融拉制设备及其使用方法 (Laminate Fusion Draw Apparatus and Method of Use Thereof)》的USSN 61/822464; 2013年7月31日提交的Brown-Tsai等的, 名为《用于玻璃层压机器的马弗炉间隙密封 (Muffle Gap Seal For Glass Laminate Machine)》的USSN 61/860478, 本文以上述申请为基础并将它们全文通过引用结合于此, 但并没有要求它们的优先权。

[0003] 背景

[0004] 本发明一般涉及用于层压熔融玻璃制造的设备和方法。

[0005] 概述

[0006] 本发明提供了一种用于形成层压的片状玻璃的设备, 其包括第一上部管和下部管以及调节机制, 所述调节机制包括由第一水平伸出支撑部件支撑的第一和第二第一-上部-管吊杆, 由第二水平伸出支撑部件支撑的第三和第四第一-上部-管吊杆, 所述第一上部管直接或间接地由第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑, 由第一水平伸出的支撑部件支撑的第一和第二下部-管吊杆和由第二水平伸出支撑部件支撑的第三和第四下部-管吊杆, 下部-管直接或间接地由第一、第二、第三和第四下部-管吊杆支撑, 各个吊杆各自悬挂从而能水平调节并能独立地垂直调节。

[0007] 附图的简要说明

[0008] 在本发明的实施方式中:

[0009] 图1 (杆悬挂机制1) 显示了现有技术双熔融设备 (100) 的截面示意图和具有来自上部溢流槽 (110) 的包层玻璃流 (120) 流到来自下部溢流槽 (130) 的芯体玻璃流 (140) 上跨过间隙 (150) 的方法。

[0010] 图2 (杆悬挂机制2) 显示了现有技术双熔融设备 (100) 的示例性的侧视图和杆悬挂机制1的方法。

[0011] 图3 (杆悬挂机制3) 显示了图1的双熔融设备 (100) 的截面端视图的示例性示意图,

其具有独立的可移动的上部和下部溢流槽系统(300)。

[0012] 图4(杆悬挂机制4)显示了公开的设备的侧面截面示意图,所述设备结合了在杆悬挂机制3的独立可移动的上部和下部溢流槽系统(300)中的在杆悬挂机制1和2中显示的层压控制熔融设备。

[0013] 图5(杆悬挂机制5)说明了公开的悬挂系统的示例性的侧视图,所述悬挂系统具有如本文所公开的独立的顶挂式机制,所述机制用于调节下部溢流槽和上部管溢流槽的相对空间关系(即相对转移移动),任选地(并且是理想地)通过调节马弗炉(muffle,320)的上部部分和马弗炉(340)的下部部分的相对位置来调节。

[0014] 图6(杆悬挂机制6)说明了上述公开的杆悬挂机制5的设备的示例性侧视图,包括公开的悬挂系统和公开的悬挂控制系统的元件。

[0015] 发明详述

[0016] 下面参考附图(如果有的话)对本发明的各种实施方式进行详细描述。参考各种实施方式不限制本发明的范围,本发明的范围仅受所附权利要求书的范围限制。此外,在本说明书中列出的任何实施例都不是限制性的,且仅列出要求保护的本发明的诸多可能的实施方式中的一些实施方式。

[0017] 在一些实施方式中,所揭示的设备以及制造和使用方法提供了一个或多个优势特征或方面,包括例如,如下文所述。在任何权利要求中列出的特征或方面通常可应用于本发明的所有方面。在任一项权利要求中所述的任何单个或多个特征或方面可以结合任一项或多项其它权利要求中所述的任何其它特征或方面或与任一项或多项其它权利要求中所述的任何其它特征或方面置换。

[0018] “包括”、“包含”或类似术语意为包括但不限于,即内含而非排它。

[0019] 用来描述本发明实施方式的修饰例如组合物中成分的量、浓度、体积、过程温度、过程时间、产量、流速、压力、粘度等数值及它们的范围或者组件尺寸等数值及它们的范围的“大约”是指数量的变化,可发生在例如:制备材料、组合物、复合物、浓缩物、组件零件、制品制造或应用制剂的典型测定和处理步骤中;这些步骤中的无意误差;制造、来源或用来实施所述方法的原料或成分的纯度方面的差异中;以及类似的考虑因素中。术语“大约”还包括由于组合物或制剂的老化而与特定的初始浓度或混合物不同的量,以及由于混合或加工组合物或制剂而与特定的初始浓度或混合物不同的量。本发明所附的权利要求书包括这些“约”等于的量值的等价形式。

[0020] “任选的”或“任选地”表示随后描述的事件或情形可能发生,也可能不发生,而且该描述包括事件或情形发生的实例和事件或情形不发生的实例。

[0021] 实施方式中“基本上由……组成”可以指例如:

[0022] 具有用于制备层压的玻璃制品的独立可调节的溢流槽、耐火衬里或马弗炉部分的设备;和

[0023] 如本文所定义,一种使用所揭示的具有独立可调节的溢流槽、耐火衬里或马弗炉部分的设备来制造层压玻璃制品的方法。

[0024] 本发明的具有用于制备层压的玻璃制品的独立可调节的溢流槽、耐火衬里或马弗炉部分的设备,制备层压的玻璃制品的方法,得到的层压的玻璃制品、组合物或配方可包括在权利要求书中列举的组分或步骤,再加上其它对本发明的所述组合物、制品、设备或制备

和使用方法的基本性质和颖性质没有实质影响的组分和步骤,例如特定玻璃组成、特定添加剂或成分、特定试剂、特定结构材料或组分、特定熔融或拉制条件,或类似结构、材料或者所选的工艺变量。

[0025] 除非另有说明,否则,本文所用的不定冠词“一个”或“一种”及其相应的定冠词“该”表示至少一(个/种),或者一(个/种)或多(个/种)。

[0026] 可采用本领域普通技术人员熟知的缩写(例如,表示小时的“h”或“hrs”,表示克的“g”或“gm”,表示毫升的“mL”,表示室温的“rt”,表示纳米的“nm”以及类似缩写)。

[0027] 在组分、成分、添加剂、尺度、条件和类似方面公开的具体和优选的数值及其范围仅用于说明,它们不排除其他限定数值或限定范围内的其他数值。本发明的装置和方法可包括本文所描述的任何数值或数值、具体数值、更具体的数值和优选数值的任何组合,包括显义或隐义的中间值和中间范围。

[0028] 本发明涉及在层压熔融拉制机(LFDM)中玻璃板的制造。更具体地,本发明进一步阐述了已知的用于制备层压的片状玻璃方法和设备(参见US4,214,886)。

[0029] 本发明为制备层压玻璃的设备和方法提供了改进的选项,在所述设备和方法中,用在熔融拉制法(芯体)溢流槽的顶部的溢流热的流体玻璃的单个固定的(包层)溢流槽形成三层玻璃复合物(图1)。

[0030] 由于用于原有专利的形成设备的溢流槽被设计成用于特定的玻璃组成和流速,它们在空间中固定并且不能相对于其它溢流槽移动。所述设备的使用在操作上被限制于例如特定的玻璃对、厚度比、流速和粘度。

[0031] 当包层玻璃的粘度或流速与设计条件不同时,包层和芯体料流之间的玻璃汇合变得不稳定且不能形成优质的玻璃层压板。公开的设备和方法提供了多种玻璃组合和厚度比(如本文所定义的芯体/包层),同时保证玻璃流的稳定汇合。

[0032] 通过适当调节每种玻璃流的流速和粘度,相同的设备可在相同运转期或不同运转期中用于制备具有多种厚度比和玻璃组成的层压板。此外,当粘度或流速的改变变得受热环境的限制时,相对于芯体管倾斜包层管以及一起倾斜两个管可进一步扩展工艺窗口。交叉倾斜包层溢流槽的能力提供了控制从而保证层压产品的包层和包层对称性或所需的不对称性。

