



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107646023 B

(45)授权公告日 2020.12.01

(21)申请号 201680030516.8

(73)专利权人 皮尔金顿集团有限公司

(22)申请日 2016.05.27

地址 英国兰开夏郡

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 J·S·托米克 J·M·威令

申请公布号 CN 107646023 A

(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

(43)申请公布日 2018.01.30

代理人 王其文

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

62/166,752 2015.05.27 US

C03B 23/03(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

C03B 23/023(2006.01)

2017.11.27

C03B 23/025(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

审查员 杨慧

PCT/GB2016/051537 2016.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/189319 EN 2016.12.01

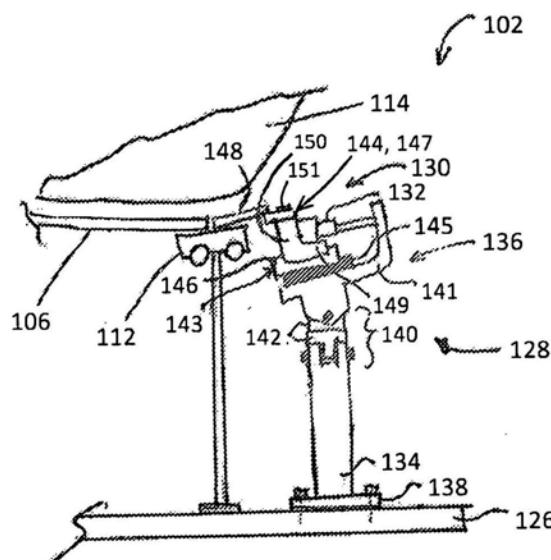
权利要求书5页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

用于成形玻璃片材的方法和设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于成形玻璃片材的方法，包括以下步骤：(i)将玻璃片材加热到适于成形的温度；(ii)将玻璃片材布置在第一弯曲工具上，用于在其上支撑玻璃片材，玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第一位置；(iii)接触玻璃片材的边缘部分，使得所述玻璃片材移动到相对于所述第一弯曲工具的第二位置；和(iv)在第一弯曲工具上成形玻璃片材。本发明描述了在本发明的所述方法期间用于移动热玻璃片材的定位装置。本发明还描述了用于执行所述方法的玻璃成形生产线。



1. 一种用于成形玻璃片材的方法,所述方法包括以下步骤:
  - i. 将玻璃片材加热到适于成形的温度;
  - ii. 将所述玻璃片材布置在第一弯曲工具上,以用于在所述第一弯曲工具上支撑所述玻璃片材,所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具处于第一位置;
  - iii. 接触所述玻璃片材的边缘部分,使得所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具移动到第二位置;和
  - iv. 在所述第一弯曲工具上成形所述玻璃片材。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一弯曲工具包括至少一个成形轨,所述至少一个成形轨具有用于将所述玻璃片材支撑在其上的上部成形表面。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述第一弯曲工具包括环,所述环构造成在环的周边区域中支撑所述玻璃片材。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤iv期间,通过在所述第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯所述玻璃片材来在所述第一弯曲工具上成形所述玻璃片材。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,在步骤iv期间,通过相对于所述第二弯曲工具移动其上具有玻璃片材的所述第一弯曲工具来在所述第一弯曲工具的至少一部分与所述第二弯曲工具的至少一部分之间压弯所述玻璃片材的至少一部分,从而在所述第一弯曲工具上成形所述玻璃片材。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第二弯曲工具具有凸形成形表面,并且所述第一弯曲工具具有互补的凹形成形表面。
7. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第二弯曲工具是全表面模具。
8. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第二弯曲工具包括至少第一部分和第二部分。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述玻璃片材的一部分成形在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具的所述第一部分之间,并且所述玻璃片材的另一部分成形在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具的所述第二部分之间。
10. 根据权利要求4所述的方法,其中,在步骤iv期间,通过所述第二弯曲工具的表面中的一个或多个开口来施加真空。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤iv期间,当所述玻璃片材被支撑在所述第一弯曲工具上时,所述玻璃片材通过在重力的影响下下垂而成形。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤ii期间,通过相对于所述玻璃片材移动所述第一弯曲工具将所述玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤ii期间,通过将所述玻璃片材落到所述第一弯曲工具上将所述玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤ii之前,存在所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具的用于最佳成形的目标位置,并且所述第一位置有意偏离所述目标位置,使得在步骤iii之后,所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具的所述第二位置比所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具的所述第一位置更接近所述目标位置。
15. 根据权利要求1所述的方法,其中,存在所述玻璃片材相对于所述第一弯曲工具的用于最佳成形的目标位置,并且所述玻璃片材的所述第二位置比所述玻璃片材的所述第一

位置更接近所述目标位置。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤iii期间,包括可移动部分、固定部分和致动器的定位装置设置成使得当所述致动器接合时使所述可移动部分相对于所述固定部分移动,以便接触所述玻璃片材的所述边缘部分并且将所述玻璃片材从所述第一位置移动到所述第二位置,所述可移动部分毗邻所述第一弯曲工具定位,所述固定部分毗邻所述可移动部分定位,所述致动器布置在所述固定部分和所述可移动部分之间。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤iii期间,在所述玻璃片材和所述第一弯曲工具之间不存在相对的竖直移动。

18. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述玻璃片材是单块玻璃片材或者是一叠玻璃片材中的一块片材,所述一叠玻璃片材包括至少两块玻璃片材。

19. 根据权利要求8所述的方法,其中,第二弯曲工具的所述第一部分能够相对于第二弯曲工具的所述第二部分移动。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中,在步骤iv期间,当所述玻璃片材被支撑在所述第一弯曲工具上时,所述玻璃片材通过在重力的影响下下垂而成形,其中提供额外的挤压力以便成形玻璃片材的选择性区域。

21. 一种用于热玻璃片材的定位装置,所述定位装置包括:

可移动部分,所述可移动部分毗邻玻璃片材弯曲操作的弯曲工具定位;

固定部分,所述固定部分毗邻所述可移动部分定位;和

致动器,所述致动器布置在所述固定部分和所述可移动部分之间,其中响应于所述致动器的接合,所述可移动部分接触所述玻璃片材的边缘以便调整所述玻璃片材的位置。

22. 根据权利要求21所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述可移动部分包括推动器部分。

23. 根据权利要求22所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分由金属片材形成。

24. 根据权利要求22所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分由弹簧钢形成。

25. 根据权利要求22至24中任一项所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分包括接触材料,所述接触材料联接到所述推动器部分。

26. 根据权利要求25所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述接触材料布置在所述推动器部分的推动边缘上。

27. 根据权利要求22所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分的横截面形状是平坦的。

28. 根据权利要求22所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分的横截面形状包括起伏部。

29. 根据权利要求22所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述推动器部分的横截面形状包括两个起伏部。

30. 根据权利要求29所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述横截面形状的所述起伏部侧向地定位。

31. 根据权利要求21所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述可移动部分可移动

地联接到所述固定部分。

32. 根据权利要求21所述的用于热玻璃片材的定位装置,其中,所述可移动部分包括推动器安装部分和推动器部分,所述推动器部分联接到所述推动器安装部分。

33. 一种用于对准热玻璃片材的方法,所述方法包括以下步骤:

提供玻璃弯曲操作,所述玻璃弯曲操作包括第一弯曲工具;

提供定位装置,所述定位装置包括:

可移动部分,所述可移动部分毗邻所述第一弯曲工具定位,固定部分,所述固定部分毗邻所述可移动部分定位,和

致动器,所述致动器布置在所述固定部分和所述可移动部分之间;

将所述热玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上;

接合致动器以便使得所述可移动部分相对于所述固定部分移动;和

使所述玻璃片材的边缘与所述可移动部分接触,以便调整所述热玻璃片材相对于所述第一弯曲工具的位置。

34. 根据权利要求33所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述可移动部分包括推动器部分。

35. 根据权利要求34所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述推动器部分由弹簧钢形成。

36. 根据权利要求34或35所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述推动器部分包括接触材料,所述接触材料联接到所述推动器部分。

37. 根据权利要求36所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述接触材料布置在所述推动器部分的推动边缘上。

38. 根据权利要求34所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述推动器部分的横截面形状包括起伏部。

39. 根据权利要求34所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述推动器部分的横截面形状包括两个起伏部。

40. 根据权利要求33所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,提供所述玻璃弯曲操作的步骤包括提供所述第一弯曲工具和第二弯曲工具。

41. 根据权利要求40所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述可移动部分包括推动器部分,并且所述推动器部分的厚度小于所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具之间的最小距离。

42. 根据权利要求40所述的用于对准热玻璃片材的方法,所述方法还包括在将所述热玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上的步骤之后,将所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的一个朝向所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的剩余的一个移动的步骤,或者在所述第二弯曲工具朝向所述第一弯曲工具移动的同时将所述第一弯曲工具朝向所述第二弯曲工具移动的步骤。

43. 根据权利要求42所述的用于对准热玻璃片材的方法,其中,所述可移动部分包括推动器部分,所述推动器部分具有包括起伏部的横截面形状,并且将所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的一个朝向所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的剩余的一个移动的步骤压缩位于所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具之间的所述推动器部分。

44. 一种用于热玻璃片材的定位装置,所述定位装置包括:

可移动部分,所述可移动部分毗邻玻璃片材弯曲操作的弯曲工具定位;

倾斜支柱安装件,所述倾斜支柱安装件具有倾斜点并且毗邻所述可移动部分定位;

第一致动器,所述第一致动器布置在固定部分和所述可移动部分之间;和

第二致动器,所述第二致动器布置在所述倾斜支柱安装件的多个部分之间,其中,响应于所述第一致动器的接合,所述可移动部分接触所述玻璃片材的边缘以便调整所述玻璃片材的位置,并且响应于所述第二致动器的接合,所述可移动部分与倾斜支柱安装件的部分围绕所述倾斜点移动。

45. 一种用于成形玻璃片材的玻璃成形生产线,所述玻璃成形生产线包括:

