



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110582468 B

(45) 授权公告日 2022.07.29

(21) 申请号 201880029475.X

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

(22) 申请日 2018.05.04

有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 李跃龙

申请公布号 CN 110582468 A

(51) Int.CI.

C03B 23/025 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.12.17

C03B 40/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

C03B 23/03 (2006.01)

62/501,432 2017.05.04 US

C03B 23/035 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2019.11.04

US 5679124 A, 1997.10.21

(86) PCT国际申请的申请数据

US 5679124 A, 1997.10.21

PCT/GB2018/051211 2018.05.04

CN 106458684 A, 2017.02.22

(87) PCT国际申请的公布数据

US 5591245 A, 1997.01.07

W02018/203085 EN 2018.11.08

US 4786784 A, 1988.11.22

(73) 专利权人 皮尔金顿集团有限公司

JP 2014051417 A, 2014.03.20

地址 英国兰开夏郡

WO 2004052055 A1, 2004.06.17

(72) 发明人 C·E·阿史 R·J·博伊塞勒

审查员 林凤河

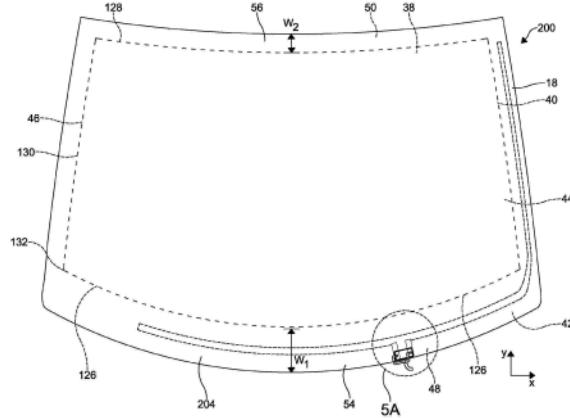
权利要求书3页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

玻璃制品的形成方法和由此形成的玻璃制品

(57) 摘要

玻璃制品的形成方法包括提供第一玻璃片。将第一玻璃片加热至适合于成型的温度。将第一玻璃片放置在第一弯曲工具上。将第一玻璃片的边缘部分放置在第一弯曲工具的成型表面上方。第一弯曲工具的成型表面被构造在第一玻璃片中提供压缩区域和拉伸区域。在第一弯曲工具上成型第一玻璃片并且在第一玻璃片的边缘部分中形成压缩区域。压缩区域包括第一部分和第二部分。第一部分具有宽度，该宽度大于第二部分的宽度。



B

CN 110582468 B

1. 玻璃制品的形成方法,包括:

提供第一玻璃片(10);

加热该第一玻璃片(10)至适合于成型的温度;

在第一弯曲工具(32)上放置该第一玻璃片(10),在第一弯曲工具(32)的成型表面(36)上方放置第一玻璃片(10)的边缘部分(18),该第一弯曲工具(32)的成型表面(36)被构造成在该第一玻璃片(10)中提供压缩区域(42)和拉伸区域(44);和