[0033] 公开的设备和方法在单一形成设备中提供了很大的灵活性从而形成具有例如以下性质的玻璃层压体:

[0034] 基本厚度均匀;

[0035] 大范围的厚度比(如本文限定的芯体/包层);和

[0036] 大范围的对称或不对称的玻璃组成。

[0037] 在实施方式中,可制备两种不对称的层压体,例如一种是一层包层比另一层包层厚,一种是包层、芯体或两者的厚度从边缘至边缘改变(例如进口边缘比压缩边缘厚)。

[0038] 溢流槽之间的合适间隙的选择是层压熔融法中重要的参数以保证稳定的玻璃汇合。优选的间隙与包层和芯体玻璃粘度和流速都有关。因此,能调节溢流槽之间的间隙使得制造商能使用较宽变化的玻璃组成和流速,同时使用相同的设备。

[0039] 此外,当粘度和流速的改变变得受热环境的限制时,相对于芯体管倾斜包层管以及一起倾斜两个管可进一步扩展工艺窗口。例如,在试验如U.S.4,214,886所述的设备的试

验中,在溢流槽之间使用固定的11/2”间隙。对于具有相同粘度的包层和芯体玻璃,该方法运行良好。不过,当将包层玻璃的组合物变为较低的粘度时,观察到玻璃汇合的不稳定,从而导致厚度不均匀。通过提供能独立调节的溢流槽间隙,本发明解决了该问题。

[0040] 公开的设备和方法的另一益处是能交叉倾斜包层溢流槽,这使得人们能控制制备的层压体的包层与包层对称性或所需的不对称性。如果把强化的应用作为目标并且玻璃组合物对(即芯体和包层)在例如热膨胀系数(CTE)上显著不同,那么即使包层厚度微小的变化也会引起显著的变形。因此,通过包层溢流槽的交叉“倾斜”(或“转动(roll)”)解决了包层与包层流动变化的控制。

[0041] 本发明不限于仅有两个溢流槽的情况,并能适合用于在U.S.4,214,886提到的多层层压体。因此,如本文所述,堆叠的各个溢流槽可具有全部或部分相对移动能力。

[0042] 本发明涉及线性熔融拉制机(LFDM)系统,其提供包层溢流槽(或如果多于一个,可能每个包层溢流槽)和芯体溢流槽,理想的是两个(或所有)一起的精确调整,从而能改变玻璃组合物和厚度比的组合,而不会损失关闭或排空系统的时间。本发明提供以下调节(也可参见表2):

[0043] 两个溢流槽之间的间隙高度调节,例如从0.5”调节至3”;

[0044] 每个溢流槽可具有“倾斜”能力,使得包层溢流槽能相对于芯体溢流槽倾斜,或两个溢流槽组合;

[0045] 每个溢流槽可具有“转动”能力(该调整对于包层溢流槽特别重要,以控制层压体所需的对称性或不对称性);和

[0046] 每个溢流槽可具有水平移动(“左-右”)能力(这对于设备的对齐有用,从而允许热膨胀,并且相对于芯体带放置包层带)。(此外,水平或“左-右”移动能力可用于探索玻璃汇合的工艺敏感性以及开发优异的操作参数。)

[0047] 如美国专利第4,214,886号所揭示的熔融层压体方法,将具有不同组成的两种玻璃结合成两(2)层或三(3)层层压板。通过例如油模型模拟、数学模型和观察测得,玻璃流的滴落距离或从提供了包层玻璃或外部层玻璃的来源的上部管到在提供了芯体玻璃的来源的下部管中的玻璃上的流动对于保持最终层压板的优异的玻璃质量是重要的。虽然不限于理论,通常相信当两种液体玻璃流一起进入时,它们的速度必需是几乎相等的。滴落距离和液体玻璃粘度,形成上部玻璃流的速度。此外,两个管之间的距离优选是均匀的,或非常接近于均匀的。或者说,上部管的最下方部分和下部管的最上方部分之间的距离是基本等距的,或具有管之间的间隙或分离尺寸是大约相同的。满足至少这些标准需要具有宽范围移动的设备。当上部管的最下方部分和下部管的最上方部分之间的滴落距离不是基本等距时,可导致层压体缺陷。在实施方式中,公开的设备可纠正上部管和下部管之间的分离尺寸(即管间隙)、管倾斜、管转动或它们的组合中的差异。

[0048] 在实施方式中,本发明提供用于在层压体熔融加工中控制玻璃流汇合以及所得层压玻璃板质量的设备和方法。在实施方式中,公开的设备可包括如在共同待审的USSN 13/479,701中公开的挡板(a.k.a.汇合调节板(CAP)),其可移动,例如垂直地在如上部管的底部区域的凹陷处或槽中移动。这些挡板可由任何各种合适的材料制造并且可位于或沿上部管的纵向或横向侧边。在实施方式中,所述挡板优选地可与管根部一样长。挡板的高度足够适合上部管和下部管之间所需的移动和分离。在实施方式中,管间隙的调节和管倾斜可由例

如在每个挡板远端的杆提供,所述杆可伸出到设备的外部。

[0049] 在实施方式中,本发明提供了用于制备层压片状玻璃的设备,所述设备包括:

[0050] 下部管,其提供所述层压体芯体的第一玻璃流;以及

[0051] 第一上部管,其提供在所述第一玻璃流上方的第二玻璃流,所述第二玻璃流在所述层压体的内部芯体上形成了第一外部包层;

[0052] 马弗炉,其包括:

[0053] 具有一个顶部和至少两个长侧边的第一上部部分;和

[0054] 具有开口底部和至少两个长侧边的下部部分,所述第一和第二马弗炉部分限定了分别被第一上部管和下部管占据的室;即所述马弗炉提供了放置溢流槽的热隔绝的室;

[0055] 位于马弗炉和被第一上部管和下部管占据的室之间的耐火衬里(“鼓形罩(dog house)”);

[0056] 位于马弗炉第一上部部分的底部和下部部分的顶部之间的间隙附近的间隙密封(任选地由多层或多“密封”形成);

[0057] 在马弗炉的第一上部部分和下部部分中至少一个(或任选的每个)中的至少一个热源(例如发热元件,如灼热棒或类似加热元件);和

[0058] 可操作地适用于改变第一上部管和下部管的相对位置的调节系统(即可调节的支撑和移动系统),所述调节系统包括:

[0059] 包括至少一个第一水平伸出支撑部件(任选的第一平行I-梁对)和一个平行于所述第一水平伸出部件伸出的第二水平伸出支撑部件(任选的第二平行I-梁对)的两个或多个水平伸出支撑部件;

[0060] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第一可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0061] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第二可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0062] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第三可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0063] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第四可垂直调节的第一-上部-管吊杆,所述第一上部管直接或间接地被第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑。

[0064] 下部管的顶部和第一上部管的底部通过在一个长侧边上的第一间隙和在另一个长侧边上的第二间隙相互隔开。下部管的位置和第一上部管的位置是相互可独立调节的,从而控制第一间隙、第二间隙或两者的尺寸。可调节上部管的位置以相对于上部管的第二堰改变第一堰的相对位置,从而控制在芯体玻璃上的包层玻璃的厚度尺寸。

[0065] 所述间隙密封可包括例如:

[0066] 位于马弗炉第一上部部分和下部部分之间,并且靠近所述管的第一间隙和第二间隙的第一密封(第一密封最小化了室中和在马弗炉的管或部分之间的间隙的区域中的热损失并保加热一致性或均匀性;例如由耐火材料制成,例如一块或多块砖);