炉,所述炉用于将所述玻璃片材加热到适于成形的温度;

传送装置,所述传送装置用于传送所述玻璃片材通过所述炉;以及

玻璃片材成形段,所述玻璃片材成形段包括第一弯曲工具和至少一个定位装置,所述第一弯曲工具用于在玻璃弯曲操作期间支撑位于所述第一弯曲工具上的所述玻璃片材,所述至少一个定位装置相对于所述第一弯曲工具布置,所述至少一个定位装置即为第一定位装置;

其特征在于,当所述玻璃片材被支撑在所述第一弯曲工具上时,所述第一定位装置能够从第一构造移动到第二构造来接触所述第一弯曲工具上的所述玻璃片材的边缘,以便调整所述玻璃片材在所述第一弯曲工具上的位置。

46. 根据权利要求45所述的玻璃成形生产线,所述玻璃成形生产线还包括转移装置,所述转移装置用于将所述玻璃片材从所述传送装置转移到所述第一弯曲工具上。

47. 根据权利要求45或46所述的玻璃成形生产线,其中,所述第一弯曲工具构造成环以便在所述环的周边区域中支撑所述玻璃片材。

48. 根据权利要求45所述的玻璃成形生产线,其中,所述玻璃片材成形段包括第二弯曲工具,所述第二弯曲工具构造成与所述第一弯曲工具配合以便在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具之间成形所述玻璃片材。

49. 根据权利要求45所述的玻璃成形生产线,其中,所述玻璃片材成形段是包括一对互补的成形构件的压弯段。

50. 根据权利要求48所述的玻璃成形生产线,其中,所述第二弯曲工具包括至少第一部分和第二部分。

51. 根据权利要求45所述的玻璃成形生产线,其中,所述第一定位装置是根据权利要求21或根据权利要求44所述的定位装置。

52. 根据权利要求50所述的玻璃成形生产线,其中,所述第二弯曲工具的所述第一部分能够相对于所述第二弯曲工具的所述第二部分移动。

53. 一种用于对准热玻璃片材的方法,所述方法包括以下步骤:

提供玻璃弯曲操作,所述玻璃弯曲操作包括第一弯曲工具;

将所述热玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上;

接合致动器以使定位装置相对于所述第一弯曲工具移动;和

使所述热玻璃片材的边缘与所述定位装置接触,以便调整所述热玻璃片材在所述第一弯曲工具上的位置。

54. 一种用于压弯热玻璃片材的设备，所述设备包括：  
第一弯曲工具；  
第二弯曲工具，所述第二弯曲工具成形为与所述第一弯曲工具相配合；  
定位装置，所述定位装置毗邻所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的至少一个布置，其中，响应于所述定位装置的接合，所述定位装置接触布置在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的一个上的热玻璃片材的边缘，以便调整热玻璃片材的位置。

## 用于成形玻璃片材的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及成形玻璃片材，具体地涉及使用彼此相向和相背移动的相对的弯曲工具来成形玻璃片材。本发明还涉及一种与用于弯曲加热的玻璃片材的压弯工位一起使用的定位系统，所述压弯工位具有朝向彼此相向移动的两个弯曲工具。

### 背景技术

[0002] 已知用于成形或弯曲玻璃片材的各种工艺。典型地，将玻璃片材加热到玻璃片材能够变形并且进行弯曲工艺的温度。在某些弯曲工艺中，加热的玻璃片材被支撑在环上，并且允许加热的玻璃片材无论有无另外的挤压力的辅助均在重力的作用下下垂。所述环可以包括两个环，所述两个环被构造为在两个弯曲阶段弯曲玻璃片材，例如如US5,660,609所述的那样。

[0003] 另一种已知的玻璃片材弯曲工艺是压弯工艺，凭借所述压弯工艺，玻璃片材（或嵌套的一对玻璃片材）通常以间隔的竖直关系在一对互补的成形构件之间弯曲。已知用于互补的成形构件对的成形构件的各种构造，例如已知具有下部环形环（annular ring）和上部实心凸形部的成形构件，在US5,279,635和US5,755,845中提供了示例。US5,735,922也描述了一种用于压弯玻璃片材的方法和设备。在其他形式的压弯工艺中，组合式的上部模具（split upper mould）可以与下部环形环一起使用，例如如US5,122,177和US2015/0007612A1中所述的那样。

[0004] 在一种类型的压弯工艺中，第一弯曲工具可以被设计成与待弯曲的加热的玻璃片材的周边相对应的环型阴模具，同时基本上实心的阳模具（也称为全表面模具（full-faced mould））形成第二弯曲工具。当环形模具在压弯工艺期间与加热的玻璃片材接触时，为了辅助压弯工艺，在全表面模具的部分中布置多个抽吸孔，所述多个抽吸孔的位置可以由环形模具的构造和/或待弯曲的玻璃片材的几何形状所确定。所述阳模具可以具有如在US7,866,187B2中所描述的周边环形凹槽以用于施加穿过所述阳模具的抽吸。

[0005] 待弯曲的加热的玻璃片材在相关的炉中被加热到弯曲温度，并且在可成形状态下在全表面模具和环型模具之间移动。通常使用一系列辊使加热的玻璃片材在模具之间转移，所述一系列辊的部分可以竖直地移动以便将加热的玻璃片材布置到环型模具上。至少两个止动件有利于将加热的玻璃片材沿模具之间的行进方向定位，所述止动件可以竖直地移动以便避免与全表面模具干涉。在将加热的玻璃片材布置到环型模具上期间或即刻之后，全表面模具和环型模具随后朝向彼此移动以便执行挤压工艺。在挤压工艺期间，全表面模具将玻璃片材压到环型模具上。但是可以理解的是，全表面模具或环型模具中的任一可以是固定的，并且只有剩余的模具将会移动。结果，加热的玻璃片材的边缘的成形发生。同时，使用真空将加热的玻璃片材的中间区域抵靠模制面保持以便进一步实施成形。由于玻璃片材快速地冷却，并且在短时间之后玻璃片材的边缘降至最佳弯曲温度之下，这些成形过程以相对快速的方式发生。

[0006] 在打开弯曲工具并且从弯曲工具中移除之后，玻璃片材应该具有期望的形状、尺

寸稳定并且不会光学扭曲。否则，弯曲工艺将导致废品或质量差的产品。可能导致废品或质量差的产品的一个这样的因素是在如上所述类型的压弯工艺期间加热的玻璃片材在环型模具上的定位。

[0007] 如上所述，可竖直地移动的止动件有利于将加热的玻璃片材沿模具之间的行进方向定位。然而，在玻璃片材进入炉中之前，仅在辊上执行加热的玻璃片材沿其他方向（例如基本上垂直于模具之间的行进方向）的定位。因此，弯曲工艺期间玻璃片材在第一弯曲工具上的对准可能不理想，这导致废品或质量差的产品。

[0008] 在US4,666,492、US4,838,920、US5,017,210和US5,743,931中描述了在玻璃弯曲操作中使用的玻璃定位装置的示例。

[0009] 通常，当玻璃被支撑在第一弯曲工具上用于在所述第一弯曲工具上弯曲时，如果玻璃片材没有被正确定位，那么玻璃片材在弯曲之后可能不具有期望的性能。这适用于通过压弯或重力下垂弯曲来成形玻璃片材。

[0010] 开发一种至少部分地克服了上述问题的用于成形玻璃片材的方法和玻璃成形生产线是有利的。开发用于热玻璃片材的定位装置和用于对准热玻璃片材的方法也是有利的，这有利于在成型操作期间片材的精确定位。

## 发明内容

[0011] 因此，本发明从第一方面提供了一种用于成形玻璃片材的方法，所述方法包括以下步骤：(i) 将玻璃片材加热到适合成形的温度；(ii) 将玻璃片材布置在第一弯曲工具上，以用于在所述第一弯曲工具上支撑玻璃片材，玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第一位置；(iii) 接触玻璃片材的边缘部分，使得玻璃片材相对于所述第一弯曲工具移动到第二位置；和(iv) 在第一弯曲工具上成形玻璃片材。

[0012] 与现有技术的方法相比，在玻璃片材被布置在第一弯曲工具上之后并且在玻璃片材在第一弯曲工具上成形之前，调整玻璃片材的位置。这样的优点是，玻璃片材的位置在弯曲工艺中较晚并且在成形之前不久被调整，使得可用于使玻璃片材偏离第一成形工具上的目标位置的时间被最小化。

[0013] 在执行根据本发明的第一方面的方法时，步骤(ii)发生在步骤(iii)之前。

[0014] 优选地，第一弯曲工具包括至少一个成形轨，所述成形轨具有用于在其上支撑玻璃片材的上部成形表面。

[0015] 优选地，第一弯曲工具包括环，所述环构造成在其周边区域中支撑玻璃片材。该环可以具有连续的上部成形表面。

[0016] 优选地，在步骤(iv)期间，通过在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯玻璃片材，在第一弯曲工具上成形玻璃片材。

[0017] 如现有技术中已知的那样，压弯是成形工艺，其中，热软化的玻璃片材被挤压在互补的相对的成形表面之间，所述成形表面设置在例如第一弯曲工具和第二弯曲工具的挤压构件上。

[0018] 其中在步骤(iv)期间，通过在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯玻璃片材而在第一弯曲工具上成形玻璃片材的实施例具有其他的优选特征。

[0019] 优选地，在步骤(iv)期间，第一弯曲工具不会相对于固定参照点移动，并且第二弯

曲工具相对于固定参照点朝向第一弯曲工具移动,以便在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯玻璃片材。

[0020] 优选地,在步骤(iv)期间,第二弯曲工具不会相对于固定参照点移动,并且第一弯曲工具相对于固定参照点朝向所述第二弯曲工具移动,以便在第一弯曲工具与第二弯曲工具之间压弯玻璃片材。

[0021] 优选地,在步骤(iv)期间,第一弯曲工具和第二弯曲工具都朝向彼此移动以便在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯玻璃片材。

