



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101605733 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200780049529. 0

代理人 田元媛

(22) 申请日 2007. 11. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

C03B 23/027(2006. 01)

0624192. 1 2006. 12. 04 GB

C03B 23/025(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2009. 07. 08

JP 2002241140 A, 2002. 08. 28, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1103055 A, 1995. 05. 31, 全文.

PCT/GB2007/050721 2007. 11. 27

W0 2007077371 A1, 2007. 07. 12, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

EP 0885851 A2, 1998. 12. 23, 全文.

W02008/068526 EN 2008. 06. 12

CN 1187175 A, 1998. 07. 08, 全文.

(73) 专利权人 皮尔金顿集团有限公司

审查员 李莲莲

地址 英国默西赛德

专利权人 皮尔金顿巴西有限公司

(72) 发明人 I · N · 泰特洛 L · R · 德杰苏斯

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

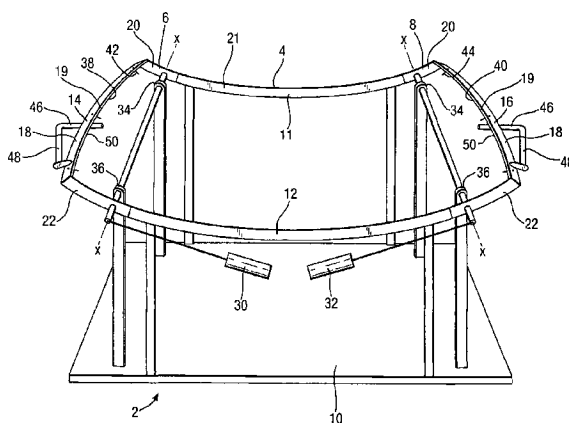
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 8 页

(54) 发明名称

重力弯曲玻璃板

(57) 摘要

一种用于弯曲玻璃板的重力弯曲模具, 该重力弯曲模具包括: 周边成形导轨, 该周边成形导轨具有至少一个端部区段; 安装在该周边成形导轨上的至少一个辅助导轨, 所述或每个辅助导轨分别通过适于允许辅助导轨相对于相应的端部区段进行相对竖向移动的至少一个构件与相应端部区段的至少一部分相邻地安装; 解扣机构, 用于使辅助导轨相对于相应的端部区段选择性地和临时性地布置在升高位置中; 以及与该解扣机构连接的开锁机构, 该开锁机构适于由外部致动器接合, 以通过解扣机构的操作使辅助导轨相对于相应的端部区段进行相对竖向移动, 使得辅助导轨相对于相应的端部区段随后布置在降低位置中。这里还提供使用这种模具重力弯曲玻璃板的方法。



1. 一种用于弯曲玻璃板的重力弯曲模具,该重力弯曲模具包括:周边成形导轨,该周边成形导轨具有至少一个端部区段;安装在所述周边成形导轨上的至少一个辅助导轨,所述辅助导轨分别通过适于允许所述辅助导轨相对于相应的端部区段进行相对竖向移动的至少一个构件与相应的端部区段的至少一部分相邻地安装;解扣机构,用于使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段选择性地和临时性地布置在升高位置中;以及与所述解扣机构连接的闩锁机构,该闩锁机构适于由外部致动器接合,以通过所述解扣机构的操作使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动,从而使所述辅助导轨随后相对于所述相应的端部区段被布置在降低位置中。

2. 如权利要求1所述的重力弯曲模具,其中所述周边成形导轨包括固定部分,该固定部分具有至少一个固定成形导轨和安装于固定部分的相应端部的至少一个铰接端部,所述铰接端部具有相应的可移动成形导轨,该可移动成形导轨包括相应的端部区段。

3. 如权利要求1所述的重力弯曲模具,其中所述周边成形导轨包括固定部分,该固定部分具有至少一个固定成形导轨和安装于所述固定部分的相应端部处的至少一个固定端部,所述固定端部具有相应的固定成形导轨,该固定成形导轨包括相应的端部区段。

4. 如权利要求1-3中的任一项所述的重力弯曲模具,其中当所述闩锁机构与所述外部致动器接合以促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动时,所述辅助导轨适于在重力作用下相对于所述相应的成形导轨的所述相应的端部区段从升高位置向下降落到降低位置。

5. 如权利要求1-3中的任一项所述的重力弯曲模具,其中当所述闩锁机构与所述外部致动器接合以促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动时,至少所述周边成形导轨的所述端部区段适于从降低位置向上移动到升高位置,从而使所述周边成形导轨的所述端部区段升高到所述相应的辅助导轨的上方。

6. 如权利要求1-3中任一项所述的重力弯曲模具,还包括起动机构,该起动机构用于促使所述解扣机构使辅助导轨相对于相应端部区段选择性和临时性地布置在升高位置中,该起动机构适于由第二外部致动器接合,以借助解扣机构的操作促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动,从而使辅助导轨相对于所述相应的端部区段布置在升高位置中。

7. 如权利要求1-3中任一项所述的重力弯曲模具,其中所述辅助导轨的上部成形表面是基本上平面的。

8. 如权利要求7所述的重力弯曲模具,其中在升高位置中,所述辅助导轨的上部成形表面在其中心部分高于所述相应的端部区段的上表面,并且在所述辅助导轨的相对纵向端部处,所述辅助导轨的上部成形表面在高度上与所述相邻周边成形导轨的上表面基本上一致。

9. 如权利要求1-3中任一项所述的重力弯曲模具,其中所述辅助导轨安装在所述相应的相邻周边成形导轨的内侧。

10. 如权利要求1-3中任一项所述的重力弯曲模具,其中所述构件包括沿所述辅助导轨的长度间隔开的多个构件。

11. 如权利要求1-3中任一项所述的重力弯曲模具,其中所述辅助导轨和所述构件被构造成使得整个辅助导轨在所述升高位置和所述降低位置之间沿竖向滑动。

12. 如权利要求 1-3 中的任一项所述的重力弯曲模具,其中所述辅助导轨和所述构件被构造使得所述辅助导轨和所述相应的相邻周边成形导轨在进行在所述升高位置和所述降低位置之间的竖向运动期间相对彼此沿侧向移动。

13. 如引用权利要求 2 时的权利要求 4 所述的重力弯曲模具,其中当所述重力弯曲模具的端部处在大致水平的打开构造中时,所述解扣机构和所述开锁机构适于使所述辅助导轨相对于所述相邻周边成形导轨的相应区段被自动向上推入所述升高位置中,并且所述解扣机构被自动锁定在所述辅助导轨的支撑位置中。

14. 一种玻璃板弯曲装置,该装置包括多个如前述任一权利要求所述的重力弯曲模具、熔炉和用于将所述多个重力弯曲模具顺序传送通过所述熔炉的传送带系统,该熔炉包括至少一个开锁致动器机构,该开锁致动器机构在所述熔炉中沿所述熔炉的长度设置在预定位置处,该开锁致动器机构适于在每个相应的重力弯曲模具被传送经过所述开锁致动器机构时操作所述开锁机构。

15. 如权利要求 14 所述的玻璃板弯曲装置,其中所述开锁致动器机构包括具有向内指向的弯曲凸轮表面的伸长部件,该伸长部件适于在所述重力弯曲模具被传送经过所述开锁致动器机构时推动所述开锁机构。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的玻璃板弯曲装置,其中所述熔炉还包括在熔炉外侧设置在预定位置处的至少一个起动致动器机构,该起动致动器机构适于在每个相应的重力弯曲模具被传送经过所述起动致动器机构时操作所述解扣机构。

17. 一种采用权利要求 1 所述的重力弯曲模具制备重力弯曲玻璃板的方法,该方法包括以下步骤:

(a) 设置包括周边成形导轨的重力弯曲模具,该周边成形导轨具有至少一个端部区段;

(b) 将至少一个平面玻璃板定位在重力弯曲模具上;以及

(c) 在传送通过熔炉的过程中,通过加热所述至少一个玻璃板来在熔炉中重力弯曲所述至少一个平面玻璃板,该加热使得所述至少一个玻璃板变软,从而使所述至少一个玻璃板重力弯曲到所述周边成形导轨上,到达与所述至少一个玻璃板的期望的弯曲形状相应的最终位置,所述重力弯曲包括两个阶段,

(i) 第一阶段,在第一阶段中,通过重力弯曲所述至少一个玻璃板来引入大致所有的纵向曲率,并且支撑所述至少一个玻璃板的至少一个侧向边缘并且基本上阻止所述至少一个玻璃板的至少一个侧向边缘通过重力弯曲形成横向曲率;以及

(ii) 第一阶段后的第二阶段,在第二阶段中,允许所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘通过重力弯曲形成最终的横向曲率。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中在第一阶段中,所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘由安装在周边成形导轨的端部区段上的辅助导轨支撑,所述辅助导轨的上表面被支撑在所述周边成形导轨的相邻上表面的上方,并且在第二阶段中,所述辅助导轨被布置在所述周边成形导轨的下方,以允许所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘重力弯曲成与所述周边成形导轨的相邻上表面接触。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其中在第一阶段中,所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘由所述辅助导轨基本上支撑成平的,所述辅助导轨的上表面是基本上平面

的。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的方法,其中所述整个辅助导轨适于在第二阶段中被布置在所述相应的相邻周边成形导轨的下方。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其中与第一阶段相比,所述辅助导轨和所述相应的相邻周边成形导轨在第二阶段中远离彼此沿侧向移动。

22. 如权利要求 18 所述的方法,其中一解扣机构使所述辅助导轨相对于所述相应的周边成形导轨选择性和临时性地布置在升高位置中,并且与该解扣机构连接的一门锁机构适于由一外部解扣致动器接合,以促使所述辅助导轨相对于所述相应的周边成形导轨进行相对竖向移动,从而从第一阶段进行到第二阶段。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其中在重力弯曲步骤中,所述模具由一传送带系统传送通过所述熔炉,以产生重力弯曲,并且所述外部解扣致动器位于所述熔炉中的特定位置处。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述外部解扣致动器通过凸轮作用接合所述门锁机构。