[0067] 位于马弗炉的第一上部部分和下部部分附近(例如之间)的,并且靠近第一密封并远离管的第一间隙和第二间隙的第二密封(第二密封最小化了通过第一密封部件逸出的热



损失。第二密封可由例如柔性耐火材料,如Safil®氧化铝纤维制成);

[0068] 位于马弗炉第一上部部分和下部部分附近的,并且靠近第二密封部件并远离管的第一间隙和第二间隙的第三密封(第三密封可以是例如柔性或柔韧的材料,如硅酮或橡胶,其最小化了或消除了通过第一或第二密封部件逸出的空气流动损失);

[0069] 或其组合。

[0070] 下部管可具有例如0-6个的自由度,第一上部管可具有例如0-6个的自由度(DOF),包括中间值和端值,其中至少一个管具有至少1个自由度。下部管可具有例如1-6个的自由度,第一上部管可具有例如1-6个的自由度(DOF),包括中间值和范围,其中至少一个管具有至少1个自由度。

[0071] 马弗炉本体在空间中的位置可通过三个转移的部件和三个旋转的部件限定,并且如果没有物理限制可具有6个自由度。所述6个自由度可包括三维空间中的转移和旋转运动。三个转移自由度包括:上下移动(即垂荡(heaving));左右移动(即横荡(swaying));和前后移动(即纵荡(surging))。三个旋转自由度包括:前后倾斜(即纵摇(pitching));左右转向(即艏摇(yawing));和从一边倾斜到一边(即横摇(rolling))。在实施方式中,下部管可在空间中固定,第一上部管可在其6个自由度(DOF)中的至少一个上调节。

[0072] 第一间隙和第二间隙的尺寸可以是例如相同或不同的。

[0073] 如果上部管的第一堰和第二堰的相对标高相同,那么得到的层压片状玻璃在芯体的每个侧面上都具有厚度基本一致的包层,如果上部管的第一堰和第二堰的相对标高不同,那么得到的层压片状玻璃在芯体的每个侧面上具有厚度不同的包层。

[0074] 在实施方式中,上部管的底部和下部管之间间隙的分离尺寸可在横跨整个间隙的跨度上基本等距,或者上部管的底部和下部管之间间隙的分离尺寸可在横跨整个间隙的跨度上不等距,或是两者的组合。

[0075] 在实施方式中,本发明提供了用于制备层压片状玻璃的设备,所述设备包括:

[0076] 下部管,其提供形成所述层压体芯体的第一玻璃流;以及

[0077] 第一上部管,其提供在所述第一玻璃流上方的第二玻璃流,所述第二玻璃流在所述层压体的内部芯体上形成了第一外部包层;

[0078] 下部管的顶部和第一上部管的底部被在一个长侧边上的第一间隙和在另一个长边上的第二间隙相互隔开,下部管、第一上部管或两个管中的至少一个的位置是独立可调节的,以控制第一间隙、第二间隙或两个间隙的尺寸,所述设备还包括与第一上部管或第一上部管和下部管连接的独立支撑系统,其中第一上部管或两个管中的至少一个的位置是通过改变与第一上部管或两个管中的至少一个连接的独立支撑系统直接或间接地可独立调节的,其中所述独立支撑系统包括至少以下部分:

[0079] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第一可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0080] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第二可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0081] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第三可垂直调节的第一-上部-管吊杆;

[0082] 在两个或多个水平伸出支撑部件中的一个或多个上支撑的并由此向下伸出的第

四可垂直调节的第一-上部-管吊杆,所述第一上部管直接或间接地被第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑。

[0083] 在实施方式中,与下部管和第一上部管中的一个或两个连接的支撑系统可独立进行以下调节:垂直调节以控制上部管底部与下部管顶部之间间隙的分离尺寸;有角度地调节以控制第二液体玻璃流在第一液体玻璃流上的着陆角( $\Phi$ );水平调节以控制上部管的底部和下部管的顶部之间间隙的偏差尺寸,或这些调节的组合。

[0084] 在实施方式中,本发明提供了用于在公开的设备中制备层压片状玻璃的方法,所述方法包括:

[0085] 调节上部管第一堰和第二堰标高中的至少一个以通过调节至少一个以下部分预先确定得到的层压体的包层和芯体的厚度比:

[0086] 第一垂直可调节的第一-上部-管吊杆;

[0087] 第二垂直可调节的第一-上部-管吊杆;

[0088] 第三垂直可调节的第一-上部-管吊杆;和

[0089] 第四垂直可调节的第一-上部-管吊杆;

[0090] 使第一玻璃流流过所述下部管以形成层压体的芯体;和

[0091] 同时使第二玻璃流流过上部管的第一和第二堰,随后流到第一玻璃流上以形成在层压体芯体上的层压体的包层。

[0092] 该方法还包括调节马弗炉的上部部分以改变上部管的第一堰标高、第二堰标高或两个标高,从而改变流到第一玻璃流上的第二玻璃流的位置。

[0093] 可在使用前、使用中或使用后调节上部管的第一堰标高、第二堰标高或两个标高,以提供层压体芯体层与包层的相对玻璃厚度比为10:1-1:10,例如10:1、8:1、6:1、4:1、3:1、2:1、1:1、1:2、1:3、1:4、1:6、1:8和1:10,包括中间值和范围。更高或更低的芯体层与包层玻璃比是可行的,例如50:1、40:1、30:1、20:1、15:1、12:1、1:12、1:15、1:20、1:30、1:40和1:50,包括中间值和范围,但可能需要设备的重组,例如选择具有不同相关尺寸的溢流槽或玻璃流供给管。

[0094] 芯体层的厚度可为例如1-1,000微米,包层厚度为1,000-1微米,例如芯体层厚度可为5微米,包层厚度可为1微米,或者层压体的芯体层与包层厚度比为5:2,层压体的芯体层与每层包层的厚度比为5:1。

[0095] 所述方法还包括具有堆叠在下部管的上方的多个上部管以提供层数对应总上部管数量一半的层压片状玻璃。

[0096] 在实施方式中,可通过任意合适的方法或用法例如从相同的管端部或侧面或者从相对的管端部和侧面提供为下部管和上部管供料的一种或更多种熔融的玻璃进料。

[0097] 在实施方式中,上部管的底部和下部管的顶部之间的分离尺寸或间隙在横跨间隙的整体跨度时可以是基本上等距的,即均匀的或基本均匀的分离尺寸。在实施方式中,上部管底部和下部管之间的分离尺寸或间隙可以是故意地或非故意地在横跨间隙的整体跨度时是非等距的,即基本上不均匀的。在实施方式中,上部管底部和下部管顶部之间的分离尺寸或间隙可以是均匀的或基本均匀的分离尺寸以及不均匀的分离尺寸的结合,即各个溢流槽可各自独立调节以提供在相对侧边具有相同尺寸的各个间隙,或提供在相对侧边具有不同尺寸的各个间隙。

[0098] 在实施方式中,本发明提供了用于在上述提到的设备中制备层压玻璃板的方法,所述方法包括:

[0099] 使第一液体玻璃流流过下部管以形成层压体的芯体;

[0100] 使第二液体玻璃流流过上部管,然后流到第一液体芯体玻璃流上以形成在层压体的固化的芯体玻璃上的层压体的包层;以及

[0101] 通过调节以下一个或多个部分,在流动玻璃流之前、之时或之后以及它们的组合,相对于上部管调节下部管的相对空间取向:

[0102] 第一垂直可调节的第一-上部-管吊杆;

[0103] 第二垂直可调节的第一-上部-管吊杆;