在该第一弯曲工具(32)上成型该第一玻璃片(10)并且在该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)中形成该压缩区域(42),其中通过在该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)和该第一弯曲工具(32)之间的接触冷却该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)来形成该压缩区域(42),该压缩区域(42)包含第一部分(48)和第二部分(50),该压缩区域(42)的第一部分(48)的宽度(W_1)大于该压缩区域(42)第二部分(50)的宽度(W_2)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中在第一玻璃片(10)的第二部分(38)中形成该拉伸区域(44),所述第一玻璃片(10)的第二部分(38)位于该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)内部,并且在第一玻璃片(10)的第三部分(40)中形成过渡部(46)。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括在该压缩区域(42)的第一部分(48)上方定位电元件并通过焊接方法与该第一玻璃片(10)机械联接提供该电元件。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中构造该第一弯曲工具(32)的成型表面(36)以在第一玻璃片(10)中提供该压缩区域(42)和该拉伸区域(44)之间的过渡部(46)。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)包含第一边缘部分(54)和第二边缘部分(56),在该第一边缘部分(54)中形成该压缩区域(42)的第一部分(48)并且在该第二边缘部分(56)中形成该压缩区域(42)的第二部分(50)。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)包含第一边缘部分(54),在该第一边缘部分(54)中形成该压缩区域(42)的第一部分(48)和/或第二部分(50)。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括将该第一玻璃片(10)层叠至第二玻璃片(12)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中该第一弯曲工具(32)的成型表面(36)包含第一区段(58),并且该压缩区域(42)的第一部分(48)的内端部(92)与该第一区段(58)的内边缘(86)相邻使得在位于该第一区段(58)的内边缘(86)内部的第一玻璃片(10)的第三部分(40)中形成过渡部(46)。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中该第一弯曲工具(32)的成型表面(36)包含第一区段(58),该第一区段(58)包括第一宽度(W_{FS}),该宽度大于该压缩区域(42)的第一部分(48)的宽度。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中部分过渡部(46)形成于该压缩区域(42)的第一部分(48)内部的第一玻璃片(10)中,且该部分过渡部(46)的宽度小于该压缩区域(42)的第一部分(48)的宽度(W_1)。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中该第一弯曲工具(32)的成型表面(36)包含第一区段(58),该第一区段(58)包括上表面(102),该上表面(102)被构造成支撑该第一玻璃片(10)。

12. 根据权利要求2所述的方法,其中该压缩区域(42)包围该第一玻璃片(10)中形成的

拉伸区域(44)和过渡部(46)。

13. 根据权利要求5所述的方法,其中该第一边缘部分(54)是后边缘部分并且该第二边缘部分(56)是前边缘部分。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括通过在该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)和第二弯曲工具(96)之间的接触冷却该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括在与该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)相邻的第一玻璃片(10)的第三部分(40)中形成过渡部(46),将所述第一玻璃片(10)的第三部分(40)放置在该第一弯曲工具(32)上方但不与其接触。

16. 根据权利要求1所述的方法,还包括在与该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)相邻的第一玻璃片(10)的第三部分(40)中形成过渡部(46),其中间隔(88)将该第一玻璃片(10)的第三部分(40)和该第一弯曲工具(32)隔开。

17. 根据权利要求8所述的方法,其中该压缩区域(42)的第一部分(48)的内端部(92)与该第一区段(58)的内边缘(86)对齐。

18. 根据权利要求11所述的方法,在该上表面(102)上方形成该压缩区域(42)的第一部分(48)。

19. 根据权利要求11所述的方法,其中以单一的方式形成该上表面(102)。

20. 根据权利要求11所述的方法,其中该第一区段(58)还包含外部分(82)和内部分(84),该外部分(82)从外边缘(80)延伸至该内部分(84)并且该内部分(84)从该外部分(82)延伸至内边缘(86)。

21. 根据权利要求11所述的方法,其中该第一区段(58)还包括内边缘(86),在该上表面(102)上方形成该压缩区域(42)的第一部分(48)并且在该第一区段(58)的内边缘(86)上方形成该压缩区域(42)的第一部分(48)的内端部(92)。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中在该外部分(82)上方形成该压缩区域(42)的第一部分(48),并且在该第一玻璃片(10)中内部分(84)上方形成过渡部(46)。

23. 根据权利要求20所述的方法,其中该内部分(84)朝向该内边缘(86)厚度逐渐减小。

24. 玻璃制品(200),包含:

第一玻璃片(10),所述第一玻璃片包含在该第一玻璃片(10)中形成的压缩区域(42)、拉伸区域(44)和过渡部(46),该过渡部位于压缩区域(42)和拉伸区域(44)之间,

其中该压缩区域(42)表现出20-100MPa的压缩区域应力,并且在该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)中形成该压缩区域(42),