25. 如权利要求 22 所述的方法,其中一起动机构促使所述解扣机构使所述辅助导轨相对于所述相应端部区段选择性和临时性地布置在升高位置中,该起动机构适于由位于所述熔炉外部的一外部起动致动器接合,以借助所述解扣机构的操作促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动,从而使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段布置在升高位置中。

26. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述第一阶段大致在所述熔炉的弯曲区段的终点和熔炉的退火区段的开端处完成。

27. 一种弯曲玻璃板的重力弯曲模具,该玻璃板用于制造汽车的全景天窗,该重力弯曲模具包括:周边固定成形导轨,该成形导轨具有至少一个角部;安装在所述周边固定成形导轨上的至少一个辅助导轨,所述辅助导轨分别通过适于允许所述辅助导轨相对于相应角部进行相对竖向移动的至少一个构件与所述相应角部的至少一部分相邻地安装;解扣机构,用于使辅助导轨相对于所述相应的角部选择性地和临时性地布置在升高位置;以及与所述解扣机构连接的门锁机构,该门锁机构适于由外部致动器接合,以通过解扣机构的操作使所述辅助导轨相对于所述相应的角部进行相对竖向移动,使得所述辅助导轨相对于所述相应的角部随后被布置在降低位置中。

28. 一种采用权利要求 27 所述的重力弯曲模具制备重力弯曲玻璃板的方法,该玻璃板用于制造汽车的全景天窗,该方法包括以下步骤:

(a) 将至少一个平面玻璃板定位在所述重力弯曲模具上,同时所述辅助导轨位于升高位置中;以及

(b) 在传送通过熔炉的过程中,通过加热所述至少一个玻璃板来使所述至少一个平面玻璃板在所述熔炉中重力弯曲,该加热使得所述至少一个玻璃板变软,从而重力弯曲所述至少一个玻璃板,使得所述至少一个玻璃板的周边边缘向下下垂成接触到与所述至少一个玻璃板的最终弯曲形状相应的周边固定成形导轨,该重力弯曲包括两个阶段,

(i) 第一阶段,在第一阶段中,所述辅助导轨处在升高位置中,并且除具有辅助导轨的所述角部处外,通过使所述至少一个玻璃板重力弯曲成接触到所述周边固定成形导轨和所

述辅助导轨来引入最终弯曲形状的曲率;以及

(ii) 第一阶段后的第二阶段,在第二阶段中,所述辅助导轨处在降低位置中,并且通过使所述至少一个玻璃板重力弯曲成围绕其整个周边接触到所述周边固定成形导轨来完成所述最终弯曲形状的全部曲率。

重力弯曲玻璃板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种重力弯曲模具,并且涉及一种用于重力弯曲玻璃板的装置和方法。尤其,本发明涉及玻璃板的重力弯曲,另外已知为下垂弯曲(sag bending),其中玻璃板支撑于弯曲模具上同时被输送穿过玻璃弯曲炉的加热退火炉。

背景技术

[0002] 公知地使玻璃板受到重力弯曲来使玻璃板成形,从而形成车窗,例如汽车车窗。单个玻璃板可在重力弯曲模具上弯曲,或者两个玻璃板可在玻璃板随后将层叠起来以形成层压挡风玻璃时在重力弯曲模具上弯曲为一层叠件。很多现代的汽车车窗在一个或多个边缘或角部处需要高度的弯曲曲率。在这种大曲率引入玻璃板时,这会导致可见的缺陷被引入玻璃板,降低玻璃板的光学质量。而且,难以一致地控制弯曲操作。而且,对于一些应用场合,需要具有高度的表面控制,以使得弯曲的玻璃表面更好地匹配设计表面。这还可确保挡风玻璃与现有挡风玻璃雨刷系统的兼容性。

[0003] 而且,尽管使用除了重力之外的另外的力(比如通过使用适合于向下压在玻璃板的上表面上的压力弯曲模)能获得高度的曲率,但是在玻璃板穿过退火炉时软化并下垂至由模具限定的期望形状的时候,期望通过仅使用作用于玻璃板上的重力来获得期望的曲率。这是因为如果使用了另外的压力弯曲模,那么在弯曲操作期间就会接触玻璃板的上表面,这就会由于上表面被模具无意地标记而导致玻璃板表面质量的降低,而且还增大装置成本。与使用另外的压力弯曲步骤相比,通过仅使用重力弯曲还能提高生产速率。

[0004] 已知有两种类型的传统重力弯曲模具用于弯曲一个或多个玻璃板,以形成车窗。

[0005] 在第一种类型中,重力弯曲模具是具有周边轮缘的固定模具,该周边轮缘沿下玻璃表面的周边边缘支撑这一个或多个玻璃板。该周边轮缘形成该玻璃板的期望的弯曲形状。

[0006] 最初,将这一个或多个玻璃板定位在弯曲模具上,由此这一个或多个玻璃板由周边轮缘的最高的部分大致水平地支撑。然后使重力弯曲模具上的这一个或多个玻璃板的组件经过加热退火炉。当玻璃加热时,它变软且在重力作用下逐渐下垂,直到这一个或多个玻璃板在其整个周边由周边轮缘支撑。

[0007] 这种固定重力弯曲模具大体用于将相对较低的曲率引入一个或多个玻璃板。这种固定重力弯曲模具通常用于侧边车窗。

[0008] 在第二种类型中,重力弯曲模具是铰接的。在用于弯曲一个或多个玻璃板以形成车辆挡风玻璃的常规重力弯曲模具上,弯曲模具的中心部分是静态的,两个铰接的翼部安装在中心部分的相对端部处。中心部分和两个铰接翼部限定了周边边缘,所述周边边缘沿着下玻璃表面的周边边缘支撑玻璃板。翼部连接至配重,配重将旋转力施加至翼部,倾向于使每个翼部都绕着相应枢转轴线从基本上水平的打开初始位置向闭合的弯曲位置向上旋转,周边边缘在弯曲位置处形成期望弯曲形状的玻璃板。

[0009] 最初,翼部被向下推压至基本上水平的打开初始位置并且玻璃板放置于弯曲模具

上,从而玻璃板由翼部中的周边边缘的部分水平地支撑。然后玻璃板在重力弯曲模具上的组件穿过加热退火炉。在玻璃加热时,其软化并且在重力之下逐渐地向下下垂,允许铰接的翼部在配重的作用之下逐渐地绕着其相应枢转轴线向上旋转,从而闭合模具。在最终完全闭合位置,玻璃板在其整个周边由翼部中的周边边缘的部分以及由中心部分中的周边边缘的部分所支撑。

[0010] 这种铰接重力弯曲模具通常用于将相对较高的曲率引入一个或多个玻璃板。这种铰接重力弯曲模具通常用于车辆挡风玻璃。

[0011] 有时,期望将高度的曲率引入玻璃板的边缘或角部。已知的是采用设在铰接翼部中的边缘附近的辅助边缘。辅助边缘安装在铰接翼部上,或者是安装至用于中心部分的支架的辅助翼部的一部分。

[0012] 例如,EP-A-0885851 公开了一种结合有这种辅助边缘的铰接重力弯曲模具。辅助边缘定位于模具的端部处并且在弯曲操作期间释放。辅助边缘具有比相邻端部导轨更大的曲率半径,从而引起最初引入小量的横向曲率并且随后引入较大的横向曲率。这两个弯曲步骤时间重叠以在这两个同时引入纵向和横向弯曲的弯曲步骤之间提供渐变阶段。这至少部分地因为辅助导轨由于内部动作所引起的降低,这需要在纵向弯曲期间翼部的继续动态运动,以通过降低辅助导轨开始横向曲率的开端。这就带来了弯曲操作难以准确地控制的技术问题。这又会引起关于玻璃板符合所需规范的曲率和光学性质的质量控制问题。

[0013] US-A-3235350 公开了一种重力弯曲模具,其结合有在其中心部分的每端处的一对邻近翼部。第一翼部在初始弯曲操作中操作并且然后第二翼部接替以完成弯曲操作。这种模具很复杂并且不适用于制造在玻璃板的端部或边缘处的区域中具有高曲率的现代车辆挡风玻璃。

[0014] 本发明至少部分地旨在克服这些已知重力弯曲模具的这些问题。

[0015] 近年来,一些汽车已将全景或月亮天窗结合到车辆设计中。这些设计包括大致在汽车整个天窗上方延伸的单体硬质或层压玻璃窗,并且因而需要成形为能够平滑结合到车辆车体中的形状。该全景或月亮天窗典型地具有相对低程度的纵向和横向曲率,除其角部之外,更典型地是其前角部,前角部需要被安装到车辆挡风玻璃的上角部上。

[0016] 这些高曲率前角部难以精确弯曲。一个问题是,在例如利用重力弯曲模具使玻璃成形过程中,平面部分或甚至相反曲率会形成在高曲率部分的边缘内侧。由于全景或月亮天窗的周边边缘设置有装饰边,因此这些边缘是不透可见光的,而是反射性的。这种反射特性倾向于增强周边边缘处的不正确曲率的消极视觉影响。同样,位于挡风玻璃上角部上方的全景或月亮天窗的最大弯曲部分是高度可见的,大约处在眼睛的水平位置处并且高度暴露于光线下。这也加剧了那些区域中的任何不正确成形玻璃窗的所有消极视觉影响。相反,对于车辆挡风玻璃,高度弯曲的角部典型地是下角部,该下角部通常至少部分由车辆车体遮挡。