[0022] 优选地,在步骤(iv)期间,通过相对于第二弯曲工具移动其上具有玻璃片材的第一弯曲工具,以在第一弯曲工具的至少一部分和第二弯曲工具的至少一部分之间压弯玻璃片材的至少一部分,从而在第一弯曲工具上成形玻璃片材。

[0023] 优选地,第二弯曲工具具有凸形成形表面,并且第一弯曲工具具有互补的凹形成形表面。

[0024] 优选地,第二弯曲工具是全表面模具。

[0025] 优选地,第二弯曲工具包括至少两个部分(第一部分和第二部分),更优选地,其中第二弯曲工具的第一部分能够相对于第二弯曲工具的第二部分移动。优选地,玻璃片材的一部分成形在第一弯曲工具和第二弯曲工具的第一部分之间,并且玻璃片材的另一部分成形在第一弯曲工具和第二弯曲工具的第二部分之间。

[0026] 优选地,在步骤(iv)期间,通过第二弯曲工具的表面中的一个或多个开口施加真空。

[0027] 在其他实施例中,在步骤(iv)期间,当所述玻璃片材被支撑在所述第一弯曲工具上时,所述玻璃片材通过在重力的影响下下垂而成形,可选地提供额外的挤压压力以便成形玻璃片材的选择性区域。

[0028] 其他实施例具有其他的优选特征。

[0029] 优选地,在步骤(ii)期间,通过相对于玻璃片材移动第一弯曲工具,将玻璃片材布置在第一弯曲工具上。

[0030] 优选地,在步骤(ii)期间,通过使所述玻璃片材落到(drop)所述第一弯曲工具上将所述玻璃片材布置在所述第一弯曲工具上。玻璃片材可以在落到第一弯曲工具上之前由真空压板承载。US6,422,040B1中描述了合适的真空压板。玻璃片材可以在落到第一弯曲工具上之前被支撑在加热的气垫上,例如在US4,432,782,US5,078,776和US6,505,483B1中所描述的那样。

[0031] 优选地,在步骤(ii)之前,存在玻璃片材相对于第一弯曲工具用于最佳成形的目标位置,并且第一位置有意偏离该目标位置,使得在步骤(iii)之后,玻璃片材相对于第一弯曲工具的第二位置比玻璃片材相对于第一弯曲工具的第一位置更接近目标位置。

[0032] 优选地,存在玻璃片材相对于第一弯曲工具的用于最佳成形的目标位置,并且玻璃片材的第二位置比玻璃片材的第一位置更接近目标位置。

[0033] 优选地,在步骤(iii)期间,包括可移动部分、固定部分和致动器的定位装置设置为使得,当接合致动器时使得可移动部分相对于固定部分移动以便接触玻璃片材的边缘部分并且将玻璃片材从所述第一位置移动到所述第二位置,所述可移动部分毗邻第一弯曲工具定位,所述固定部分毗邻所述可移动部分定位,所述致动器布置在所述固定部分和所述

可移动部分之间。

[0034] 在步骤(ii)处,当玻璃片材布置在第一弯曲工具上时,玻璃片材可以在所述第一弯曲工具上弹跳,使得玻璃片材相对于第一弯曲工具的第一位置是瞬时的,直到玻璃片材停止在第一弯曲工具上弹跳。优选地,在步骤(iii)期间,在玻璃片材和第一弯曲工具之间不存在相对的竖直移动。然而,当玻璃片材已经布置在第一弯曲工具上之后在所述第一弯曲工具上弹跳时,玻璃片材可以在步骤(iii)期间移动到第二位置。

[0035] 优选地,玻璃片材是单块玻璃片材或是一叠玻璃片材中的一块片材,所述一叠玻璃片材包括至少两块玻璃片材。

[0036] 优选地,玻璃片材是嵌套的一对玻璃片材中的玻璃片材。嵌套的一对玻璃片材合适地包括上部玻璃片材和下部玻璃片材,所述上部玻璃片材和所述下部玻璃片材优选地由合适的分离剂(例如碳酸钙)所分隔开。

[0037] 根据本发明的第一方面的方法提供了玻璃片材在第一弯曲工具上的位置的更高的再现性,因为玻璃片材在第一弯曲工具上的位置远离所述第一弯曲工具上的目标位置的任何偏离都可以被相应地校正。将显而易见的是,如果在步骤(ii)期间,玻璃片材布置在第一弯曲工具上使得不需要对位置进行调整,则可以不接触玻璃片材的边缘。在这种情况下,假如玻璃片材相对于第一弯曲工具的第二位置与玻璃片材相对于第一弯曲工具的第一位置相同或基本相同,则可以接触玻璃片材的边缘。

[0038] 本发明从第二方面了提供一种用于热玻璃片材的定位装置,所述定位装置包括:毗邻玻璃片材弯曲操作的弯曲工具定位的可移动部分;毗邻可移动部分定位的固定部分;以及布置在固定部分和可移动部分之间的致动器,其中响应于致动器的接合,可移动部分接触玻璃片材的边缘以便调整其位置。

[0039] 优选地,可移动部分包括推动器部分。

[0040] 优选地,推动器部分由金属片材形成。

[0041] 优选地,推动器部分由弹簧钢形成。

[0042] 优选地,推动器部分包括联接到其上的接触材料。优选地,接触材料布置在推动器部分的推动边缘上。

[0043] 优选地,推动器部分的横截面形状是平坦的。

[0044] 优选地,推动器部分的横截面形状包括起伏部。

[0045] 优选地,推动器部分的横截面形状包括两个起伏部。

[0046] 优选地,横截面形状的起伏部被侧向地定位。

[0047] 在一些实施例中,可移动部分可移动地联接到固定部分。

[0048] 在一些实施例中,可移动部分包括推动器安装部分和推动器部分,推动器部分联接到推动器安装部分。

[0049] 从第三方面,本发明提供了一种用于对准热玻璃片材的方法,所述方法包括以下步骤:提供玻璃弯曲操作,所述玻璃弯曲操作包括第一弯曲工具;提供定位装置,所述定位装置包括可移动部分、固定部分和致动器,所述可移动部分毗邻所述第一弯曲工具定位,所述固定部分毗邻所述可移动部分定位,所述致动器布置在固定部分和可移动部分之间;将热玻璃片材布置在第一弯曲工具上;接合致动器以使得可移动部分相对于固定部分移动;以及使玻璃片材的边缘与可移动部分接触以便调整热玻璃片材相对于第一弯曲工具的位置。

置。

[0050] 优选地,可移动部分包括推动器部分。

[0051] 优选地,可移动部分包括由弹簧钢形成的推动器部分。

[0052] 优选地,推动器部分和/或可移动部分包括联接到其上的接触材料。优选地,接触材料布置在推动器部分的推动边缘上。

[0053] 优选地,推动器部分和/或可移动部分的横截面形状包括起伏部。

[0054] 优选地,推动器部分和/或可移动部分的横截面形状包括两个起伏部。

[0055] 优选地,提供玻璃弯曲操作的步骤包括提供第一弯曲工具和第二弯曲工具。

[0056] 其中玻璃弯曲操作包括提供第一弯曲工具和第二弯曲工具的本发明的第三方面的实施例具有其它优选的特征。

[0057] 优选地,可移动部分包括推动器部分,推动器部分的厚度小于第一弯曲工具和第二弯曲工具之间的最小距离。

[0058] 优选地,本发明的第三方面的方法在将热玻璃片材布置在第一弯曲工具上的步骤之后还包括:在将热玻璃片材布置在第一弯曲工具上的步骤之后,将第一弯曲工具和第二弯曲工具中的一个朝向第一弯曲工具和第二弯曲工具中的剩余的一个移动的步骤。

[0059] 优选地,可移动部分包括推动器部分,所述推动器部分具有包括起伏部的横截面形状,并且使第一弯曲工具和第二弯曲工具中的一个朝向第一弯曲工具和第二弯曲工具中的剩余的一个移动的步骤压缩位于第一弯曲工具和第二弯曲工具之间的推动器部分。

[0060] 优选地,本发明的第三方面的方法在将热玻璃片材布置在第一弯曲工具上的步骤之后还包括:在将第二弯曲工具朝向第一弯曲工具移动的同时,将第一弯曲工具朝向第二弯曲工具移动的步骤。

[0061] 优选地,可移动部分包括推动器部分,所述推动器部分具有包括起伏部的横截面形状,并且在第二弯曲工具朝向第一弯曲工具移动的同时将第一弯曲工具朝向第二弯曲工具移动的步骤压缩位于第一弯曲工具和第二弯曲工具之间的推动器部分。

[0062] 本发明还从第四方面提供了一种用于热玻璃片材的定位装置,所述定位装置包括可移动部分、倾斜支柱安装件、第一致动器和第二致动器,所述可移动部分毗邻玻璃片材弯曲操作的弯曲工具定位,所述倾斜支柱安装件具有倾斜点,所述倾斜支柱安装件毗邻所述可移动部分定位,所述第一致动器布置在固定部分和可移动部分之间,所述第二致动器布置在倾斜支柱安装件的多个部分之间,其中响应于第一致动器的接合,可移动部分接触所述玻璃片材的边缘以便调整玻璃片材的位置,并且响应于第二致动器的接合,可移动部分与倾斜支柱安装件的一部分围绕倾斜点移动。

[0063] 本发明还从第五方面提供了一种用于成形玻璃片材的玻璃成形生产线,所述玻璃成形生产线包括:用于将玻璃片材加热到适于成形的温度的炉;用于传送玻璃片材通过炉的传送装置;以及玻璃片材成形段,所述玻璃片材成形段包括在玻璃弯曲操作期间用于在其上支撑玻璃片材的第一弯曲工具,以及相对于第一弯曲工具布置的至少一个(第一)定位装置;其特征在于,当玻璃片材支撑在第一弯曲工具上时,第一定位装置能够从第一构造移动到第二构造,以接触位于第一弯曲工具上的玻璃片材的边缘,以便调整玻璃片材在第一弯曲工具上的位置。