[0104] 第三垂直可调节的第一-上部-管吊杆;和

[0105] 第四垂直可调节的第一-上部-管吊杆。

[0106] 在实施方式中,形成层压板的方法还可包括独立地调节上部管和下部管中的一个或两个或对应的马弗炉部分,以改变以下至少一个:第二液体玻璃流到第一液体玻璃流的间隙;倾斜角( $\theta$ ),着陆角( $\Phi$ ),滴落线或其组合。

[0107] 如果下部管的槽的芯体玻璃温度改变,也改变来自包层上部管的玻璃流的粘度,由此影响来自上部管的玻璃流速度。这种情况使得间隙改变,这可容易地通过操控(第一)上部管和下部管中的一个或两个和/或相应的马弗炉部分来完成以获得合适的调节和相容的玻璃流。

[0108] 对于杆悬挂机制,图1显示了现有技术双熔融设备(100)的截面示意图和具有来自上部溢流槽(110)的包层玻璃流(120)流到来自下部溢流槽(130)的芯体玻璃流(140)上跨过间隙(150)的方法。

[0109] 图2显示了现有技术双熔融设备(100)的示例性的侧视图和图1的方法。图2还显示了包覆的坝至坝(dam-to-dam)尺寸(160),如果需要这可以改变,可保持芯体流或芯体玻璃板的宽度尺寸的一致性或防止芯体流或芯体玻璃板的宽度尺寸变小的任选的边缘辊或边缘辊对(ER)(170),和可保持层压体厚度的一致性并进一步控制层压工艺的速度的任选的牵拉辊或牵拉辊对(PR)(180)或牵引辊。

[0110] 图3显示了图1的双熔融设备(100)的截面端视图的示例性示意图,其具有独立的可移动的上部和下部溢流槽系统(300)。独立可移动的上部和下部溢流槽系统(300)包括具有第一上部部分(320)和下部部分(340)的马弗炉结构,所述第一上部部分(320)具有顶部和至少两个长侧边,所述下部部分(340)具有底部和至少两个长侧边。下部部分的底部包括用于玻璃层压产品排出的开口(357)。马弗炉结构限定并提供了被第一上部管和下部管占据的室,即马弗炉提供了防止溢流槽的热绝缘的室。马弗炉结构可进一步包括或具有一个或多个热源元件(350),例如灼热棒或类似加热元件。马弗炉结构可进一步包括或具有由例如耐火材料,如碳化硅制备的耐火衬里(360) (“鼓形罩”),所述耐火衬里(360)位于马弗炉与被第一上部管和下部管占据的室之间。耐火衬里可包括上部部分(325)和下部部分(345)。耐火衬里(360)保护了液体玻璃流免受可能的来自热源元件(350)的污染,并能调节室内的加热均匀度。

[0111] 通过间隙密封(355)将马弗炉的上部部分(320)和马弗炉的下部部分(340)分隔或分开。间隙密封(355)(小图)可包括一种或多种具有不同或重复功能的任选的密封,例如:

由耐火材料制备的辐射密封(365),例如在溢流槽室内保留了大量辐射热的耐火砖;由柔性耐火材料制备的热密封(370),例如进一步减少热损失的Safil织物;和由柔性材料制备的对流密封(380),例如在管室内减少对流损失并保留额外热量的橡胶或硅酮橡胶。热密封(370)可例如同时与马弗炉的上部部分(320)和下部部分(340)连接。或者,热密封(370)可例如仅与马弗炉的上部部分(320)连接并松散地覆盖在马弗炉的下部部分上从而允许马弗炉的上部和下部部分之间更自由的移动。间隙密封(355)是公开的设备和方法的重要方面,其重要性在于,间隙密封(355)可:有助于在马弗炉的上部和下部部分内保持必需的相似温度曲线;并且允许马弗炉的上部和下部部分和/或(第一)上部 and 下部管被独立地在空间上调节。

[0112] 在实施方式中,马弗炉的上部和下部部分可在空间上独立地调节以允许调节上部和下部溢流槽(或简称为“管”)之间的间隙密封,从而改变拉制层压产品中包层玻璃与芯体玻璃的厚度比。在实施方式中,可将上部包层管固定在马弗炉的上部部分中,可将下部芯体管固定在马弗炉的下部部分中,从而马弗炉的上部部分的空间调节得到了伴随的上部包层管的空间调节。包括间隙密封的各个单独密封允许了马弗炉的上部和下部部分空间取向的独立调节并得到溢流槽的相对取向,并且其最终控制由玻璃层压设备生产的包层和芯体流的相对厚度和均匀性。

[0113] 图4显示了公开的设备的侧面截面示意图,所述设备结合了在图3的独立可移动的上部和下部溢流槽系统(300)中的在图1和2中显示的层叠拉制熔融设备。在实施方式中,耐火衬里(360)可支撑在马弗炉的下部部分(340)上或与下部部分(340)一起支撑,上部管(110)可在耐火衬里(360)中移动并且独立于耐火衬里(360)移动。在实施方式中,耐火衬里(360)的位置可独立于上部管(110),与马弗炉的下部部分(340)一起调节。

[0114] 图5说明了用于制备根据本发明的层压玻璃板的设备(100)的一个实施方式的正视局部截面图,所述设备包括调节系统(400),同时图6显示了相同系统(400)的俯视图。参见两个附图,所述设备包括提供层压体芯体的第一玻璃流(140)的下部管(130);提供在第一玻璃流(140)上的第二玻璃流(120)的第一上部管(110),第二玻璃流(120)在层压体的内部芯体上形成了第一外部包层。所述设备还包括包含第一上部部分(320)和下部部分(340)的马弗炉,所述第一上部部分(320)具有顶部和至少两个长侧边,所述下部部分(340)具有开口底部和至少两个长侧边,第一和第二马弗炉部分限定了分别被第一上部管(110)和下部管(130)占据的室。所述设备还包括位于马弗炉和被第一上部管(110)和下部管(130)占据的室之间的耐火衬里(360),位于马弗炉的第一上部部分(320)的底部和下部部分(340)的顶部之间间隙的附近的至少一个间隙密封(355),在马弗炉的第一上部部分(320)和下部部分(340)中的至少一个中的至少一个热源(350)。

[0115] 设备(110)还包括可操作地适用于改变第一上部管(110)和下部管(130)的相对位置的调节系统(400),调节系统(400)包括第一水平伸出支撑部件(410)和平行于第一水平伸出支撑部件伸出的第二水平伸出支撑部件(420),由第一水平伸出支撑部件(410)支撑并由此向下伸出的第一第一-上部-管吊杆(412)和第二第一-上部-管吊杆(414),由第二水平伸出支撑部件(420)支撑并由此向下伸出的第三第一-上部-管吊杆(422)和第四第一-上部-管吊杆(424),所述第一上部管(110)直接或间接由第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆(412,414,422,424)支撑。

[0116] 调节系统(400)还包括由第一水平伸出支撑部件(410)支撑的并由此向下伸出的第一下部管吊杆(416)和第二下部管吊杆(418),和由第二水平伸出支撑部件(420)支撑的并由此向下伸出的第三下部管吊杆(426)和第四下部管吊杆(428),下部管(130)直接或间接由第一、第二、第三和第四下部管吊杆(416、418、426、428)支撑。

[0117] 所述设备理想地还包括从各个第一和第二水平伸出支撑部件(410、420)分别悬挂第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆(412、414、422、424)的第一、第二、第三和第四杆悬挂机制(413、415、423、425),其中所述第一、第二、第三和第四杆悬挂机制(413、415、423、425)是独立地能垂直调节的以控制各个第一、第二、第四和第四第一-上部-管吊杆(412、414、422、424)的垂直位置,并且所述设备还包括从各个第一和第二水平伸出支撑部件(410、420)分别悬挂第一、第二、第三和第四下部管吊杆(416、418、426、428)的第五、第六、第七和第八杆悬挂机制(417、419、427、429),其中所述第五、第六、第七和第八杆悬挂机制(417、419、427、429)是独立地能垂直调节的以控制各个第一、第二、第四和第四下部管吊杆(416、418、426、428)的垂直位置。