发明内容

[0017] 本发明目标在于至少部分克服已知全景或月亮天窗的这些问题,以及提供改进的尤其是利用重力弯曲模具生产的全景或月亮天窗。

[0018] 因此,本发明提供一种用于弯曲玻璃板的重力弯曲模具,该重力弯曲模具包括:周

边成形导轨,该周边成形导轨具有至少一个端部区段;安装在周边成形导轨上的至少一个辅助导轨,所述或每个辅助导轨分别通过适于允许辅助导轨相对于相应端部区段进行相对竖向移动的至少一个构件与相应端部区段的至少一部分相邻地安装;用于选择性地并且暂时将所述辅助导轨相对于相应端部区段布置于升高位置的解扣机构;以及连接至所述解扣机构的闩锁机构,所述闩锁机构适合于由一外部致动器接合,以通过解扣机构的操作引起所述辅助导轨相对于相应端部区段的相对竖向移动,使得所述辅助导轨随后相对于所述相应端部区段布置于降低位置中。

[0019] 所述周边成形导轨包括固定部分,该固定部分具有至少一个固定成形导轨和安装于固定部分的相应端部的至少一个铰接端部,所述铰接端部具有相应的可移动成形导轨,该可移动成形导轨包括相应的端部区段。

[0020] 所述周边成形导轨包括固定部分,该固定部分具有至少一个固定成形导轨和安装于所述固定部分的相应端部处的至少一个固定端部,所述固定端部具有相应的固定成形导轨,该固定成形导轨包括相应的端部区段。

[0021] 当所述闩锁机构与所述外部致动器接合以促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动时,所述辅助导轨适于在重力作用下相对于所述相应的成形导轨的所述相应的端部区段从升高位置向下降落到降低位置。

[0022] 当所述闩锁机构与所述外部致动器接合以促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动时,至少所述周边成形导轨的所述端部区段适于从降低位置向上移动到升高位置,从而使所述周边成形导轨的所述端部区段升高到所述相应的辅助导轨的上方。

[0023] 该重力弯曲模具还包括起动机构,该起动机构用于促使所述解扣机构使辅助导轨相对于相应端部区段选择性和临时性地布置在升高位置中,该起动机构适于由第二外部致动器接合,以借助解扣机构的操作促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动,从而使辅助导轨相对于所述相应的端部区段布置在升高位置中。

[0024] 所述辅助导轨的上部成形表面是基本上平面的。

[0025] 在升高位置中,所述辅助导轨的上部成形表面在其中心部分高于所述相应的端部区段的上表面,并且在所述辅助导轨的相对纵向端部处,所述辅助导轨的上部成形表面在高度上与所述相邻周边成形导轨的上表面基本上一致。

[0026] 所述辅助导轨安装在所述相应的相邻周边成形导轨的内侧。

[0027] 所述构件包括沿所述辅助导轨的长度间隔开的多个构件。

[0028] 所述辅助导轨和所述构件被构造成使得整个辅助导轨在所述升高位置和所述降低位置之间沿竖向滑动。

[0029] 所述辅助导轨和所述构件被构造成使得所述辅助导轨和所述相应的相邻周边成形导轨在进行在所述升高位置和所述降低位置之间的竖向运动期间相对彼此沿侧向移动。

[0030] 当所述重力弯曲模具的端部处在大致水平的打开构造中时,所述解扣机构和所述闩锁机构适于使所述辅助导轨相对于所述相邻周边成形导轨的相应区段被自动向上推入所述升高位置中,并且所述解扣机构被自动锁定在所述辅助导轨的支撑位置中。

[0031] 本发明还提供一种玻璃板弯曲装置,该装置包括多个依照本发明的重力弯曲模具、熔炉以及用于将多个重力弯曲模具顺序地传送穿过所述熔炉的传送带系统,所述熔炉

包括在所述熔炉中沿着熔炉长度设置于预定位置处的至少一个闩锁致动器机构,所述闩锁致动器机构适合于在每个相应重力弯曲模具被传送经过所述闩锁致动器机构时操作所述闩锁机构。

[0032] 所述闩锁致动器机构包括具有向内指向的弯曲凸轮表面的伸长部件,该伸长部件适于在所述重力弯曲模具被传送经过所述闩锁致动器机构时推动所述闩锁机构。

[0033] 所述熔炉还包括在熔炉外侧设置在预定位置处的至少一个起动致动器机构,该起动致动器机构适于在每个相应的重力弯曲模具被传送经过所述起动致动器机构时操作所述解扣机构。

[0034] 本发明还提供一种采用上述重力弯曲模具制备重力弯曲玻璃板的方法,该方法包括以下步骤:

[0035] (a) 设置包括周边成形导轨的重力弯曲模具,该周边成形导轨具有至少一个端部区段;

[0036] (b) 将至少一个平面玻璃板定位在重力弯曲模具上;以及

[0037] (c) 在传送通过熔炉的过程中,通过加热至少一个玻璃板来使至少一个平面玻璃板在熔炉中重力弯曲,该加热使得至少一个玻璃板变软,从而使至少一个玻璃板重力弯曲到周边成形导轨上,到达与至少一个玻璃板的期望的弯曲形状相应的最终位置,该重力弯曲包括两个阶段,

[0038] (i) 第一阶段,在第一阶段中,通过重力弯曲至少一个玻璃板来引入大致所有的纵向曲率,并且至少一个玻璃板的至少一个侧缘受到支撑并且基本上阻止其通过重力弯曲形成横向曲率;以及

[0039] (ii) 第一阶段后的第二阶段,在第二阶段中,允许至少一个玻璃板的至少一个侧缘通过重力弯曲形成最终的横向曲率。

[0040] 在第一阶段中,所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘由安装在周边成形导轨的端部区段上的辅助导轨支撑,所述辅助导轨的上表面被支撑在所述周边成形导轨的相邻上表面的上方,并且在第二阶段中,所述辅助导轨被布置在所述周边成形导轨的下方,以允许所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘重力弯曲成与所述周边成形导轨的相邻上表面接触。

[0041] 在第一阶段中,所述至少一个玻璃板的所述至少一个侧向边缘由所述辅助导轨基本上支撑成平的,所述辅助导轨的上表面是基本上平面的。

[0042] 所述整个辅助导轨适于在第二阶段中被布置在所述相应的相邻周边成形导轨的下方。

[0043] 与第一阶段相比,所述辅助导轨和所述相应的相邻周边成形导轨在第二阶段中远离彼此沿侧向移动。

[0044] 一解扣机构使所述辅助导轨相对于所述相应的周边成形导轨选择性和临时性地布置在升高位置中,并且与该解扣机构连接的一闩锁机构适于由一外部解扣致动器接合,以促使所述辅助导轨相对于所述相应的周边成形导轨进行相对竖向移动,从而从第一阶段进行到第二阶段。

[0045] 在重力弯曲步骤中,所述模具由一传送带系统传送通过所述熔炉,以产生重力弯曲,并且所述外部解扣致动器位于所述熔炉中的特定位置处。

[0046] 所述外部解扣致动器通过凸轮作用接合所述门锁机构。

[0047] 一起动机构促使所述解扣机构使所述辅助导轨相对于所述相应端部区段选择性和临时性地布置在升高位置中,该起动机构适于由位于所述熔炉外部的一外部起动致动器接合,以借助所述解扣机构的操作促使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段进行相对竖向移动,从而使所述辅助导轨相对于所述相应的端部区段布置在升高位置中。

[0048] 所述第一阶段大致在所述熔炉的弯曲区段的终点和熔炉的退火区段的开端处完成。

[0049] 本发明还提供一种用于弯曲玻璃板的重力弯曲模具,该玻璃板用于制造汽车的全景天窗,该重力弯曲模具包括:周边固定成形导轨,该成形导轨具有至少一个角部;安装在该周边固定成形导轨上的至少一个辅助导轨,所述或每个辅助导轨分别通过适于允许辅助导轨相对于所述相应角部相对竖向移动的至少一个构件与相应角部的至少一部分相邻地安装;用于将所述辅助导轨相对于相应角部选择性地并且暂时布置于升高位置的解扣机构;以及连接至所述解扣机构的门锁机构,所述门锁机构适合于由一外部致动器接合,以通过解扣机构的操作使所述辅助导轨相对于相应角部进行相对竖向移动,使得所述辅助导轨随后相对于所述相应角部布置于降低位置中。

[0050] 本发明还提供一种采用上述重力弯曲模具制备重力弯曲玻璃板的方法,该玻璃板用于制造汽车的全景天窗,该方法包括以下步骤:

[0051] (a) 设置一重力弯曲模具,该重力弯曲模具包括:周边固定成形导轨,该成形导轨具有至少一个角部;安装在该周边固定成形导轨上的至少一个辅助导轨,所述或每个辅助导轨分别通过适于允许辅助导轨相对于相应角部在相对于相应角部的升高位置和降低位置之间移动的至少一个构件与相应角部的至少一部分相邻地安装;

[0052] (b) 将至少一个平面玻璃板定位在重力弯曲模具上,同时所述或每个辅助导轨位于升高位置中;以及

[0053] (c) 在传送通过熔炉的过程中,通过加热至少一个玻璃板来使至少一个平面玻璃板在熔炉中重力弯曲,该加热使得至少一个玻璃板变软,从而使该至少一个玻璃板重力弯曲,使得至少一个玻璃板的周边边缘向下下垂成接触到与至少一个玻璃板的最终弯曲形状相应的周边固定成形导轨,该重力弯曲包括两个阶段,

[0054] (i) 第一阶段,在第一阶段中,所述或每个辅助导轨处在升高位置中,并且除具有辅助导轨的所述或每个角部外,通过使至少一个玻璃板重力弯曲成接触到周边固定成形导轨以及所述或每个辅助导轨来引入最终弯曲形状的曲率;以及

[0055] (ii) 第一阶段后的第二阶段,在第二阶段中,所述或每个辅助导轨处在降低位置中,并且通过使至少一个玻璃板重力弯曲成围绕其整个外周接触到周边固定成形导轨来完成最终弯曲形状的全部曲率。

附图说明

[0056] 现在将仅作为示例参照附图描述本发明的实施方式,其中:

[0057] 图 1 是依照本发明一个实施方式的弯曲玻璃板的重力弯曲模具的示意性侧视透视图,该重力弯曲模具处在闭合的、最终弯曲的构造中;

[0058] 图 2 是图 1 所示重力弯曲模具的示意性平面图;

[0059] 图 3 和 4 分别是图 1 所示重力弯曲模具的一个铰接翼部的示意性透视图和示意性端视图,示出了安装于铰接翼部的端部导轨上的辅助端部导轨,该铰接翼部和辅助端部导轨在弯曲操作前均处在初始位置中;

[0060] 图 5 和 6 分别是图 3 和 4 所示铰接翼部的示意性透视图和示意性端视图,示出了在弯曲操作过程中在弯曲操作的两个连续阶段的第一阶段完成之后处在中间位置中的铰接翼部和辅助端部导轨;

[0061] 图 7 和 8 分别是图 3 和 4 所示铰接翼部的示意性透视图和示意性端视图,示出了在弯曲操作的终点处位于最终位置中的铰接翼部和辅助端部导轨;

[0062] 图 9 是辅助端部导轨在重力弯曲模具的铰接翼部上的安装的替代实施方式的示意性侧视图;

[0063] 图 10 是图 1 所示多个重力弯曲模具的示意性平面图,多个重力弯曲模具经过依照本发明的用于弯曲玻璃板的熔炉;

[0064] 图 11 是依照本发明另一个实施方式的弯曲玻璃板以形成全景或月亮天窗的重力弯曲模具的示意性侧视透视图,该重力弯曲模具处在初始打开构造中;以及

[0065] 图 12 是图 11 所示重力弯曲模具处在闭合的、最终弯曲的构造中的示意性侧视透视图。

具体实施方式

[0066] 参照附图,这里示出了依照本发明实施方式的弯曲玻璃板的重力弯曲模具 2。该重力弯曲模具 2 包括中心部分 4 和两个翼部 6、8。重力弯曲模具 2 的中心部分 4 安装在支撑件 10 上。中心部分 4 具有相对的两个侧面成形或弯曲导轨 11、12,所述侧面成形或弯曲导轨 11、12 是基本上平行的、基本上水平的且相对于支撑件 10 是固定的。一个侧面弯曲导轨 11 被配置成能够使车辆挡风玻璃的上部纵向边缘成形,而另一侧面弯曲导轨 12 被配置成能够使车辆挡风玻璃的下部纵向边缘成形。

[0067] 在图示的实施方式中,采用铰接重力弯曲模具。但是,本发明可替代地使用固定导轨(也即非铰接)重力弯曲模具。该模具具有单一固定的周边弯曲导轨。

[0068] 翼部 6、8 是铰接的且安装在中心部分 4 的相对端部。每个翼部 6、8 具有基本上 U 形的相应成形或弯曲导轨 14、16,并且包括端部区段 18 和两个侧面区段 20、22。端部区段 18 被配置成能够通过弯曲的上部成形表面 19 使车辆挡风玻璃的相应侧向横向边缘成形,而两个侧面区段 20、22 被配置成能够分别使车辆挡风玻璃的上部纵向边缘和下部纵向边缘的纵向端部成形。

[0069] 中心部分 4 的弯曲导轨 11、12 和两个铰接翼部分 6、8 的弯曲导轨 14、16 限定沿玻璃板下表面 28 的周边边缘 26 支撑一个或多个玻璃板 24(玻璃板 24 在图 4、6 和 8 中示出)的周边轮缘 21。翼部 6、8 与在翼部 6、8 上施加转动力的配重 30、32 连接,从而倾向于使翼部 6、8 中每个都绕着由支撑件 10 上的枢转构件 34、36 所限定的相应枢转轴 X-X 向上转动。在弯曲操作中,翼部 6、8 从图 3 和 4 所示的大致水平的打开的初始向下位置转动到图 1 所示的最终闭合的弯曲上部位置,在上部位置中,周边轮缘 21 形成玻璃板 24 的期望的弯曲形状。中心部分 4 的弯曲导轨 11、12 和两个铰接翼部 6、8 的弯曲导轨 14、16 具有与玻璃板 24 的外周的期望形状相应的弯曲上表面,从而使整个周边轮缘 21 的弯曲形状在模具 2

的闭合构造中限定挡风玻璃周边边缘 26 的期望的最终形状。

[0070] 依照本发明,辅助端部导轨 38、40 设置在每个翼部 6、8 上。辅助端部导轨 38、40 被安装成与相应翼部 6、8 的相应端部区段 18 相邻并且大致平行于相应翼部 6、8 的相应端部区段 18。依照图 1-8 所示的实施方式,辅助端部导轨 38、40 在端部区段 18 借助多个间隔开的滑块机构 42、44 侧向向内地安装于端部区段 18 上,该滑块机构 42、44 适于允许整个辅助端部导轨 38、40 相对于相应的端部区段 18 大致竖向地滑动移动。每个辅助端部导轨 38、40 能够相对相应的端部区段 18 在升高的支撑位置和降低的未支撑位置之间移动。每个滑块机构 42、44 包括大致水平的销 43,销 43 固定于端部区段 18 且被可滑动地接纳在相应的辅助端部导轨 38、40 中的大致竖向的狭槽 45 中。

[0071] 这种相对滑动移动有时由于在相应辅助端部导轨 38、40 和相应端部区段 18 之间的机械干扰(例如由于绝缘材料在部件之一或部件的两个上的无意捕获或磨损)而被抑制,如下文更详细地描述的,这将抑制辅助端部导轨 38、40 相对于相应端部区段 18 的自由降落动作。

[0072] 因此,为避免这种机械干扰,图 9 示出了辅助端部导轨 138、140 安装在重力弯曲模具 2 的铰接翼部 6、8 上的替代实施方式的示意性侧视图。在该实施方式中,辅助端部导轨 138、140 在端部区段 18 借助于多个间隔开的枢转机构 142 侧向向内地安装于端部区段 18 上,该枢转机构 142 适于允许整个辅助端部导轨 138、140 相对于相应端部区段 18 成大致弓形地移动。枢转机构 142 以与第一实施方式的机构 42、44 相似的方式沿每个端部区段 18/辅助端部导轨 138、140 成对间隔开。每个辅助端部导轨 138、140 可相对于相应端部区段 18 在升高的支撑位置和降低的未支撑位置之间移动。每个枢转机构 142 包括上部和下部平行枢转臂 146a、146b,每个都在相应的第一枢轴 148a、148b 处枢转安装到相应翼部 6、8,以及在相应第二枢轴 150a、150b 处枢转安装在相应辅助端部导轨 138、140。第一枢轴 148a、148b 和第二枢轴 150a、150b 具有大致水平的枢转轴线。平行枢转臂的设置确保辅助端部导轨 138、140 在被限定的弓形中平滑地移动并通过该弓形移动被维持在竖直构造中。这样确保辅助端部导轨 138、140 不会在其向下的弓形运动期间无意中与翼部接合。

[0073] 在从图 9 实线所示的升高的支撑位置向图 9 虚线所示的降低的未支撑位置移动时,每个枢轴臂 146a、146b 绕第一枢轴 148a、148b 在第一转动方向上(例如如图 9 所示的顺时针)向下转动并且相应的辅助端部导轨 138、140 绕第二枢轴 150a、150b 在相反的第二转动方向上(例如如图 9 所示的逆时针)转动。这促使辅助端部导轨 138、140 在降落动作期间远离相应的端部区段 18 沿侧向移动。这种侧向移动减少了相应的辅助端部导轨 138、140 和相应的端部区段 18 之间的任何机械干扰(例如,绝缘材料在这些部件之一或两个上的无意捕获或磨损所引起的干扰)的可能性,这将会抑制自由降落动作。

[0074] 解扣(tripping)支撑机构 46 选择性和临时性地将辅助端部导轨 38、40 相对于相应端部区段 18 支撑在升高位置中。该支撑机构 46 能够被临时锁定在支撑位置中,并且能够随后由连接于其上的闩锁机构 48 释放。该闩锁机构 48 适于释放对辅助端部导轨 38、40 的支撑,从而使辅助端部导轨 38、40 能够在重力作用下相对于相应端部区段 18 从升高位置降落到降低位置。

[0075] 在所示的实施方式中,当翼部 6、8 在平面玻璃板 24 的装载操作之前打开时,每个辅助端部导轨 38、40 相对于相应端部区段 18 被自动向上推入升高位置中,并且支撑机构 46

被自动锁定在支撑位置中。

[0076] 在所示的实施方式中,辅助端部导轨 38、40 的上表面 50 是平面的,或者至少是大致平面的,从而使得辅助端部导轨 38、40 在弯曲操作期间没有或者至少基本上没有将横向曲率引入玻璃板 24。但是,一些相对微小程度的曲率可存在于辅助端部导轨 38、40 的上表面 50 中。

[0077] 在升高位置中(参见图 3 和 4),辅助端部导轨 38、40 的上表面 50 在其中心部分高于相应端部区段 18 的上表面,但是在辅助端部导轨 38、40 的相对纵向端部,上表面 50 在高度上与相应翼部 6、8 在端部区段 18 和相应侧面区段 20、22 之间的接点处的上表面一致。相反,在降低位置中,辅助端部导轨 38、40 的上表面 50 低于相应端部区段 18 的上表面。

[0078] 如现有技术中已知的,设置多个弯曲模具 2,每个都安装在相应的托架 52 上,托架 52 又被传送带系统 58 传送通过玻璃弯曲熔炉 56 的加热玻璃退化炉 54。