[0064] 当调整玻璃片材在第一弯曲工具上的位置时,玻璃片材在第一弯曲工具上的位置

从相对于第一弯曲工具的第一位置移动到相对于第一弯曲工具的第二位置。

[0065] 优选地，玻璃成形生产线还包括转移装置，所述转移装置用于将玻璃片材从传送装置转移到第一弯曲工具上。转移装置用于将玻璃片材布置在第一弯曲工具上。

[0066] 优选地，转移装置包括在加热的气垫上的一个或多个辊和/或真空压板和/或漂浮件(flotation)。

[0067] 优选地，第一弯曲工具构造成环以便在其周边区域中支撑玻璃片材。

[0068] 优选地，所述玻璃片材成形段包括第二弯曲工具，所述第二弯曲工具构造成与第一弯曲工具配合以便在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具之间成形玻璃片材。

[0069] 合适地，玻璃片材成形段是包括一对互补的成形构件的压弯段。

[0070] 在成形段包括第二弯曲工具的实施例中，优选地，第二弯曲工具包括至少两个部分(第一部分和第二部分)。优选地，第二弯曲工具的第一部分能够相对于第二弯曲工具的第二部分移动。

[0071] 在一些实施例中，第一定位装置是根据本发明的第二方面或本发明的第四方面的定位装置。

[0072] 在一些实施例中，玻璃成形生产线包括多个定位装置。

[0073] 本发明还从另一方面提供了一种用于对准热玻璃片材的方法，所述方法包括以下步骤：提供玻璃弯曲操作，所述玻璃弯曲操作包括第一弯曲工具；将热玻璃片材布置在第一弯曲工具上；接合致动器以使定位装置相对于第一弯曲工具移动；以及使玻璃片材的边缘与定位装置接触以调整热玻璃片材在第一弯曲工具上的位置。

[0074] 本发明还从另一方面提供了一种用于压弯热玻璃片材的设备，所述设备包括：第一弯曲工具；第二弯曲工具，所述第二弯曲工具成形为与第一弯曲工具配合；定位装置，所述定位装置毗邻所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的至少一个布置，其中，响应于定位装置的接合，定位装置接触布置在所述第一弯曲工具和所述第二弯曲工具中的一个上的热玻璃片材的边缘，以便调整热玻璃片材的位置。

## 附图说明

[0075] 现在将参照以下附图(非比例绘制)来描述本发明，其中：

[0076] 图1是玻璃成形生产线(压弯操作)的示意图，所述玻璃成形生产线包括根据本发明的实施例的定位装置；

[0077] 图2示出了第一弯曲工具的一部分，所述第一弯曲工具具有与其毗邻的定位装置；

[0078] 图3示出了在其上支撑玻璃片材的第一弯曲工具的平面图，所述第一弯曲工具具有多个定位装置；

[0079] 图4A示出了根据本发明的实施例的定位装置的推动器部分的平面图；

[0080] 图4B示出了图4A的推动器部分沿朝向推动边缘的方向的剖视图；

[0081] 图4C示出了根据本发明另外的实施例的定位装置的推动器部分的平面图；

[0082] 图4D示出了图4C的推动器部分沿朝向推动边缘的方向的剖视图；

[0083] 图5示出了根据本发明的实施例的定位装置的示意性立体图；

[0084] 图6示出了支撑在第一弯曲工具上的玻璃片材的示意性平面图，其中定位装置处于第一构造，并且玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第一位置；

[0085] 图7示出了图6的示意性侧视图；

[0086] 图8示出了图6的视图，其中定位装置处于第二构造，并且玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第一位置；

[0087] 图9示出了图8的示意性侧视图；

[0088] 图10示出了图6的视图，其中定位装置处于第三构造，并且玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第二位置；和

[0089] 图11示出了图10的示意性侧视图。

## 具体实施方式

[0090] 应当理解的是，本发明可以采取各种替代的定向和步骤顺序，除非明确地进行相反说明。还应当理解的是，附图中示出的以及在下面说明书中描述的具体装置和工艺仅仅是本发明的发明概念的示例性实施例。因此，除非另有明确说明，否则与所公开的实施例有关的特定尺寸、方向、取向或其它物理特性不应被视为限制。

[0091] 图1示出了包括根据本发明的实施例的定位装置102的压弯操作100。压弯操作100包括用于预热玻璃片材106的预热炉104。玻璃片材106在辊108上被输送通过炉104，所述辊的间隔在离开预热炉104的区域内减小，因为处于加热状态的玻璃片材106是可变形的，因此需要更大的支撑。

[0092] 在预热炉104之后是弯曲工位110，所述弯曲工位设置有第一弯曲工具112和第二弯曲工具114。如图1和图2所示，第一弯曲工具112是环型模具，并且第二弯曲工具114是全表面模具(full-faced mould)。弯曲工位110包括多个可移动的辊116。一旦玻璃片材106从预热炉104离开，玻璃片材106就从辊108输送到可移动的辊116上。至少两个止动件118有利于玻璃片材106沿第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间的行进方向的定位，所述至少两个止动件可以竖直地移动以便避免与第二弯曲工具114干涉。至少两个定位装置102可以用于当玻璃片材位于第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间时有利于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上，所述至少两个定位装置的结构和操作在下文描述。

[0093] 在被输送到多个可移动的辊116上之后，多个可移动的辊116沿朝下的方向移动以便有利于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上，即玻璃片材106被布置在第一弯曲工具112上。执行多个可移动的辊116的移动的同步(timing)，以便将玻璃片材106小心地抵靠止动件118定位。替代地，可以理解的是，第一弯曲工具112可以沿朝上d方向移动，从构造成保持在静止位置的一组辊提升玻璃片材106，从而将玻璃片材106布置在第一弯曲工具112上。

[0094] 一旦玻璃片材106被定位在第一弯曲工具112上，则第一弯曲工具112和第二弯曲工具114开始朝向彼此移动以便执行玻璃片材106的压弯。在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114朝向彼此移动期间，定位装置102用于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上；然而，可以理解的是，定位装置102可以用于相对于第一弯曲工具112在任何方向上定位玻璃片材106，例如抵靠可竖直移动的止动件(未示出)定位玻璃片材。在使用定位装置102调整玻璃片材106的位置之后，将玻璃片材106在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间压弯。

[0095] 将立即明显的是，在第一弯曲工具112和/或第二弯曲工具114不移动时并且在玻

璃片材已经被压弯之前,定位装置可以用于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上。

[0096] 而且,为了避免疑义,第一弯曲工具112可以朝向第二弯曲工具114移动,而第二弯曲工具不移动。替代地,第二弯曲工具114可以朝向第一弯曲工具112移动,而第一弯曲工具112不移动。替代地,第一弯曲工具112和第二弯曲工具114都朝向彼此移动。在这些替代方案中的任意方案中,目标是实现在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间的相对移动,以便在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间压弯玻璃片材106。

[0097] 在压弯期间,可以在形成于第二弯曲工具114中的通道120上抽真空,以便有利于将玻璃片材106形成为期望的形状。在玻璃片材106的成形完成时,借助于通过第二弯曲工具114的通道120施加的正压,可以从第二弯曲工具114释放玻璃片材106。

[0098] 可以理解的是,弯曲工位110可以不止包括弯曲工具112、114,所述弯曲工位可以被定向在图1和图2中所示的位置之外的位置,所述弯曲工位可以具有静止的弯曲工具,并且仍然处于本发明的范围和精神内。在完成弯曲工艺之后,传送装置(未示出)用于将成形的玻璃片材106输送到退火炉124中。在退火炉124中,成形的玻璃片材106可以如现有技术已知的那样被回火或退火,并且被冷却到能够进行处理的温度。成形的玻璃片材106可以用在用于车辆的车窗的构造中,例如挡风玻璃、侧窗、天窗或后窗。这种车窗可以是整体的或分层的。

[0099] 定位装置102在图2和3中被最清楚地示出。每个定位装置102均是被安装在平台126上的组件。平台126是刚性板,第一弯曲工具112可调整地安装到所述刚性板上;然而,可以理解的是,可以以另外的方式安装定位装置102,只要这种方式确保每个定位装置102与第一弯曲工具112之间的预定空间关系。每个定位装置102包括固定部分128、可移动部分130和致动器132。如图3所示,多个定位装置102可以围绕第一弯曲工具112的周边边缘布置,以便在热软化玻璃片材已经布置在第一弯曲工具112上之后并且在玻璃片材已经被压弯之前,有利于相对于第一弯曲工具112定位玻璃片材106。

[0100] 固定部分128是联接到平台126的刚性构件。固定部分128由焊接在一起的多个金属部件形成,但是应该理解的是,固定部分128可以包括使用多个紧固件彼此联接的部件,或者固定部分128可以是一体化形状的。固定部分128包括第一端部134和第二端部136。第一端部134包括凸缘部分138,所述凸缘部分使用多个紧固件可移除地联接到平台126;然而,可以理解的是,第一端部134可以具有其他形状并且可以以任何常规方式联接到平台126。第二端部136包括枢转部分140和安装部分141。枢转部分140包括一对正交布置的铰接接合部(knuckle joint)142,安装部分141联接到所述铰接接合部;然而,可以理解的是,枢转部分140可以包括有利于安装部分141枢转地联接到其上的另外的结构。安装部分141是联接到枢转部分140的刚性构件。如图2所示,安装部分141是远离枢转部分140延伸的刚性L形构件;然而,可以理解的是,安装部分141可以具有其他形状,所述其他形状允许以致动器132能够实现可移动部分130上的移动的方式来安装致动器132。

[0101] 可移动部分130是可移动地联接到安装部分141的组件。可移动部分130由使用多个紧固件联接在一起的多个部件所形成,但是可以理解的是,可移动部分130可以包括彼此焊接的部件。可移动部分130包括滑动部分143和推动器组件144。