该压缩区域(42)包含第一部分(48)和第二部分(50),

其中在第一玻璃片(10)的第二部分(50)中形成该拉伸区域(44),该第一玻璃片(10)的第二部分(50)位于该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)内部,并且

其中在第一玻璃片(10)的第三部分(40)中形成过渡部(46);

其中该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)包含第一边缘部分(54)和第二边缘部分(56),在该第一边缘部分(54)中形成该压缩区域(42)的第一部分(48)并且在该第二边缘部分(56)中形成该压缩区域(42)的第二部分(50);且

其中压缩区域的第一部分(48)具有宽度(W_1)且压缩区域的第二部分(50)具有宽度(W_2),压缩区域的第一部分(48)的宽度(W_1)大于压缩区域的第二部分(50)的宽度(W_2)。

25. 根据权利要求24所述的玻璃制品,还包含在该压缩区域(42)的第一部分(48)上方定位的并与该第一玻璃片(10)机械联接的第一端子连接器。

26. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中第一玻璃片中的过渡部(46)在与该第一玻璃片(10)机械联接的第一端子连接器内部。

27. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该第一玻璃片(10)中的过渡部(46)包含:第一部分(126),该过渡部(46)的第一部分(126)从该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)延伸;与该第一部分(126)呈平行关系提供的第二部分(128),该过渡部(46)的第二部分(128)从该第一玻璃片(10)的边缘部分(18)延伸;和第三部分(130),该过渡部(46)的第三部分(130)连接该过渡部(46)的第一部分(126)与该过渡部(46)的第二部分(128)。

28. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该第一玻璃片(10)中的过渡部(46)表现出区域应力为0MPa并且该拉伸区域(44)表现出拉伸区域应力小于8MPa。

29. 根据权利要求24所述的玻璃制品,还包含在该第一玻璃片(10)和第二玻璃片(12)之间提供的聚合物中间层(202)。

30. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该第一玻璃片(10)是成型的。

31. 根据权利要求26所述的玻璃制品,还包含第二端子连接器(206A),其与该第一端子连接器(206)处于间隔开的关系。

32. 根据权利要求26所述的玻璃制品,其中该第一端子连接器与第一玻璃片(10)的外周边缘(20)的部分(214)呈间隔开且平行的关系。

33. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该压缩区域(42)的第一部分(48)与该压缩区域(42)的第二部分(50)呈间隔开的关系。

34. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该压缩区域(42)的第一部分(48)与该压缩区域(42)的第二部分(50)相邻。

35. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该压缩区域(42)的第一部分(48)从第一玻璃片(10)的外周边缘(20)延伸至该压缩区域(42)的第二部分(50)。

36. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该第一玻璃片(10)中的过渡部(46)包含弯曲部分。

37. 根据权利要求24所述的玻璃制品,其中该第一玻璃片(10)中的过渡部(46)包含直线部分。

38. 根据权利要求27所述的玻璃制品,其中与该过渡部(46)的第一部分(126)和该过渡部(46)的第二部分(128)呈垂直关系提供该过渡部(46)的第三部分(130)。

39. 根据权利要求30所述的玻璃制品,其中该成型的第一玻璃片(10)是平的或弯曲的。

玻璃制品的形成方法和由此形成的玻璃制品

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请按照35U.S.C.119(e)要求2017年5月4日提交并授予序列号62/501,432的美国临时专利申请的权益,其整个公开内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 本发明还涉及玻璃制品的形成方法。本发明还涉及通过该方法形成的玻璃制品。

[0004] 已知各种工艺用于成型或弯曲玻璃片。通常,将玻璃片加热至该玻璃片可变形的温度并然后进行弯曲工艺。在某些弯曲工艺中,在具有或没有额外的压力辅助的情况下,将加热的玻璃片支撑在环形部件上并使其在重力的作用下下垂。另一种已知的玻璃片弯曲工艺是由此在一对互补的成型部件之间(通常为间隔的垂直关系)弯曲玻璃片(或呈窝形的(nested)一对)的压弯工艺。