[0118] 作为另一变化形式,所述第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七和第八杆悬挂机制(413、415、423、425、417、419、427、429)是沿着各个第一和第二水平伸出支撑部件(410、420)能水平调节的。

[0119] 理想的是,所述第一和第二杆悬挂机制(413、415)在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第一水平延伸的支撑部件(410)一起一致地移动,所述第三和第四杆悬挂机制(423、425)在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第二水平延伸的支撑部件(420)一起一致地移动。此外,理想的是,所述第五和第六杆悬挂机制(417、419)在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第一水平延伸的支撑部件(410)一起一致地移动,所述第七和第八杆悬挂机制(427、429)在水平方向上连接或形成或以其它方式接合在一起从而在水平方向上沿所述第二水平延伸的支撑部件(420)一起一致地移动。如在实施方式中所示的,可通过使用与第一和第二杆悬挂机制(413、415)连接的第一水平导螺杆(435a)和与第三和第四杆悬挂机制(423、425)连接的第三水平导螺杆(435b)来获得所述连接。其它连接可类似地通过与第五和第六杆悬挂机制(417、419)连接的第三水平导螺杆(435c)和与第七和第八杆悬挂机制(427、429)连接的第四水平导螺杆(435d)获得。

[0120] 在设备(100)中,理想的是,各个杆悬挂机制(413、415、423、425、417、419、427、429)包括各个垂直取向的导螺杆驱动器(413s、415s、423s、425s、417s、419s、427s、429s),各个杆悬挂机制(413、415、423、425、417、419、427、429)还包括在各个水平伸出支撑部件(410、420)上(理想地如所示的在轮子上)支撑的单独小车。各个水平伸出支撑部件(410、420)包括各个平行梁对(410a、410b和420a、420b)。

[0121] 理想的是,所述第一上部管(110)由马弗炉的上部部分(320)支撑,所述马弗炉的上部部分由第一、第二、第三和第四第一-上部-管吊杆支撑。相似地,理想的是,下部管(130)由马弗炉的下部部分(340)支撑,所述马弗炉的下部部分(340)由第一、第二、第三和第四下部管吊杆支撑。

[0122] 理想的是,耐火衬里(360)由马弗炉的下部部分(340)支撑或共同支撑,第一上部管(110)位于耐火衬里(340)之中而不接触耐火衬里(340),从而第一上部管(110)在耐火衬

里(340)之中自由地独立移动。

[0123] 理想的是,使用中央控制器或计算机(500)来控制调节系统(400)。理想的是,使用八个独立垂直驱动马达(430a-h)用于在垂直方向上定位各个吊杆,各个吊杆都具有其各自的驱动器(432a-h)。理想的是,水平导螺杆(435a-d)各自具有独立马达(434a-d),但可通过两个控制器(436a-b)以成对控制马达(434a-d)。

[0124] 在实施方式中,各个溢流槽可独立地以任意一个或多个6个自由度移动以通过任何合适的机制改变或调节间隙(150),例如位于远端的与螺杆升降机连接的伺服马达,其进而与各个马弗炉位置的部分例如通过使用调节起重机或机器人连接。

[0125] 在实施方式中,可调节具有独立可移动的马弗炉部分的公开的设备以从0至具有非0着陆角( $\Phi$ )的第二取向改变着陆角( $\Phi$ ),所述非0着陆角为约 $0.1^\circ$ - $2^\circ$ 、约 $0.05^\circ$ - $2^\circ$ 、约 $0.05^\circ$ - $1^\circ$ 、 $0.05^\circ$ - $0.5^\circ$ 、 $0.05^\circ$ - $0.25^\circ$ 、 $0.01^\circ$ - $0.25^\circ$ 和类似着陆角度值,包括中间值和范围。

[0126] 在实施方式中,改变间隙即分离尺寸,导致来自上部包覆管的熔融的玻璃或熔体流动到来自下部芯体管的熔融的玻璃或熔体流动的速度发生改变。具体地,增加间隙(150)的分离尺寸可引起玻璃熔体从上部包覆管流动到下部熔融流体上的流动速度的相对增加。下降的间隙分离尺寸通常可引起玻璃熔体从上部包覆管流动到下部熔融流体上的流动速度的相对下降。

[0127] 在实施方式中,如果在结合或汇合点处,包层玻璃流快于芯体玻璃流,包层玻璃流开始重叠,形成“堆积效应”。这可对透明玻璃沿所述管的长度的质量分布和透明玻璃沿拉制线的质量分布都产生影响。这可导致穿过拉制和沿着拉制发生板厚度变化。第二个问题可为很有可能在包覆和/或芯体内,或在包覆和芯体层之间捕集空气,这可在两个不同的玻璃层之间的界面处形成晶种。该第二个问题可通过改变间隙,例如减少上部包层玻璃流的速度来纠正。减缓上部包层玻璃流的速度可通过例如减少相对间隙尺寸获得。

[0128] 在实施方式中,可存在下述情况:因为改变工艺参数,需要一个管倾斜以解决流动或粘度改变。该倾斜可导致两个管之间不均匀的间隙。如果两个管之间的距离不均匀,可沿管的长度发生速度不均匀,引起一些上述问题。该问题可用本发明的设备和方法解决或避免。相对倾斜不均匀性条件通常不是具有单独融合管的问题。

[0129] 在一些实施方式中,层压玻璃制品可包含以下玻璃,主要由以下玻璃组成,或者由以下玻璃组成:钠钙硅酸盐玻璃、碱土铝硅酸盐玻璃、碱性铝硅酸盐玻璃、碱性硼硅酸盐玻璃中的一种,以及它们的组合。在一些实施方式中,玻璃制品可包括例如具有下述组成的碱金属铝硅酸盐玻璃:60-72mol%SiO<sub>2</sub>;9-16mol%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;5-12mol%B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;8-16mol%Na<sub>2</sub>O;以及0-4mol%K<sub>2</sub>O,其中比例

$$[0130] \quad \frac{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{mol}\%) + \text{B}_2\text{O}_3(\text{mol}\%)}{\sum \text{碱金属改性剂}(\text{mol}\%)} > 1,$$

[0131] 其中,碱金属改性剂是碱金属氧化物。在实施方式中,碱金属铝硅酸盐玻璃基材可以是例如:61-75mol%SiO<sub>2</sub>;7-15mol%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;0-12mol%B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;9-21mol%Na<sub>2</sub>O;0-4mol%K<sub>2</sub>O;0-7mol%MgO;以及0-3mol%CaO。在实施方式中,碱金属铝硅酸盐玻璃基材可以是例如:60-70mol%SiO<sub>2</sub>;6-14mol%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;0-15mol%B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;0-15mol%Li<sub>2</sub>O;0-20mol%Na<sub>2</sub>O;0-10mol%K<sub>2</sub>O;0-8mol%MgO;0-10mol%CaO;0-5mol%ZrO<sub>2</sub>;0-1mol%SnO<sub>2</sub>;0-1mol%CeO<sub>2</sub>;小于50ppm As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;以及小于50ppm Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;其中 $12\text{mol}\% \leq \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \leq 20\text{mol}\%$ 和 $0\text{mol}\% \leq \text{MgO} + \text{CaO}$