[0102] 滑动部分143是包括导轨145和支承节146的线性滑动件,所述支承节与导轨145接合。导轨145联接到安装部分140,并且支承节146联接到推动器组件144。支承节146有利于

推动器组件144沿导轨145的线性移动。替代地,可以理解的是,可移动部分130可以以另外的方式可移动地联接到安装部分141。

[0103] 推动器组件144包括推动器构件147和推动器部分148。推动器部分148可移除地联接到推动器构件147,以便有利于在需要时更换推动器部分148。

[0104] 推动器构件147是具有安装部分149、中间部分150和推动器安装部分151的大体上S形的构件。推动器构件147包括彼此联接的一对刚性金属构件;然而,可以理解的是,推动器构件可以一体化形成并且可以由其他材料形成。安装部分149联接到支承节146。致动器132的部分联接到中间部分150,以便实现推动器构件147的移动以及因此实现推动器组件144的移动。推动器安装部分151毗邻第一弯曲工具112定位并且提供用于安装推动器部分148的位置。推动器安装部分151可以包括形成于其中的至少一个螺纹孔,用于接收将推动器部分148可移除地联接到推动器安装部分151的紧固件;然而,可以理解的是,推动器安装部分151可以以任何这样的方式构造:所述方式允许推动器部分148可移除地联接到推动器安装部分151。

[0105] 推动器部分148是由例如弹簧钢的金属片材所形成的半刚性构件;然而,可以理解的是,也可以使用具有相似特性的其他材料。如图4A和图4C中平面图所示,推动器部分148大体上为矩形形状,并包括安装凸片156、推动边缘158和接触材料160。安装凸片156从推动器部分148的其余部分延伸并且可以偏移到所述其余部分;然而,可以理解的是,安装凸片156可以具有其他形状,或者推动器部分148可以不包括安装凸片156。安装凸片156与推动器部分148一体化形成,并且可以包括穿过所述安装凸片形成的穿孔以用于将推动器部分148联接到推动器安装部分151。推动边缘158是推动器部分148的毗邻第一弯曲工具112定位的边缘。如图4A和图4C中所示,推动边缘158是直的,然而,可以理解的是,推动边缘158可以具有弧形形状或者具有与玻璃片材106的边缘的形状所对应的另外的形状。

[0106] 接触材料160是联接到推动器部分148的朝上面向的侧部162的一部分以及推动边缘158的金属丝编织布片。可以理解的是,接触材料160可以布置在推动器部分148的任何部分上,只要在定位装置102的使用期间接触材料160的布置不会与弯曲工具112、114中的任何一个干涉。在优选的实施例中,接触材料160由不锈钢金属丝布形成并且被焊接到推动器部分148;然而,可以理解的是,接触材料160可以由比玻璃更柔软并且适合在高温下使用的其他的布状材料(例如毡)形成。此外,可以理解的是,接触材料160可以以任何常规的方式(例如通过使用粘合剂或通过使用至少一个紧固件)联接到推动器部分148。形成推动器部分148的半刚性构件和接触材料160的厚度约等于或薄于玻璃片材106的厚度。另外,可以理解的是,推动器部分148可以不包括接触材料160或者接触材料160可以仅布置在推动边缘158上。

[0107] 同样在本发明的范围内,假如第二弯曲工具114具有合适的在其中的凹陷部分以便当第一弯曲工具112和第二弯曲工具114压弯玻璃片材106时容纳推动器部分的厚度,则推动器部分(包括在其上的任何接触材料)比玻璃片材106的厚度更厚。

[0108] 图4B和图4D示出了根据本发明另外的实施例的推动器部分148的两个横截面形状。

[0109] 图4A和图4B中所示的实施例具有平坦的横截面形状。在压弯工艺期间,第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间的最小距离可以约等于或稍大于玻璃片材106的厚度。因

为形成推动器部分148的半刚性构件和接触材料160的厚度约等于或小于玻璃片材106的厚度,在压弯工艺期间毗邻玻璃片材106的推动器部分148的存在不影响压弯工艺。

[0110] 图4C和图4D中所示的实施例具有包括两个侧向定位的起伏部164的横截面形状。在定位装置102的操作期间,可以理解的是,当压弯工艺的动态条件导致连续的玻璃片材106之间的位置发生变化时,起伏部164有利于玻璃片材106的推动,所述定位装置包括具有侧向定位的起伏部164的推动器部分148。此外,可以理解的是,当压弯工艺的动态条件导致玻璃片材106抵靠第一弯曲工具112弹跳(bounce)时,起伏部164有利于玻璃片材106的推动。此外,通过使用具有侧向定位的起伏部164的推动器部分148,也可以适应在连续的玻璃片材106之间的尺寸变化。最后,在压弯工艺期间,第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间的最小距离可以小于起伏部164的高度,这导致推动器部分148被暂时压缩。

[0111] 致动器132是线性致动器,其实现了推动器组件144相对于固定部分128在与致动器132的轴线基本平行的路径中沿着导轨145的运动。响应于推动器组件144的移动,推动器部分148接触第一弯曲工具112上的玻璃片材106并且将所述玻璃片材定位在第一弯曲工具112上。响应于来自控制器或控制系统(未示出)的信号,致动器132的长度增加,向推动器组件144施加力并且因此向推动器部分148施加力。致动器132可以是气动致动器、电致动器或任何其他类型的线性致动器。致动器132可以构造成双作用致动器,以便有利于将推动器组件144返回到起始位置。替代地,可以理解的是,致动器132或定位装置102可以构造有偏置构件(未示出),所述偏置构件例如为将推动器组件144返回到起始位置的螺旋弹簧。

[0112] 在使用中,当玻璃片材在第一弯曲工具上时并且在压弯工艺之前或期间,定位装置102用于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间。如上所述,压弯操作100可以构造有:可移动的辊116,所述可移动的辊沿朝下的方向移动以便有利于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上或包括第一弯曲工具112的平台126上,以及定位装置102可以沿朝上的方向移动,从一组辊(未示出)提升玻璃片材106,其中所述一组辊构造成保持在静止位置。

[0113] 基于玻璃片材106的形状和对准的需求,平台126可以构造有多个定位装置102。用于使用定位装置102来调整玻璃片材106的位置的工艺发生在非常短的时间量内。作为非限制性示例,用于使用定位装置102来调整玻璃片材106的位置的时间量可以小于0.3秒,即约0.28秒;然而,可以理解的是,基于为压弯工艺的一部分的变量的数量,所述时间量可以被调整为更少或更多。

[0114] 在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114朝向彼此移动期间,使用定位装置102将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上。可以理解的是,可以使用定位装置102将玻璃片材106相对于第一弯曲工具112沿任何方向定位。响应于来自控制器或控制系统(未示出)的信号,致动器132的长度增加,将力施加到推动器组件144并且因此将力施加到推动器部分148,导致推动边缘158接触玻璃片材106的边缘。施加到玻璃片材106的边缘的力使得玻璃片材106在第一弯曲工具112上移动到这样的位置,所述位置最小化使用压弯操作100而形成的连续的玻璃片材106之间的位置变化。在使用定位装置102调整玻璃片材106的位置之后,定位装置102的推动器组件144返回到起始位置,并且玻璃片材106在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间被压弯。替代地,对于合适布置的定位装置和/或第二弯曲工具,在压弯操作期间,推动器组件可以保持在使得玻璃片材在第一弯曲工具上移动的构造中,即,

在推动器部分148接触玻璃片材106并且将所述玻璃片材定位在第一弯曲工具112上之后，推动器部分148可以保持在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间。如果推动器部分148在压弯操作期间保持在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114之间，则随着玻璃片材的曲率发展，推动器部分148可能不会在压弯操作的整个期间与玻璃片材接触。

[0115] 图5示出了根据本发明另外的实施例的定位装置168。图5中所示的实施例包括与图1-3中所示的定位装置102相似的部件。除了下面描述的特征之外，定位装置168的相同结构特征包括相同的附图标记。定位装置168包括倾斜柱安装件170、可移动部分130和致动器132。

[0116] 倾斜柱安装件170是联接到平台126的细长组件。倾斜柱安装件170由联接在一起的多个部件形成，但是可以理解的是，倾斜柱安装件170可以包括以任何常规方式彼此联接的部件。倾斜柱安装件170包括第一端部172和第二端部174。第一端部172可以包括使用多个紧固件可移除地联接到平台126的凸缘部分(未示出)；然而，可以理解的是，第一端部172可以具有其他形状并且可以以任何常规的方式联接到平台126。第二端部174包括枢转部分176、倾斜安装部分178和安装部分180。联接到倾斜安装部分178的致动器182有利于安装部分180相对于倾斜安装部分178的移动。

[0117] 枢转部分176包括一对正交布置的铰接接合部184，倾斜安装部分178联接到所述铰接接合部；然而，可以理解的是，枢转部分176可以包括另外的结构，所述另外的结构有利于倾斜安装部分178枢转地联接到所述枢转部分。

[0118] 倾斜安装部分178是枢转地联接到枢转部分176和安装部分180的刚性组件。倾斜安装部分178包括使用多个紧固件彼此联接的一对金属构件；然而，可以理解的是，构件可以以任何常规方式彼此联接，倾斜安装部分178可以是一体化形成的，或者倾斜安装部分178可以由其他材料形成。如图5所示，倾斜安装部分178是远离枢转点186延伸的刚性S形组件，所述枢轴点可调整地连结倾斜安装部分178和枢转部分176；然而，可以理解的是，倾斜安装部分178可以具有其他形状，所述其他形状允许以致动器182能够在安装部分180上实现移动的方式来安装致动器182和安装部分180。倾斜安装部分178包括形成在其中的第一倾斜点188，所述第一倾斜点枢转地连结倾斜安装部分178和安装部分180。倾斜安装部分178还包括位于其远端处的下部致动器安装件189。