[0079] 依照本发明,如图 10 所示,致动器机构 60 在熔炉 56 中沿熔炉长度被设置在预定位置处。致动器机构 60 适于在相应弯曲模具 2 由此经过时操作闩锁机构 48。典型的是,致动器机构 60 包括伸长部件 62,比如在其端部承载凸缘 66 的金属棒 64,该凸缘具有向内指向的弯曲凸轮表面 68。当弯曲模具 2 被传送经过致动器机构 60 时,致动器机构 60 将闩锁机构 48 向内推向熔炉 56 的中心。这促使支撑机构 46 在玻璃弯曲操作的特定时间点被释放,这又促使相应辅助端部导轨 38、40 在重力作用下相对于相应端部区段 18 从升高位置降落到降低位置。

[0080] 另外,如图 10 中示意性地示出的,起动致动器 72 定位在炉子入口 70 的上游。在一些实施例中,在玻璃板装载在弯曲模具上之前或之后,起动致动器 72 接合模具 2,以在弯曲模具 2 穿过熔炉之前将辅助端部导轨 38、40 布置在升高位置中。该起动致动器 72 起动弯曲模具 2 准备用于弯曲操作的第一阶段,而致动器机构 60 启动弯曲操作的第二阶段的开始。

[0081] 现在将描述玻璃弯曲操作。

[0082] 最初,辅助端部导轨 38、40 被布置在升高位置中且在该位置中由支撑机构 46 支撑。这一点可由起动(priming)致动器 72 来实现。翼部 6、8 被向下推到如图 3 和 4 所示的大致水平的初始打开位置,最初的一个或多个平面玻璃板 24 被定位在弯曲模具 2 上,由此一个或多个玻璃板 24 由翼部 6、8 中的周边轮缘 18 的各部分来水平支撑。明确地说,玻璃板 24 相对纵向端部被支撑在辅助端部导轨 38、40 上。另外,玻璃板 24 纵向向内的部分在大致位于枢转机构 34、36 上方的点处由侧面区段 20、22 来支撑。玻璃板 24 的重量抵消配重 30、32 的重量,从而使翼部 6、8 被维持在大致水平的初始打开位置中。

[0083] 然后使一个或多个玻璃板 24 在重力弯曲模具 2 上的组件经过加热玻璃退化炉 54。当玻璃加热时,玻璃变软且在重力作用下逐渐向下垂,允许铰接翼部 6、8 在配重 30、32 的作用下绕着它们相应的枢转轴线向上转动,从而一个或多个玻璃板 24 逐渐弯曲并且闭合模具 2。

[0084] 在玻璃弯曲的第一阶段中,一个或多个玻璃板 24 的端部被支撑在辅助端部导轨 38、40 上。由于辅助端部导轨 38、40 的上表面 50 是直线的或者基本上直线的,因此在玻璃弯曲操作的第一阶段中没有或基本上没有横向曲率被引入一个或多个玻璃板 24 中。在玻璃弯曲操作的第一阶段中,如图 1 所示,两个翼部 6、8 向上完全枢转到闭合位置,在辅助端

部导轨 38、40 相对于相应端部区段 18 的任何移动之前提供必要的纵向曲率。玻璃板 24 在重力作用下下垂,从而绕玻璃板 24 整个周边与周边轮缘 21 接触并被其支撑。在该玻璃弯曲操作的第一阶段中,如图 5 和 6 所示,这一个或多个玻璃板 24 的端部没有弯曲到带来任何横向曲率的程度,因为它们被支撑在直线的水平辅助端部导轨 38、40 上。作为替代,这一个或多个玻璃板 24 的端部在整个第一阶段期间一直保持为基本上平面的。该第一阶段通常在熔炉的弯曲区段的终点和熔炉的退火区段的开端处完成。

[0085] 在通过铰接弯曲模具 2 的完全闭合而完全引入期望的纵向曲率之后,如图 7 和 8 所示,在玻璃弯曲操作的第二阶段中,通过弯曲模具外部的并与其分开的致动器机构 60 的操作来释放辅助端部导轨 38、40,致动器机构 60 在熔炉 56 中沿熔炉长度位于预定位置处。致动器机构 60 在相应弯曲模具 2 由此经过时操作闩锁结构 48,促使支撑机构 46 被释放,这又促使相应的辅助端部导轨 38、40 在重力作用下相对于相应的端部区段 18 从升高位置降落到降低位置。这样能够使玻璃窗端部仅在已完成纵向成形之后,被弯曲达到由端部区段 18 的形状所限定的期望的横向曲率。该玻璃窗端部下垂成与端部区段 18 接触。这就完成了弯曲操作。模具 2 及其上面的弯曲玻璃经过熔炉的其余部分,经受常规的退火和冷却程序。在弯曲模具 2 离开熔炉之后,从弯曲模具 2 上去除弯曲玻璃板 24 并允许其被冷却。弯曲模具 2 返回到熔炉的入口,例如由起动致动器起动并且装载随后的玻璃弯曲循环中的平面玻璃板。

[0086] 尽管所示的实施方式示出了用于弯曲玻璃板以形成挡风玻璃的重力弯曲模具,其中心部分的相对端部上具有对称的翼部,但对本领域技术人员而言显而易见的是可以依照本发明使用其它重力弯曲模具构造。例如,仅仅设置单个翼,或者相对的翼可以是不对称的。另外,与所示的实施方式中所示的三个侧面(以形成 U 形)相反,这些或每个翼可以仅具有两个侧面。而且,翼部的辅助导轨及其邻近的端部导轨可以倾斜到重力弯曲模具的纵向方向上。同样,辅助端部导轨可以沿端部区段侧向向外安装于该端部区段。

[0087] 在所示的实施方式中,在被释放时,辅助导轨在重力作用下降落,从而开始弯曲操作的第二阶段。但是,本发明也可以替代地使用具有固定竖直位置的辅助导轨,并且作为替代,最终的导轨(或者是其铰接翼部)可被配置成能够相对于辅助导轨向上移动。在任一情形中,在辅助导轨和相邻的周边导轨之间存在从弯曲操作的第一阶段进行到第二阶段的相对竖向的运动,并且升高的相邻周边导轨从降低的辅助导轨上接过弯曲操作。

[0088] 依照本发明,所有的纵向曲率在任何(或大致任何)横向曲率被引入之前被引入玻璃板。这两个弯曲步骤(纵向弯曲步骤和横向弯曲步骤)是分离的。通过使用模具外部的致动器来使闩锁机构解扣以在弯曲操作内的正确时期释放辅助端部导轨,实现了在熔炉内轻松地控制该分离以及第二阶段的开始。这提供了对弯曲操作进行更好的控制的技术优势,但依然使用单一的弯曲模具结构。

[0089] 本发明具有用在车辆挡风玻璃制造中的特定应用,对此,需要将高度的曲率引入玻璃板的边缘或角部。

[0090] 本发明的实施方式提供如下技术优势,即获得纵向和横向方向上的玻璃弯曲的分离。这样能够增强弯曲玻璃板和由此产生的车辆玻璃窗的光学品质。具体地,通过在开始横向弯曲之前完成纵向弯曲,可以基本消除尤其是从高曲率区域中消除扭折和相反曲率-后者由反向弯曲所引起。而且,可以避免玻璃下表面无意中从周边轮缘升起的问题。总而言

之,这些益处使得能够生产具有增强的性能的高曲率玻璃板。

[0091] 而且,这些增强的性能能够通过轻松可控的生产中使用低成本的模具来获得,并且具有高生产率。

[0092] 参照附图中的图 11 和 12,其中示出了依照本发明另一实施方式的用于弯曲玻璃板的重力弯曲模具 202。重力弯曲模具 202 包括安装在支撑件 206 上的周边固定成形导轨 204。周边固定成形导轨 204 具有相对的两个大致平行和大致水平的侧面成形导轨 208、210,并且侧面成形导轨 208、210 被配置成能够使汽车的全景或月亮天窗的两个纵向边缘成形。周边固定成形导轨 204 还具有相对的两个端部成形导轨 212、214。这两个端部成形导轨 212、214 分别被配置成能够使汽车的全景或月亮天窗的前后横向边缘成形。

[0093] 成形导轨 208、210、212、214 限定出周边轮缘 216,周边轮缘 216 沿玻璃板下表面的周边边缘支撑这一个或多个玻璃板(未示出)。该周边轮缘 216 形成玻璃板的期望的最终弯曲形状。

[0094] 依照本发明,至少一个辅助导轨 226 设置在周边固定成形导轨 204 上。辅助导轨 226 邻近且大致平行于端部成形导轨 212 安装,并且延伸直到周边固定成形导轨 204 的相对的两个角部 230,每个角部都位于端部成形导轨 212 和相应的侧面成形导轨 208、210 之间的接点处,端部成形导轨 212 被配置成能够使汽车全景或月亮天窗的前横向边缘成形。

[0095] 依照图 11 和 12 所图示的实施方式,辅助导轨 226 借助多个间隔开的滑块构件(未示出)沿周边固定成形导轨 204 的侧向向内安装于周边固定成形导轨 204,如同前述实施方式,这些间隔开的滑块机构适于允许整个辅助导轨 226 相对于端部成形导轨 212 大致竖向地滑动移动。辅助导轨 226 可以在升高的支撑位置和降低的未支撑位置之间移动。

[0096] 如同前述实施方式,支撑机构选择性且临时性地将辅助导轨 226 支撑在升高位置中,该支撑机构能够被临时性地锁定在该支撑位置中,并且能够在随后被与其连接的闩锁机构释放,该闩锁机构适于释放对辅助导轨 226 的支撑,从而使辅助导轨 226 在重力作用下从升高位置降落到降低位置。或者,可以促使模具的剩余部分相对辅助导轨 226 升高。

[0097] 在所示的实施方式中,辅助导轨 226 的上表面 264 是平面的,或者至少是基本上平面的,从而使辅助导轨 226 在弯曲操作中没有或者至少基本上没有将曲率引入玻璃板。但是,一些相对微小程度的曲率可存在于辅助导轨 226 的上表面 264 中。