$\leq 10\text{mol}\%$ 。在实施方式中,碱金属铝硅酸盐玻璃基材可以是例如:64-68mol% $\text{SiO}_2$ ;12-16mol% $\text{Na}_2\text{O}$ ;8-12mol% $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;0-3mol% $\text{B}_2\text{O}_3$ ;2-5mol% $\text{K}_2\text{O}$ ;4-6mol% $\text{MgO}$ ;以及0-5mol% $\text{CaO}$ ,其中:66mol% $\leq \text{SiO}_2+\text{B}_2\text{O}_3+\text{CaO} \leq 69\text{mol}\%$ ;  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{B}_2\text{O}_3+\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO} > 10\text{mol}\%$ ;  $5\text{mol}\% \leq \text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO} \leq 8\text{mol}\%$ ;  $(\text{Na}_2\text{O}+\text{B}_2\text{O}_3)-\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 2\text{mol}\%$ ;  $2\text{mol}\% \leq \text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 6\text{mol}\%$ ;和 $4\text{mol}\% \leq (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 10\text{mol}\%$ 。在实施方式中,碱性铝硅酸盐玻璃可以是例如:50-80wt% $\text{SiO}_2$ ;2-20wt% $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;0-15wt% $\text{B}_2\text{O}_3$ ;1-20wt% $\text{Na}_2\text{O}$ ;0-10wt% $\text{Li}_2\text{O}$ ;0-10wt% $\text{K}_2\text{O}$ ;以及0-5wt% $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})$ ;0-3wt% $(\text{SrO}+\text{BaO})$ ;以及0-5wt% $(\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2)$ ,其中 $0 \leq (\text{Li}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{Na}_2\text{O} \leq 0.5$ 。

[0132] 在实施方式中,碱金属铝硅酸盐玻璃可以例如基本上不含锂。在实施方式中,碱金属铝硅酸盐玻璃可以例如基本上不含砷、锑、钡或它们的组合中的至少一种。在实施方式中,玻璃可任选用0-2mol%的至少一种澄清剂配料,所述澄清剂是例如 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaF}$ 、 $\text{NaBr}$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{KF}$ 、 $\text{KBr}$ 、 $\text{SnO}_2$ 以及类似物质或其组合。

[0133] 在实施方式中,所选玻璃或多种玻璃可以例如进行下拉,即可通过例如狭缝拉制法或熔合拉制法成形。在这些情况中,玻璃的液相线粘度至少为130千泊。碱金属铝硅酸盐玻璃的例子在共同拥有和转让的Ellison等的名为“用于盖板的可下拉化学强化玻璃(Down-Drawable,Chemically Strengthened Glass for Cover Plate)”的美国专利申请第11/888,213号和其在先申请中阐述。玻璃组合物可以是任何合适的玻璃基材或类似基材,并可包括例如表1所列的1-11的玻璃组合物或它们的组合。

[0134] 表1.具有代表性的玻璃基材组合物。

[0135]

玻璃> 氧化物 (mol%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\text{SiO}_2$	66.16	69.49	63.06	64.89	63.28	67.64	66.58	64.49	66.53	67.19	70.62
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10.29	8.45	8.45	5.79	7.93	10.63	11.03	8.72	8.68	3.29	0.86
$\text{TiO}_2$	0			-	-	0.64	0.66	0.056	0.004	-	0.089
$\text{Na}_2\text{O}$	14	14.01	15.39	11.48	15.51	12.29	13.28	15.63	10.76	13.84	13.22
$\text{K}_2\text{O}$	2.45	1.16	3.44	4.09	3.46	2.66	2.5	3.32	0.007	1.21	0.013
$\text{B}_2\text{O}_3$	0.6		1.93	-	1.9	-	-	0.82	-	2.57	-
$\text{SnO}_2$	0.21	0.185	-	-	0.127	-	-	0.028	-	-	-
$\text{BaO}$	0	-	-	-	-	-	-	0.021	0.01	0.009	-
$\text{As}_2\text{O}_3$	0	-	-	-	-	0.24	0.27		-	0.02	-
$\text{Sb}_2\text{O}_3$	-	-	0.07	-	0.015	-	0.038	0.127	0.08	0.04	0.013
$\text{CaO}$	0.58	0.507	2.41	0.29	2.48	0.094	0.07	2.31	0.05	7.05	7.74
$\text{MgO}$	5.7	6.2	3.2	11.01	3.2	5.8	5.56	2.63	0.014	4.73	7.43
$\text{ZrO}_2$	0.0105	0.01	2.05	2.4	2.09	-	-	1.82	2.54	0.03	0.014
$\text{Li}_2\text{O}$	0	-	-	-	-	-	-	-	11.32	-	-
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.0081	0.008	0.0083	0.008	0.0083	0.0099	0.0082	0.0062	0.0035	0.0042	0.0048
$\text{SrO}$	-	-	-	0.029	-	-	-	-	-	-	-

[0136] 表2提供了一个公开的系统的例子列举,其讨论了移动度的各个方面。标记为“操作范围”的列说明覆盖特定应用范围的对于设备的管的倾斜方向( $\Phi$ )移动。表2是示例性的并不限于所列的范围。例如,在任何操作中具有例如两倍、三倍、四倍等操作范围的设备可能是有益的。

[0137] 在实施方式中,所述设备可提供倾斜冲洗范围,例如 $-4^\circ$ 的弧度,也就是说具有槽都倾斜了 $-4^\circ$ 的底槽角,其可在用于清洁管的后层压过程中对于改变有益。

[0138] 已经参考各种具体实施方式和技术描述了本发明。但是,应当理解,可以在本发明的范围内做出许多变化和改进。

[0139] 表2.

[0140]

移动	方向	操作范围(间隙尺寸)	目的
倾斜	包层相对于芯体	+/-1	改变流体密度
倾斜	两个管一起	+/-1	改变厚度比
横摇	包层相对于芯体	+/-1	控制从左至右的包层厚度错配
横摇	两个马弗炉一起	+/-1	与重量矢量(vector)对齐
滑动	两个管一起	+/-2.0"	进口管与流下物对齐
滑动	包层相对于芯体	+/-1.0"	调整由于倾斜导致的偏差
左-右 (1 固定管; 1 横向移动管)	两个管一起	0	用于调节包层玻璃在芯体玻璃上的着陆点
左-右	包层相对于芯体	+/-0.25"	两管相互对齐
扭转 (水平)	两个管一起	0	与 BOD 设备对齐
扭转 (水平)	包层相对于芯体	0	两管相互对齐
上-下(间隙改变)	包层-芯体间隙	0.5"-3"	-