[0119] 安装部分180是在第二倾斜点190处枢转地联接到倾斜安装部分178的刚性构件。布置在第一倾斜点188和第二倾斜点190两者中的销192允许第一倾斜点和第二倾斜点之间的枢转移动。如图5所示，安装部分180是远离倾斜安装部分178延伸的刚性L形构件；然而，可以理解的是，安装部分180可以具有其他形状，所述其他形状允许以致动器132能够在可移动部分130上实现移动的方式来安装致动器132。安装部分180还包括位于远离倾斜安装部分178延伸的部分上的上部致动器安装件194。可移动部分130相对于安装部分180以与图2中示出的可移动部分130相对于安装部分141构造相似的方式来构造。

[0120] 致动器182是线性致动器，所述线性致动器实现了安装部分180相对于倾斜安装部分178围绕倾斜点188、190的运动，以便将包括推动器部分148的推动器组件144远离第一弯曲工具112移动。致动器182联接到下部致动器安装件189和上部致动器安装件194。响应于来自控制器或控制系统(未示出)的信号，致动器182的长度减小，向安装部分180施加力以便围绕倾斜点188、190移动安装部分180。致动器182可以是气动致动器、电致动器或任何其

他类型的线性致动器。致动器182可以构造成双作用致动器,以便有利于将安装部分180和推动器组件144返回到起始位置。替代地,可以理解的是,安装部分180或推动器组件144可以构造有偏置构件(未示出),例如扭转弹簧,所述偏置构件将安装部分180和推动器组件144返回到起始位置。

[0121] 替代地,对于合适构造的定位装置和/或第二弯曲工具,推进器组件可以在如上所述的压弯操作期间保持就位。

[0122] 在使用中,使用定位装置168来围绕倾斜点188、190移动包括推动器组件144的安装部分180,以便在压弯工艺的部分期间使包括推动器部分148的推动器组件144远离第一弯曲工具112移动。如上所述,压弯操作100可以构造有:可移动的辊116,所述可移动的辊沿朝下的方向移动,以便有利于将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上或包括第一弯曲工具112的平台126上,以及定位装置168可以沿朝上的方向移动,从一组辊(未示出)提升玻璃片材106,其中所述一组辊构造为保持在静止位置。

[0123] 在第一弯曲工具112和第二弯曲工具114朝向彼此移动期间,如上文关于定位装置102所描述的那样,使用定位装置168将玻璃片材106定位在第一弯曲工具112上。在使用定位装置168调整玻璃片材106的位置之后,响应于来自控制系统的信号,致动器182的长度可以减小,向安装部分180施加力以便围绕倾斜点188、190移动安装部分180。因此,包括推动器部分148的推动器组件144在压弯工艺的部分期间远离第一弯曲工具112移动。可以理解的是,可以执行致动器182的同步和接合以便如压弯操作100的操作者所期望的那样来定位安装部分180,使得定位装置168的使用不会与压弯工艺干涉。

[0124] 图6-11示出了根据本发明的成形玻璃片材的方法中所涉及的步骤。

[0125] 图6示出了支撑玻璃片材206的第一弯曲工具212的示意性平面图。图7示出图6沿着线M-M'的横截面的示意性侧视图。

[0126] 第一弯曲工具212是环型模具,所述环型模具具有用于在其上支撑玻璃片材206的上部成形表面。环型模具还可以在其上支撑一叠玻璃片材,特别是支撑由合适的分离剂(例如碳酸钙)所分隔开的嵌套对。

[0127] 平面图中的第一弯曲工具212具有构造成支撑玻璃片材206的矩形轮廓或矩形周边,所述玻璃片材也具有矩形轮廓。第一弯曲工具具有第一侧部212'和相对的第二侧部212'',第三侧部212'''在第一侧部212'和第二侧部212''的一个端部处连接第一侧部和第二侧部,并且第四侧部212''''在第一侧部212'和第二侧部212''的另一个端部处连接第一侧部和第二侧部,从而形成如图6所示的矩形轮廓。第一弯曲工具212可以具有平面图轮廓中的其他构造。例如,第一侧部212'可以不平行于第二侧部212''。另外或者代替地,第三侧部212'''可以不平行于第四侧部212''''。第一弯曲工具的轮廓可以是梯形的,或者具有合适地构造为支撑待成形的特定玻璃片材的其他形式。例如如图3所示,侧部212'、212''、212'''和212''''中的任一个或全部可以是弯曲的。

[0128] 第一弯曲工具212的上部成形表面在图7中被示出为平坦的,但是所述上部成形表面通常构造为使其至少一部分具有与第二弯曲工具的成形表面互补的形状,其中玻璃片材在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间被压弯。这样的构造在本领域中是众所周知的。

[0129] 第一弯曲工具212借助于合适地构造的支柱211和213安装在平台226(所述平台是刚性板)上,所述支柱211和213示出为具有相同的长度,但是也可以具有不同的长度。可以

存在两个以上的支柱。通常,支柱211、213由例如钢的刚性材料制成并且能够承受热环境。

[0130] 支柱211在一个端部处安装到第一成形工具212的下侧(在第一侧部212'的区域中),并且支柱211在另一个端部处安装到平台226。同样地,支柱213在一个端部处安装到第一成形工具212的下侧(在第二侧部212"的区域中),并且支柱213在另一个端部处安装到平台226。

[0131] 支柱211具有相同的长度,使得第一弯曲工具212的上部成形表面可以被认为是水平定向的。

[0132] 定位装置202也与第一弯曲工具212呈预定的空间关系地安装在平台226上。定位装置202毗邻第一弯曲工具212的第一侧部212'安装。

[0133] 定位装置202包括固定部分228和可移动部分230。

[0134] 固定部分228包括刚性支柱234(即,钢的),所述刚性支柱在一个端部处安装到平台226并且在另一个端部处安装到安装部分241。参考图2,固定部分228可以以与固定部分128相同的方式来构造。

[0135] 可移动部分230是联接到安装部分241的组件。致动器232(例如线性致动器)具有固定到安装部分241的端部部分以及能够相对于所述安装部分朝向(或远离)第一侧部212'以线性方式移动的相对的端部部分。

[0136] 致动器的可移动部分包括可移除地联接到其上的推动器部分248。示例推动器部分是如参考图4A、图4B、图4C和图4D所描述的类型。虽然在图6-11中未示出,但是致动器的可移动部分可以包括推动器组件,所述推动器组件包括推动器构件,如关于图2所描述的那样。

[0137] 在该示例中,推动器部分248是具有第一主表面和相对的第二主表面的金属片材的矩形构件,所述第二主表面面对平台226。在推动器部分248的第一主表面和第二主表面之间是用于接触玻璃片材206的边缘208的推动边缘258。选择推动器部分的厚度(即,推动器部分248的第一主表面和第二主表面的间隔)以便合适地接触玻璃片材的边缘208,使得玻璃片材206能够在第一弯曲工具212上移动。

[0138] 推动器部分248的第二主表面(以及因此推动器部分248的相对的第一主表面)布置成使得推动器构件能够越过第一弯曲工具212的上部表面,如将在下文中更详细描述的那样。优选地,当推动器构件处于第一弯曲工具212的上部成形表面上方时,在第一弯曲工具212的上部成形表面和推动器构件248的第二主表面之间存在空间。

[0139] 在图6和图7中,玻璃片材206已经被加热(例如在如图1所示的预热炉104中)到适于成形的温度(例如在590°C和670°C之间),并且所述玻璃片材示出为已经布置在第一弯曲工具212上之后。因此,第一成形工具212上的玻璃片材206也可以被称为第一成形工具212上的加热的玻璃片材。

[0140] 尽管在图7中玻璃片材被示出为是平坦的,但是鉴于玻璃片材已经被加热到适于成形的温度,因此当玻璃片材在被布置在第一弯曲工具212上之后被支撑在所述第一弯曲工具上时,所述玻璃片材可以在重力的影响下下垂,使得玻璃片材206在平行于和/或垂直于线M-M'的方向上具有轻微的曲率。

[0141] 在该示例中,玻璃片材206具有钠钙硅酸盐混合物。典型的钠钙硅酸盐玻璃混合物为(重量占比):SiO<sub>2</sub> 69-74%;Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0-3%;Na<sub>2</sub>O 10-16%;K<sub>2</sub>O 0-5%;MgO 0-6%;CaO 5-

14%； $\text{SO}_3$  0–2% 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.005–2%。该玻璃混合物还可以包含其它添加剂，例如精炼助剂，所述精炼助剂通常以高达2%的量存在。

[0142] 玻璃片材206可以具有0.5mm至25mm之间的厚度，通常为0.5mm至8mm之间的厚度。

[0143] 玻璃片材206在平面图中具有矩形轮廓，并且具有第一主表面和相对的第二主表面。玻璃片材的第二主表面面向平台226。如上所述，伴随合适地修改的第一弯曲工具212，玻璃片材在平面图中可以具有不同的轮廓。

[0144] 玻璃片材206的第二主表面的部分接触第一弯曲工具212的上部成形表面的至少一部分，使得玻璃片材206被支撑在第一弯曲工具212上。

[0145] 图6和图7示出了相对于第一弯曲工具212处于第一位置的玻璃片材206。在被布置在第一成形工具212上之后，玻璃片材可以在第一成形工具上弹跳。

[0146] 图6和图7还示出了处于第一构造的定位装置，其中推动器构件248没有与玻璃片材206接触，并且位于第一弯曲工具212的周边的外侧，即在第一侧部212' 和推动边缘258之间存在空间。

[0147] 在图8和图9中，致动器232已经接合（通过合适的控制装置，未示出）使得推动器部分248远离安装部分241朝向第一侧部212' 移动，即沿箭头233的方向移动。由于定位装置的构造，推动器部分248能够越过第一侧部212' 的上部表面。推动器部分248的第二主表面的一部分面向平台226，并且推动器部分248的第二主表面的另一部分面向第一侧部212' 的上部表面。定位装置202示出为处于第二构造。当定位装置202处于第一构造时，推动器部分248的位置以虚线示出为元件248'。