[0098] 在升高位置中(参见图 11),辅助导轨 226 的上表面 264 高于端部成形导轨 212 的上表面 266,除了角部 230 处之外,在角部处,辅助导轨 226 的相对纵向端部的上表面 264 在高度上与周边固定成形导轨 204 的上表面 268 一致。相反,在降低位置中(参见图 12),辅助导轨 226 的上表面 264 低于端部成形导轨 212 的上表面 266。

[0099] 如第一实施方式所描述的,模具上的玻璃板经历了两个阶段的弯曲操作。

[0100] 在玻璃弯曲操作的第一阶段之后,一个或多个玻璃板的前横向边缘没有弯曲到提供任何曲率的程度,因为它们被支撑在至少一个直线辅助导轨 226 上。

[0101] 在玻璃弯曲操作的第二阶段,辅助导轨 226 被释放并且在重力作用下相对于端部成形导轨 212 从升高位置降落到降低位置。这样能够仅在已完成这一个或多个玻璃板的除前横向边缘之外的剩余部分的较低曲率成形之后,使这一个或多个玻璃板的前横向边缘(尤其是角部处的)被弯曲到由周边轮缘 216 的形状所限定的期望的较高曲率。这就完成了弯曲操作。

[0102] 尽管所示的实施方式示出了用于弯曲玻璃板以形成全景或月亮天窗的重力弯曲模具,该重力弯曲模具具有在其一端上的辅助导轨,但对本领域技术人员而言显而易见的是依照本发明也可以使用其它重力弯曲模具构造。例如,辅助导轨可以被布置在相对的模具端部上。而且,可以仅沿着重力弯曲模具的一侧或绕其一个或多角部布置翼部的辅助导轨及其相邻的端部导轨。同样,辅助导轨可以沿周边固定成形导轨的侧向向外安装到周边固定成形导轨。

[0103] 依照本发明的优选实施方式,在将任意(或基本上任意)高的程度(也即小半径)的曲率引入玻璃窗的角部以形成全景或月亮天窗之前,将所有低程度(也即大半径)的曲率引入玻璃板的基本上所有的区域和边缘。这两个弯曲步骤(主体中的大半径和角部处的小半径)是分离的。通过使用模具外部的致动器对门锁机构进行解扣以在弯曲操作内的正确时期释放这一个或多个辅助导轨,该分离以及第二阶段的开始在熔炉内被轻松地控制。这提供了对弯曲操作进行更好的控制的技术优势,但依然使用单一的固定弯曲模具结构。

[0104] 本发明具有用在车辆全景或月亮天窗制造中的特定应用,对此,需要将高度的曲率以高精度引入玻璃板的角部。

[0105] 本发明的实施方式提供如下技术优势,即获得玻璃板主体和角部中的玻璃弯曲的分离。这样能够增强弯曲玻璃板和由此产生的车辆玻璃窗的光学品质。特别是,通过在开始角部的小半径弯曲之前完成主要部分的大半径弯曲,可以在高曲率角部中基本消除扭折和相反曲率,后者产生于反向弯曲。由于全景或月亮天窗的周边边缘设置有装饰边,因此这些边缘是不透可见光的,而是反射性的。这种反射特性倾向于增强周边边缘处的不正确曲率的消极视觉影响。同样,位于挡风玻璃上角部上方的全景或月亮天窗的最弯曲部分是高度可见的,近似处在眼睛的水平并且高度暴露于光线下。这样还加剧了那些区域中的任何不正确成形玻璃窗的所有消极视觉影响。依照本发明,可以通过避免不正确弯曲、平面或反向弯曲区域在全景或月亮天窗角部附近的形成来克服这些问题。