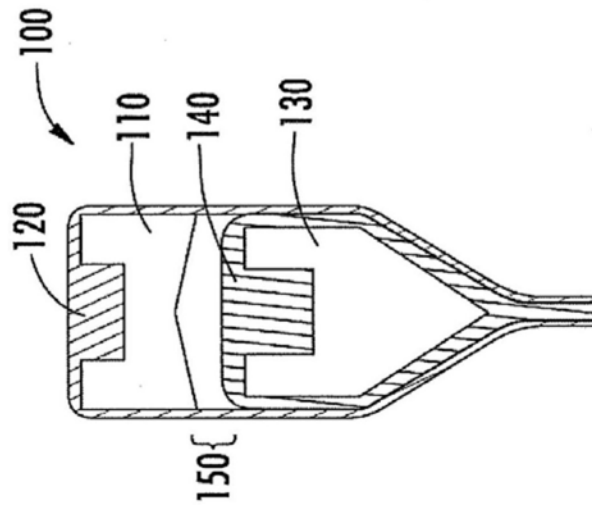


图1

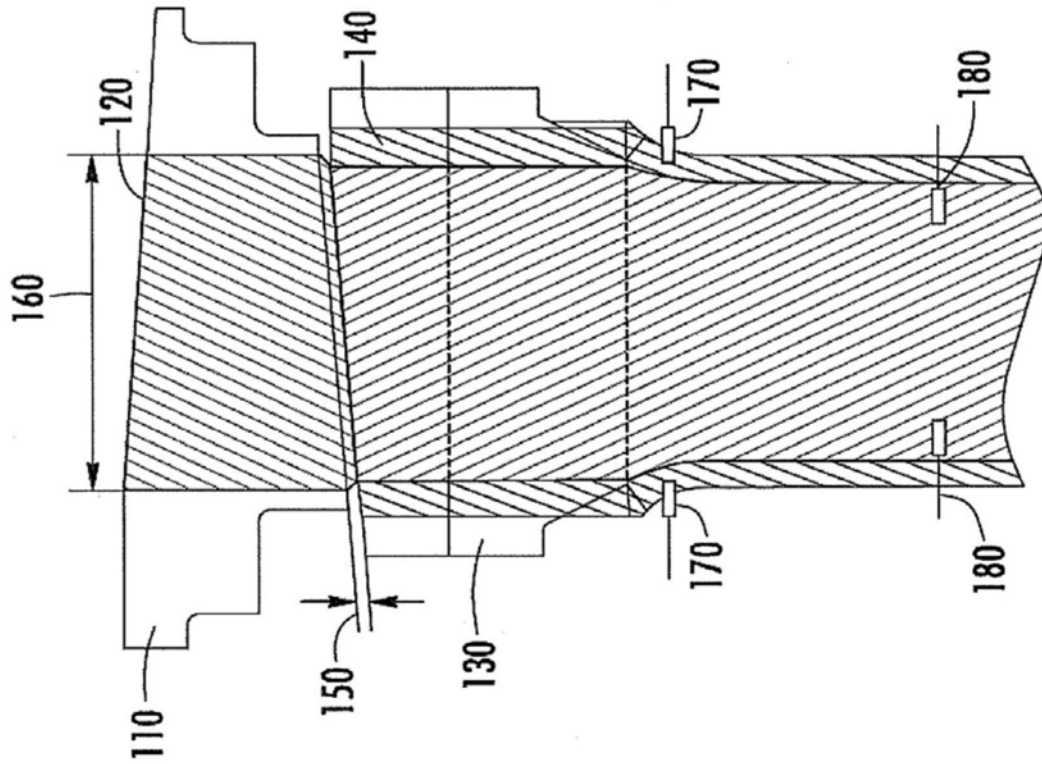


图2

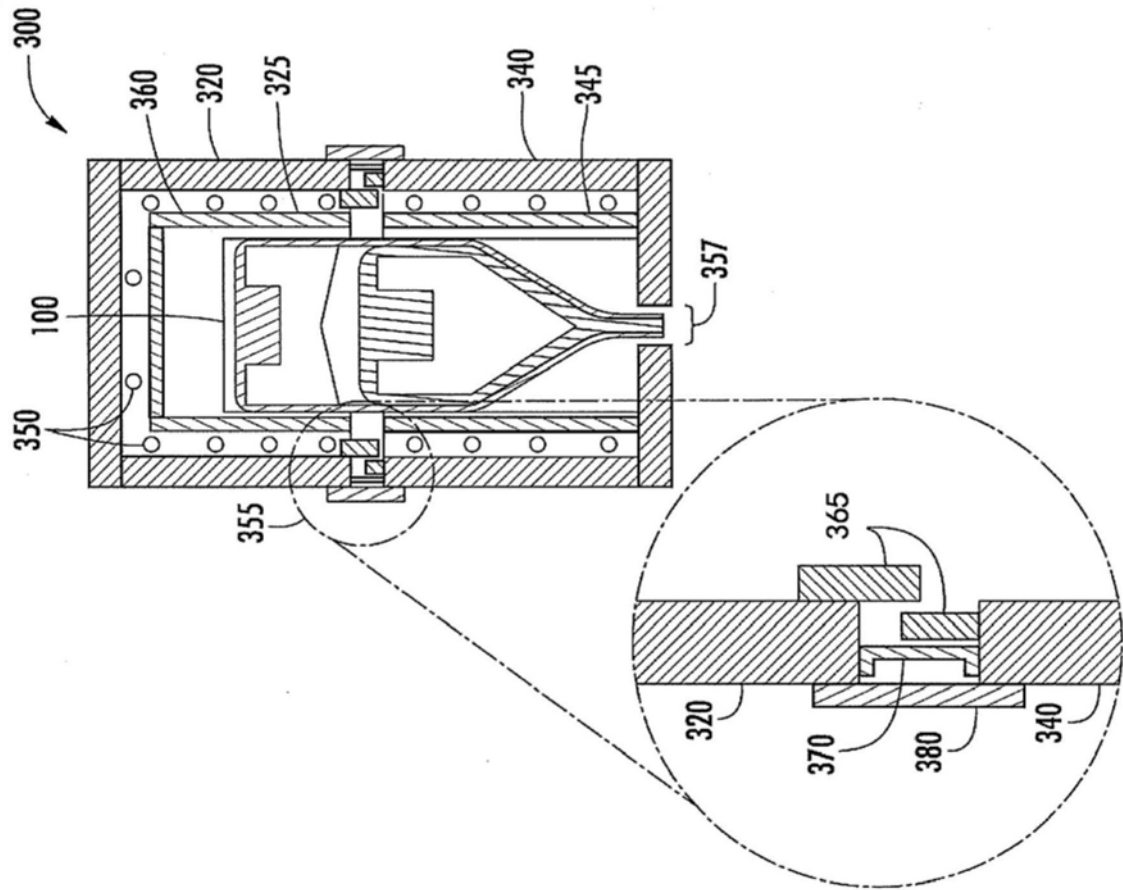


图3