[0148] 在图8和图9中，推动器部分248的推动边缘258刚刚与玻璃片材206的边缘208接触，使得玻璃片材仍相对于第一弯曲工具处于第一位置。

[0149] 如图10和图11所示，致动器的继续接合使得推动器部分248继续沿箭头233的方向远离安装部分241移动，以便移动第一弯曲工具212上的玻璃片材206。玻璃片材206示出为相对于第一弯曲工具212处于第二位置。定位装置202示出为处于第三构造。当定位装置处于第一构造时，推动器部分248的位置以虚线示出为元件248'。玻璃边缘208的位置已经移动到第二位置，并且当玻璃片材相对于第一弯曲工具处于第一位置时，玻璃边缘208的位置以虚线208' 示出。

[0150] 当玻璃片材206已经移动到相对于第一弯曲工具的第二位置时，致动器在合适的时间脱离接合。

[0151] 然后将相对于第一弯曲工具处于第二位置的玻璃片材206弯曲成期望的形状。在该示例中，第二弯曲工具214设置成具有凸形成形表面214' 以便压弯在第一弯曲工具212上支撑的玻璃片材206。在该示例中，第二弯曲工具214是全表面模具。

[0152] 在图10和图11中，第一弯曲工具212在平台226上是静止的，并且第二弯曲工具214沿箭头215的方向朝向第一弯曲工具212移动，以便在第一弯曲工具212和第二弯曲工具214之间压弯玻璃片材206。对于固定参照点，例如在平台226上的点，第一弯曲工具212不会相对于所述点移动，但第二弯曲工具相对于固定参照点朝向第一弯曲工具212移动以便压弯玻璃片材206。

[0153] 然而，在所示的替代实施例中，第二弯曲工具214是静止的，并且第一弯曲工具212合适地安装在平台226上以便允许相对于所述平台的移动，使得第一弯曲工具212与其上支

撑的玻璃片材206可以沿与箭头215相反的方向朝向静止的第二弯曲工具214移动,以便在第一弯曲工具212与第二弯曲工具214之间压弯玻璃片材206。

[0154] 在另外的替代方案中,第一弯曲工具212和第二弯曲工具214都能够朝向彼此移动,以便在第一弯曲工具和第二弯曲工具之间压弯玻璃片材206。

[0155] 在玻璃片材206已经在第一弯曲工具212和第二弯曲工具214之间压弯之后,传送装置(未示出)用于将成形的玻璃片材输送到退火炉(例如,在图1中示出的退火炉124)中,所述成形的玻璃片材可以如本领域已知的那样进行回火或退火并且冷却到可以发生处理的温度。成形的玻璃片材206可以用在车辆的车窗的构造中,例如挡风玻璃、侧窗、天窗或后窗。这种车窗可以是整体的或分层的。

[0156] 尽管在图6-11中仅一个定位装置202示出为毗邻第一弯曲工具212的第一侧部212',但是可以存在毗邻第一弯曲工具212的第一侧部212'的两个或更多个定位装置。

[0157] 此外,可以存在毗邻其他侧部212''、212'''和212''''中的任意侧部或所有侧部的一个或多个定位装置,以用于调整玻璃片材在第一成形工具212上的位置。

[0158] 根据专利法的规定,本发明已经被描述为被认为代表其优选实施例的内容,然而,应当指出的是,本发明可以以不同于所具体示出和描述的方式来实施,而不脱离本发明的范围或精神。