[0106] 此外,可以避免玻璃下表面无意中从周边轮缘升起的问题。总而言之,这些益处使得能够生产具有增强的性能的高曲率玻璃板。

[0107] 而且,这些增强的性能能够通过轻松可控的生产中使用低成本的模具来获得,并且具有高生产率。

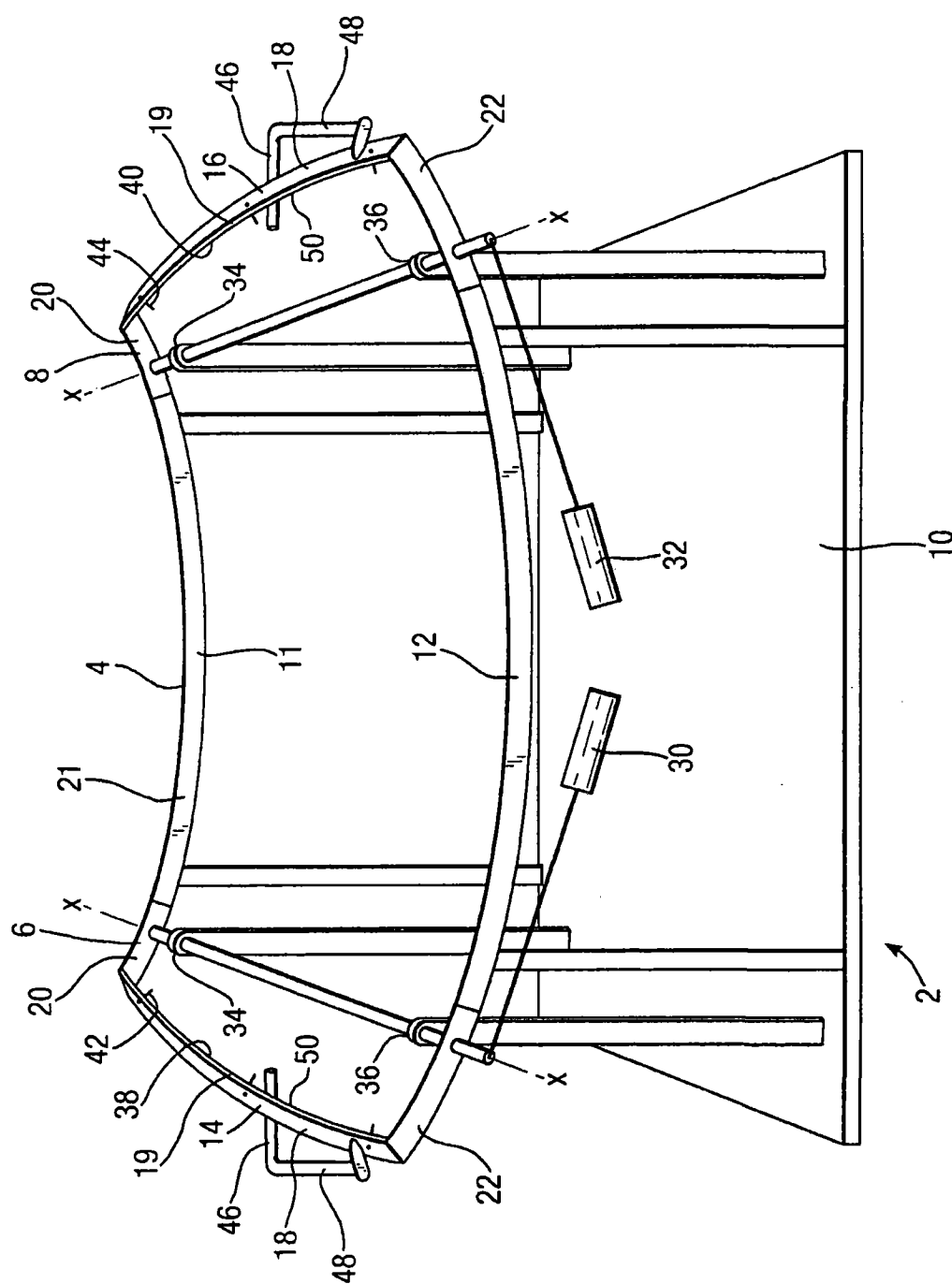


图 1

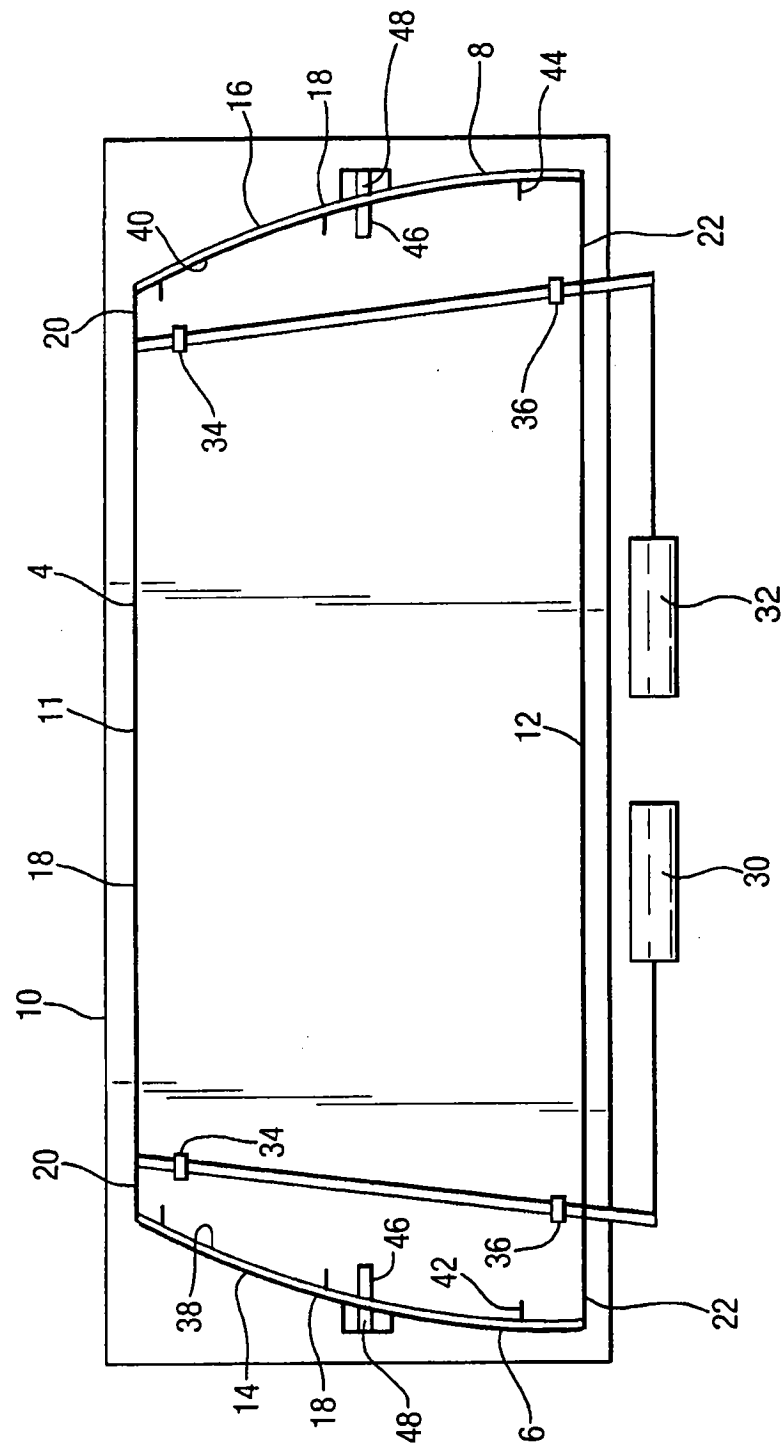


图 2

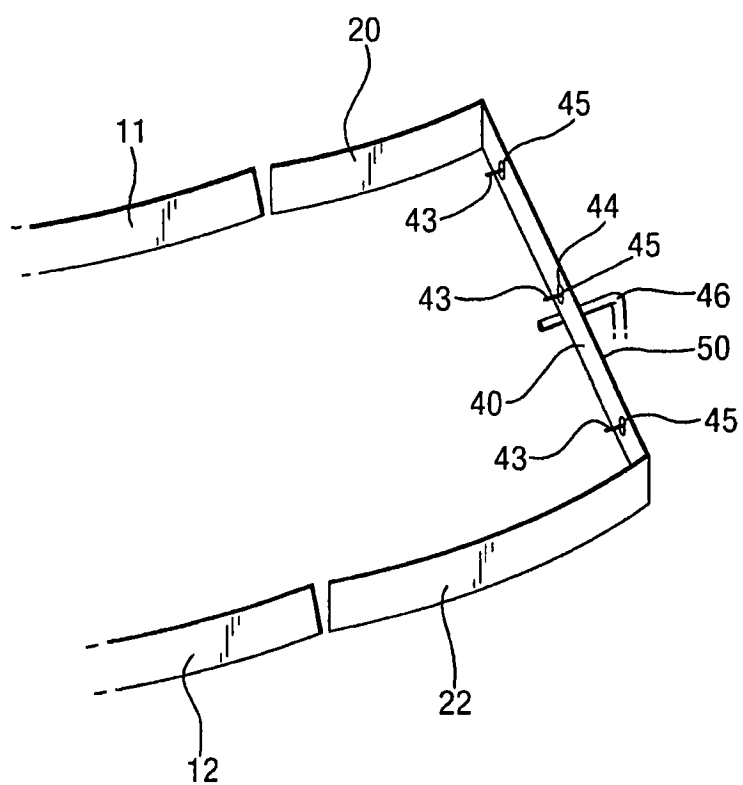


图 3

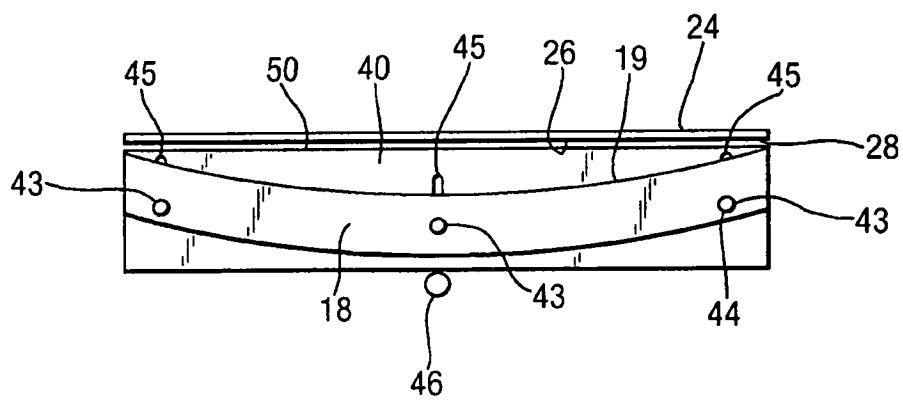


图 4

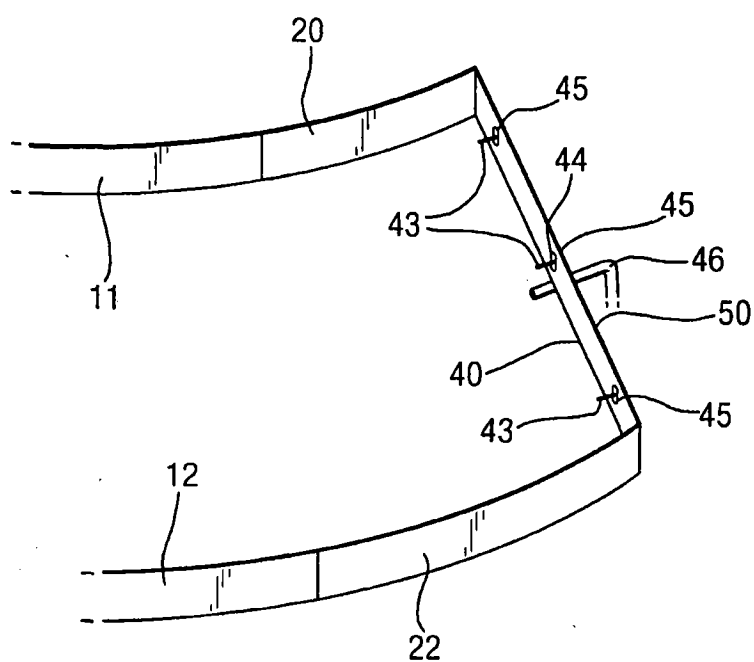