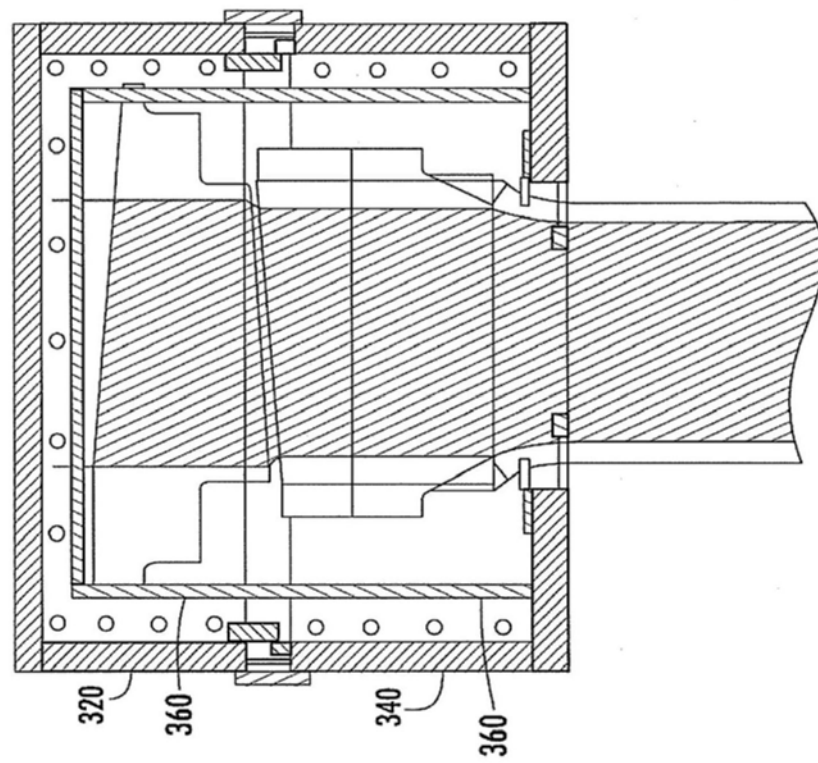


图4

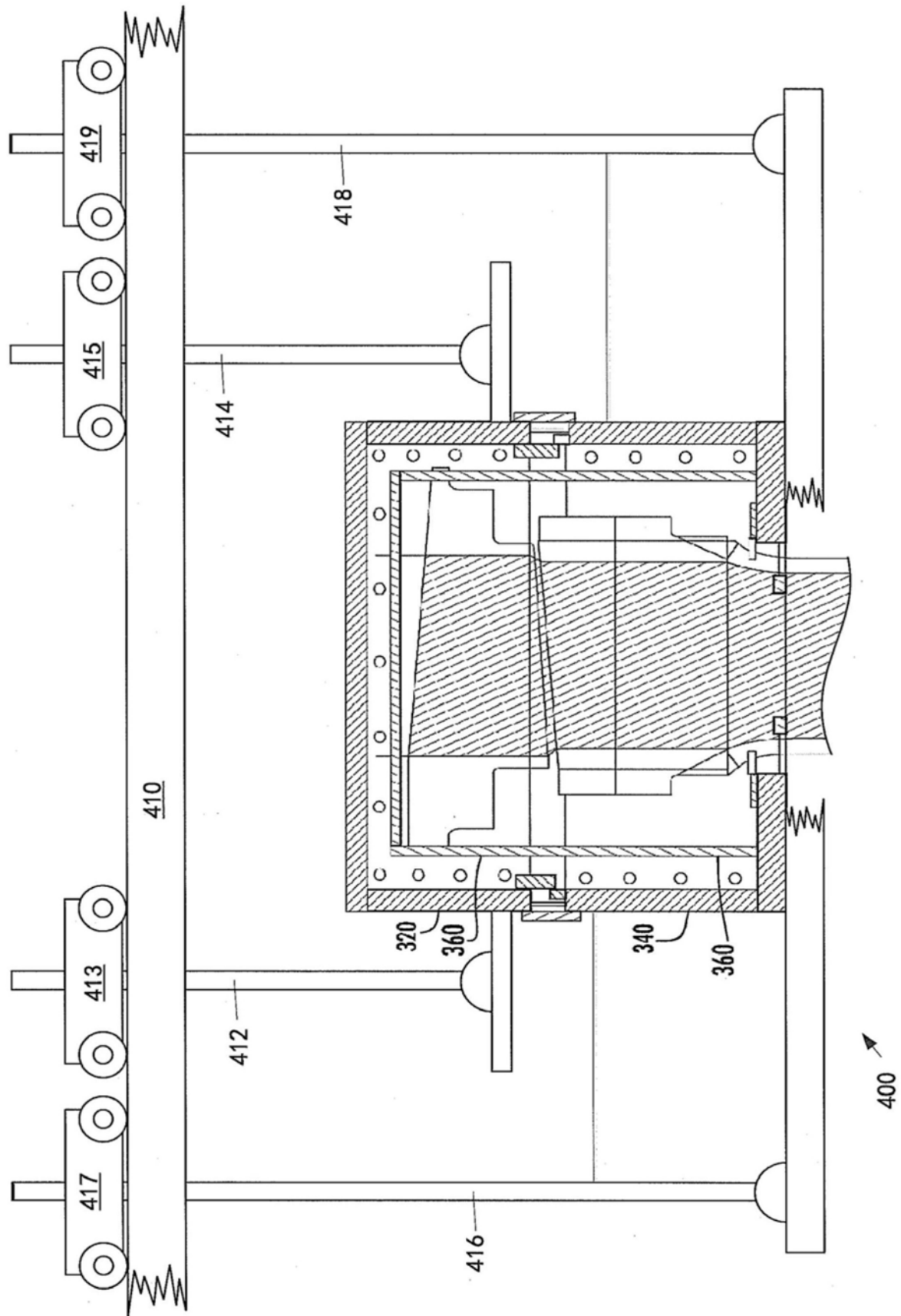


图5

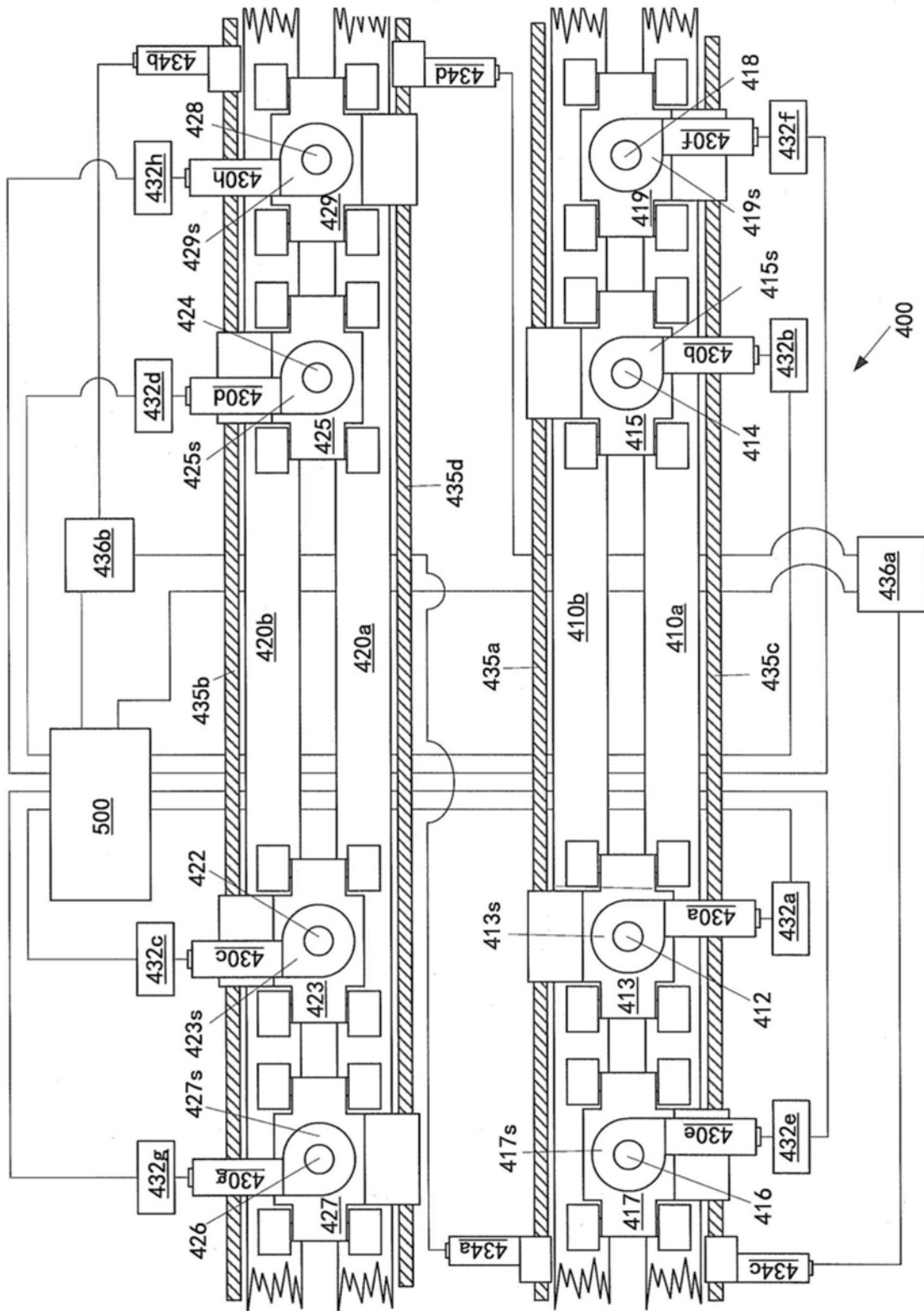


图9