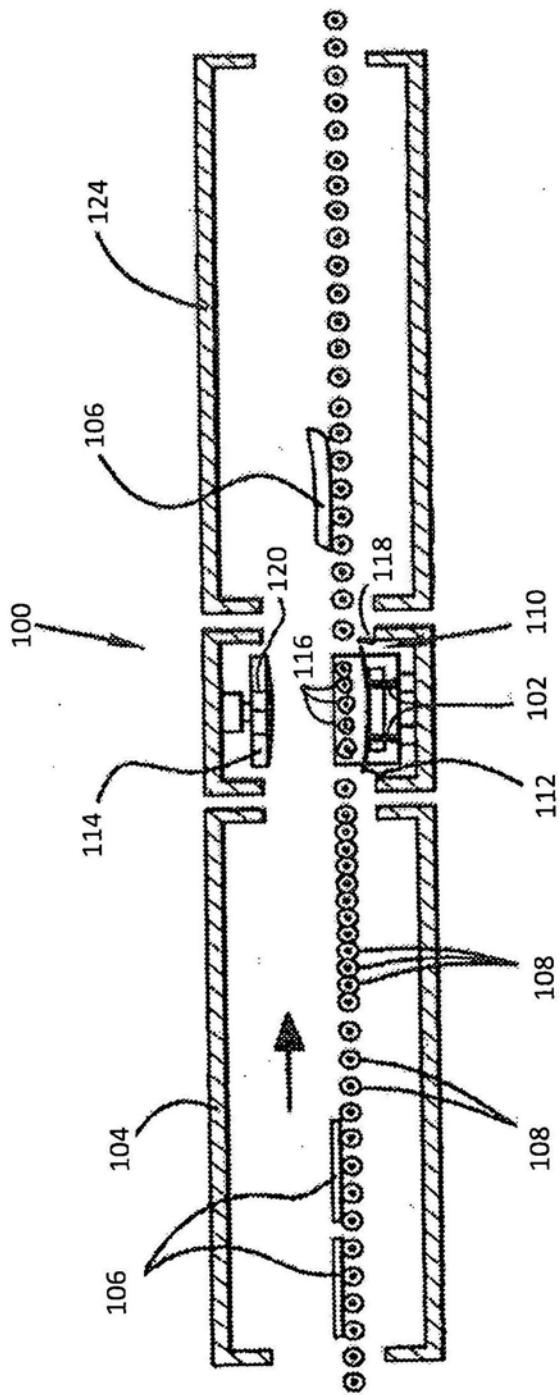


图1

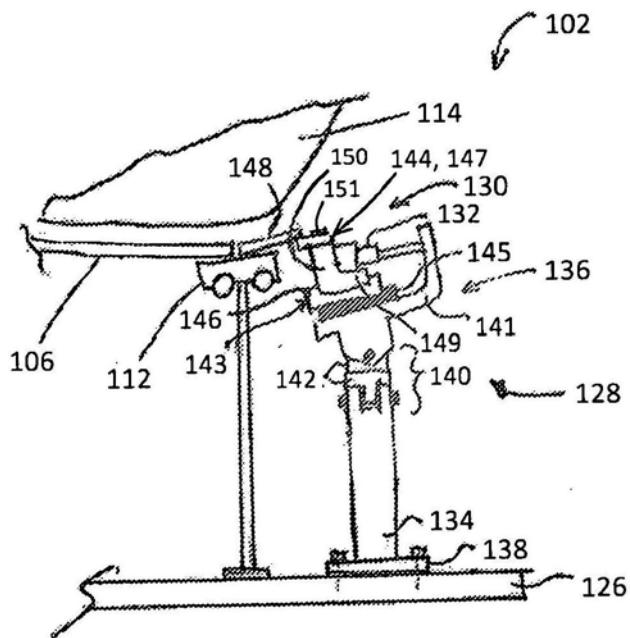


图2

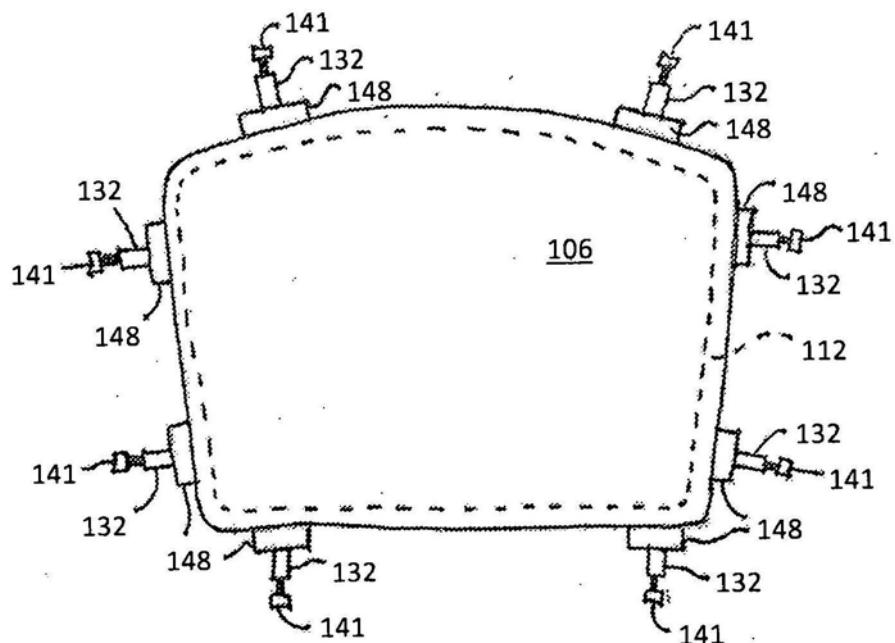


图3

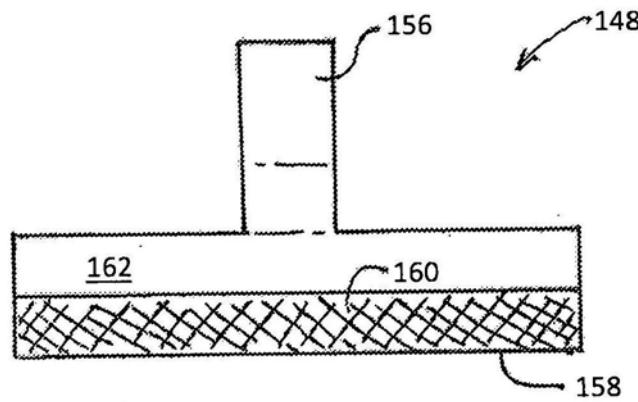


图4A

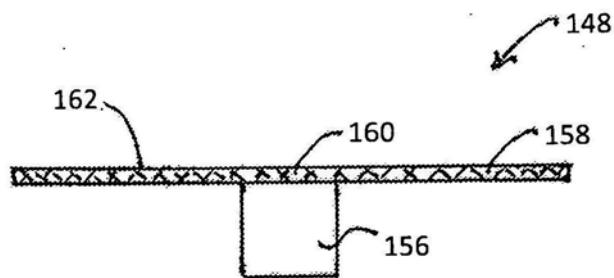


图4B

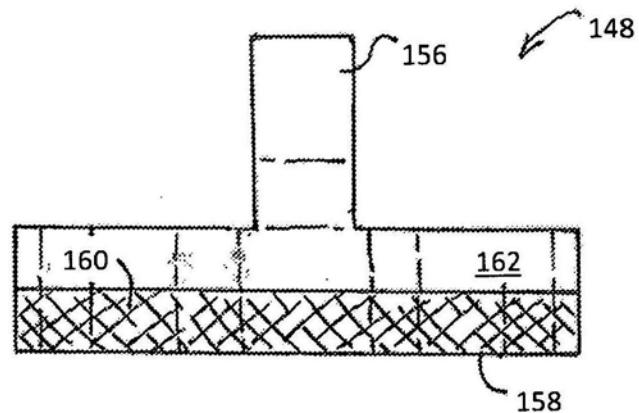


图4C

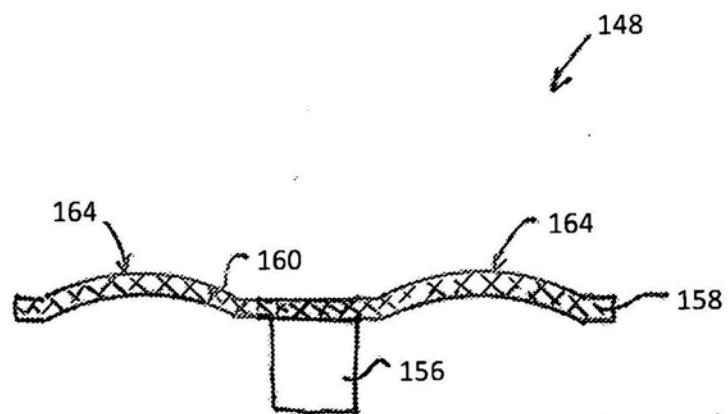


图4D

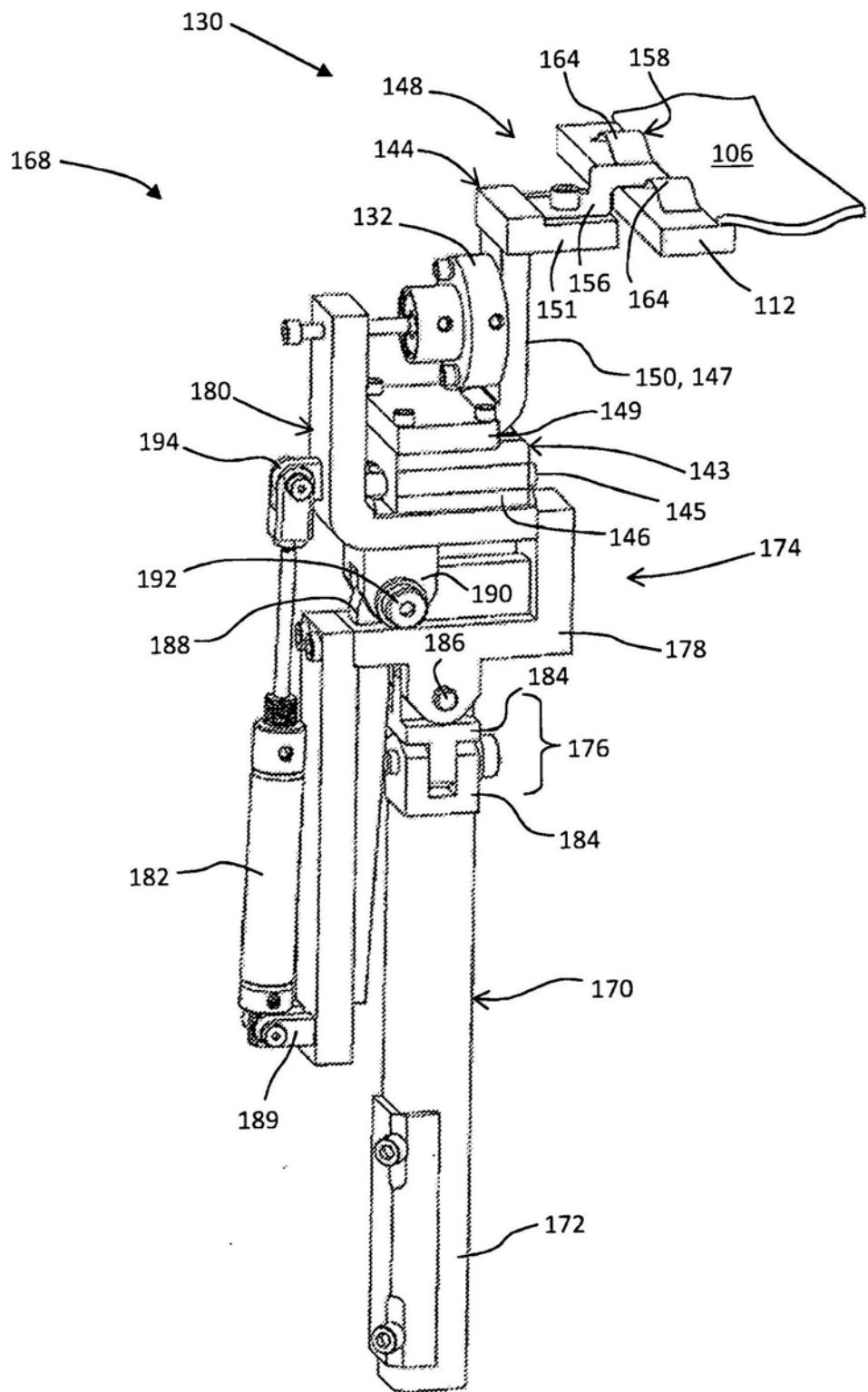


图5

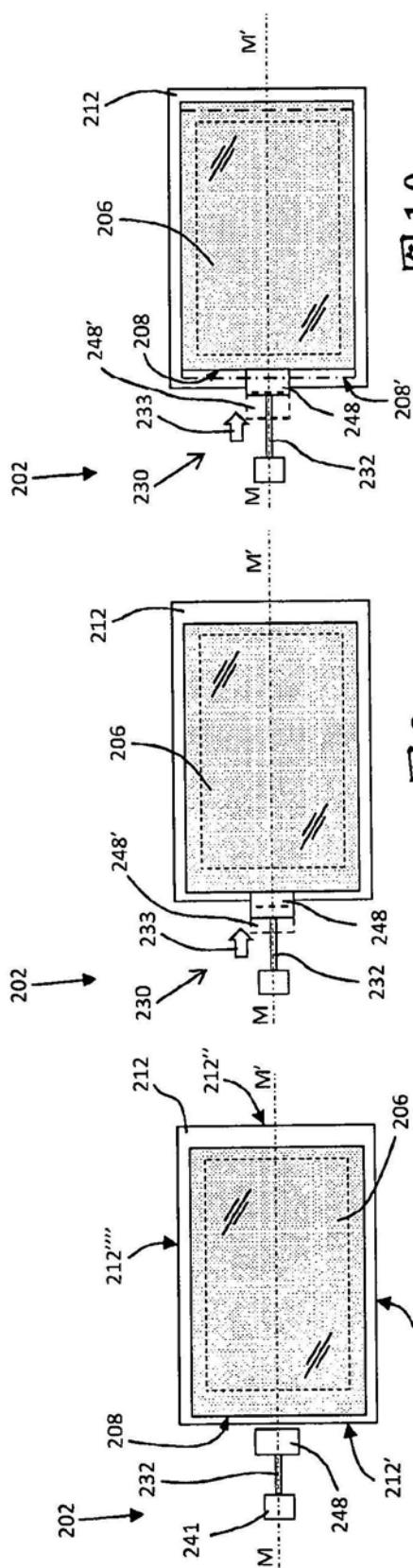


图10  
冬8  
208

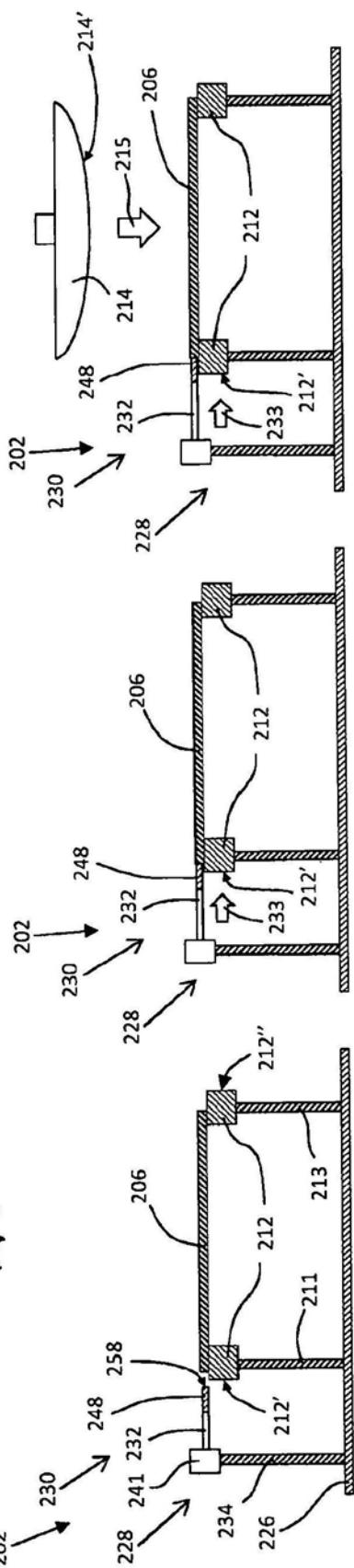


图7 图9 图11