图 5

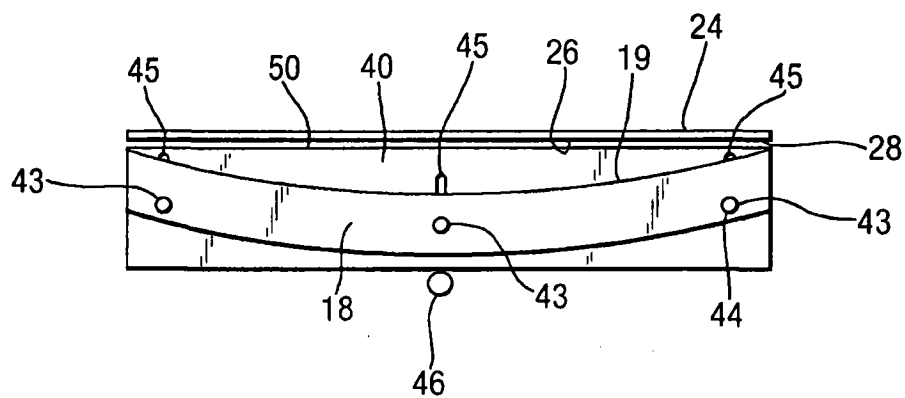


图 6

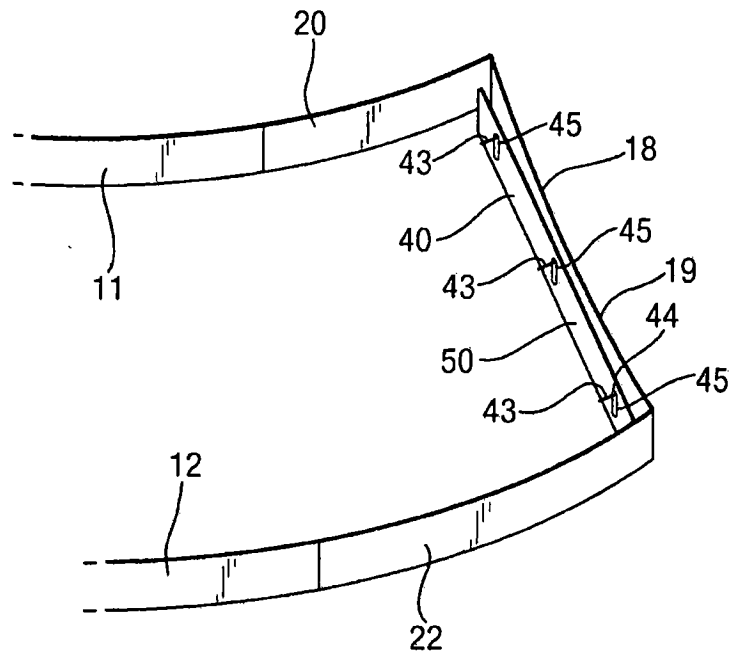


图 7

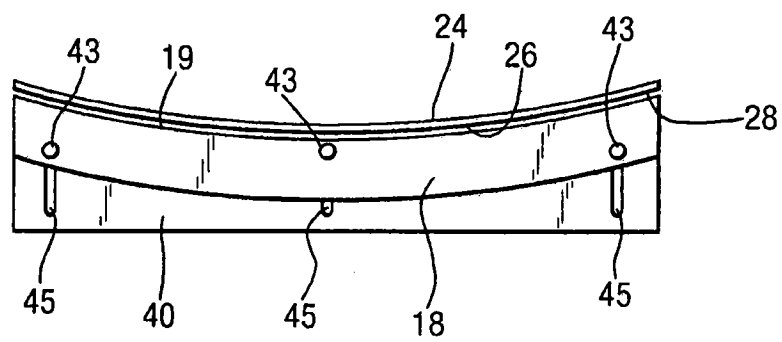


图 8

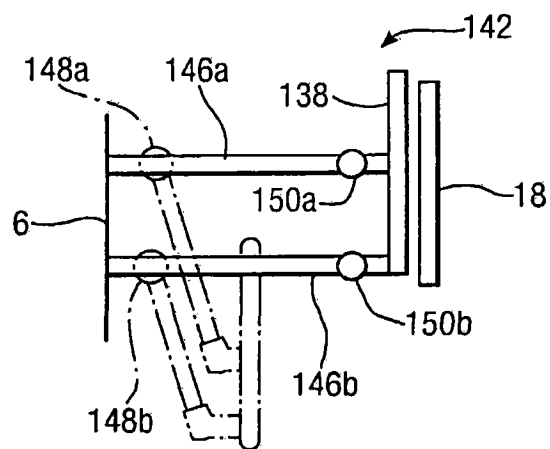


图 9

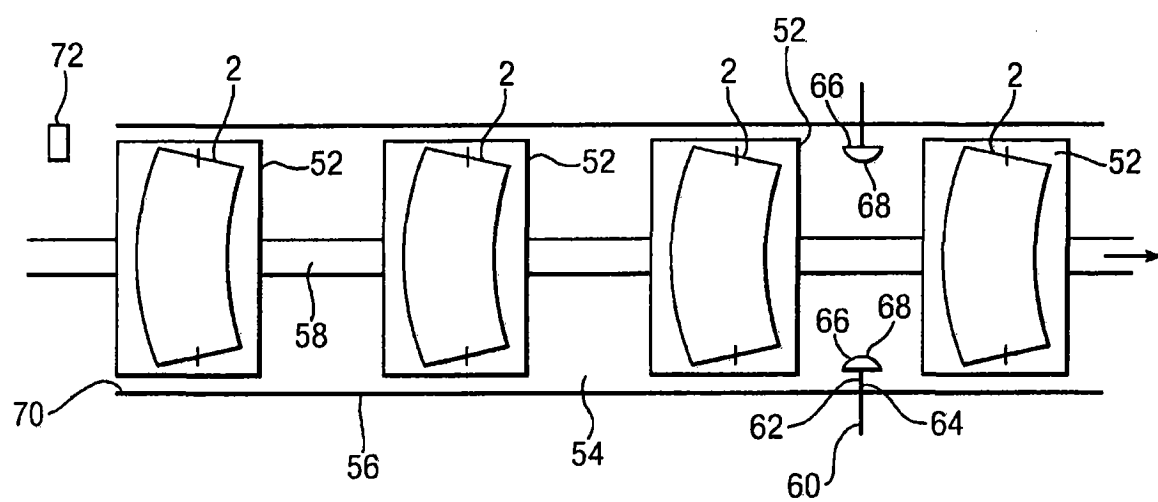


图 10

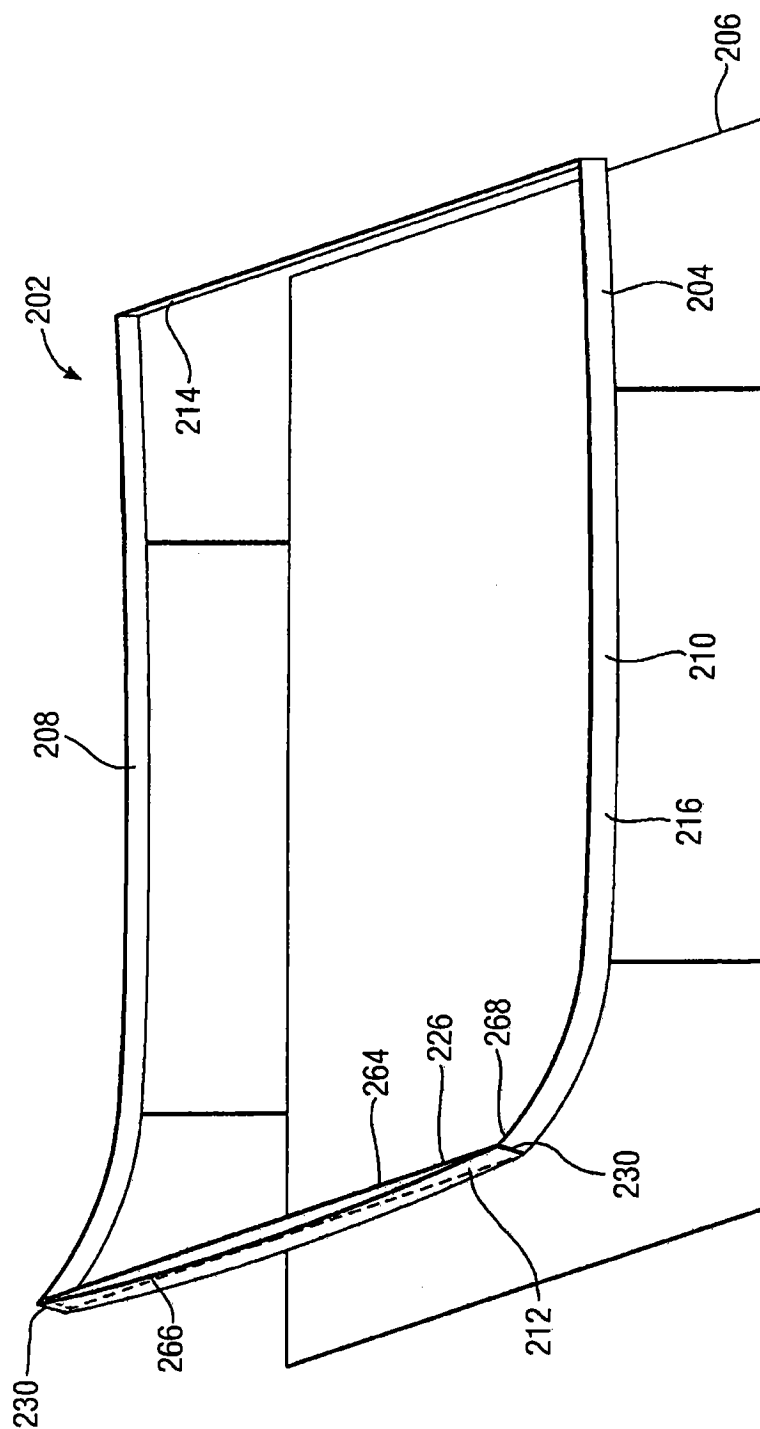


图 11

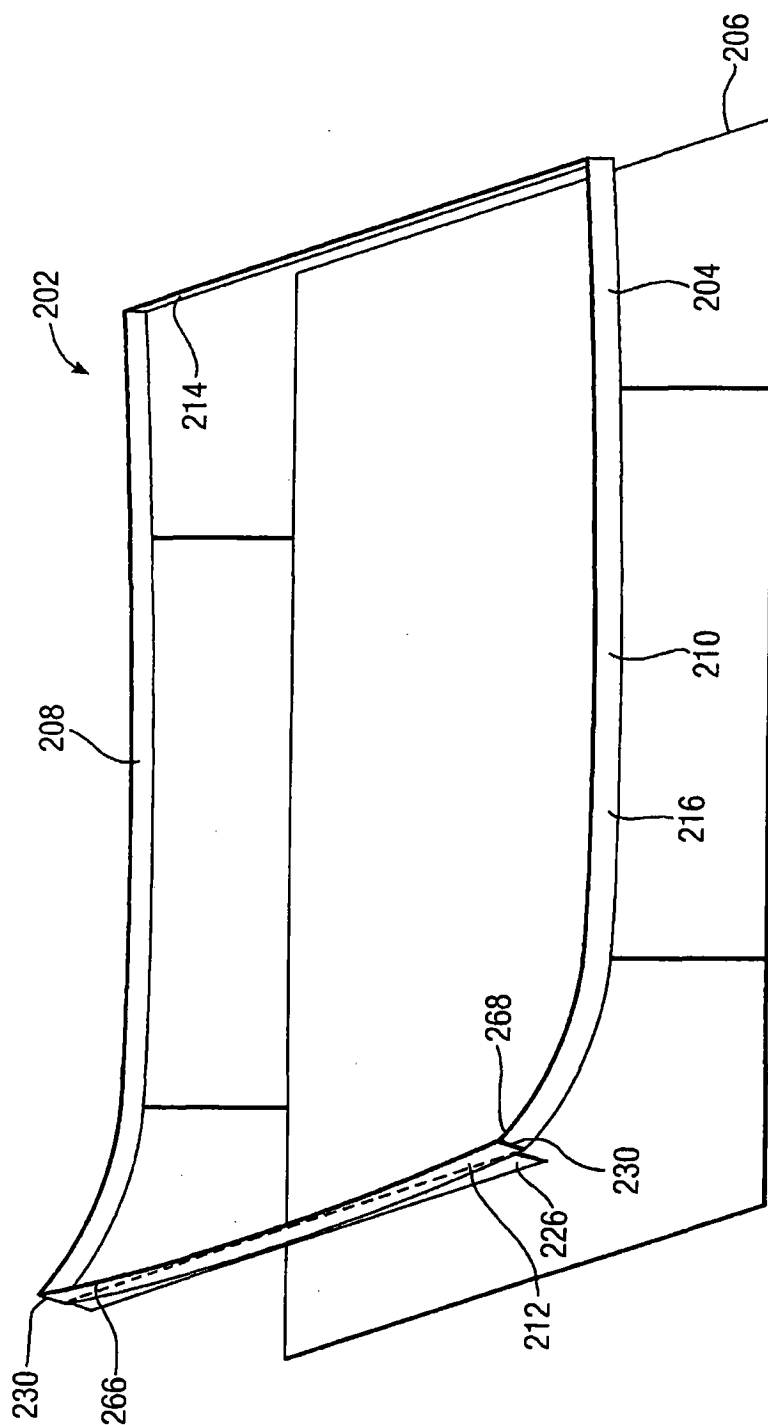


图 12