[0005] 在成型之后,可将电子设备和/或其它装置放置在玻璃片上。通常,必须可靠地向设备和装置提供电力以驱动上述物品。经常使用线组件以提供电力。然而,将线组件的某部分连接至玻璃片可引起玻璃片损坏。如果在挡风玻璃中包括玻璃片,损坏可导致挡风玻璃失效或者在其上放置的物品失效。因此,将期望提供可在挡风玻璃或另一种窗玻璃(其未被连接用于向其提供电力的线组件或另一种部件而损坏)中使用的玻璃片。

发明内容

[0006] 提供玻璃制品的形成方法的实施方案。在一种实施方案中,该方法包括提供第一玻璃片。将第一玻璃片加热至适合于成型的温度。将第一玻璃片放置在第一弯曲工具上。将第一玻璃片的边缘部分放置在第一弯曲工具的成型表面上方。构造第一弯曲工具的成型表面以在第一玻璃片中提供压缩区域和拉伸区域。在第一弯曲工具上成型第一玻璃片并且在第一玻璃片的边缘部分18中形成压缩区域。压缩区域包含第一部分和第二部分。第一部分具有宽度,该宽度大于第二部分的宽度。

[0007] 优选地,在第一玻璃片的第二部分中形成拉伸区域,所述第一玻璃片的第二部分位于第一玻璃片的边缘部分内部,并且在第一玻璃片的第三部分中形成过渡部。

[0008] 优选地,压缩区域包围第一玻璃片中形成的拉伸区域和过渡部。

[0009] 优选地,该方法还包括在压缩区域的第一部分上方定位电元件,并在通过焊接工艺与第一玻璃片的机械联接中提供该电元件。

[0010] 优选地,构造第一弯曲工具的成型表面以在压缩区域和拉伸区域之间在第一玻璃片中提供过渡部。

[0011] 优选地,第一玻璃片的边缘部分包含第一边缘部分和第二边缘部分,在该第一边缘部分中形成压缩区域的第一部分并且在该第二边缘部分中形成压缩区域的第二部分。

[0012] 优选地,第一边缘部分是后边缘部分并且第二边缘部分是前边缘部分。

[0013] 优选地,第一玻璃片的边缘部分包含第一边缘部分,在该第一边缘部分中各自形成压缩区域的第一部分和第二部分中。

[0014] 优选地,该方法还包括将第一玻璃片层叠至第二玻璃片。

[0015] 优选地,通过在第一玻璃片的边缘部分和第一弯曲工具之间的接触从而冷却第一玻璃片的边缘部分来形成压缩区域。

[0016] 优选地,该方法还包括通过在第一玻璃片的边缘部分和第二弯曲工具之间的接触冷却第一玻璃片的边缘部分。

[0017] 优选地,该方法还包括在与第一玻璃片的边缘部分相邻的一部分第一玻璃片中形成过渡部,将所述部分第一玻璃片放置在第一弯曲工具上方而不与第一弯曲工具接触。

[0018] 优选地,该方法还包括在与第一玻璃片的边缘部分相邻的一部分第一玻璃片中形成过渡部,其中间隔将该部分第一玻璃片和第一弯曲工具隔开。

[0019] 优选地,第一弯曲工具的成型表面包含第一区段(segment),并且压缩区域的第一部分的内端部与第一区段的内边缘相邻使得在位于第一区段的内边缘内部的一部分第一玻璃片中形成过渡部。

[0020] 优选地,压缩区域的第一部分的内端部与第一区段的内边缘对齐。

[0021] 优选地,第一弯曲工具的成型表面包含第一区段,该第一区段包括第一宽度,该宽度大于压缩区域的第一部分的宽度。

[0022] 优选地,压缩区域的第一部分的宽度大于在压缩区域的第一部分内部的第一玻璃片中形成的一部分过渡部的宽度。

[0023] 优选地,第一弯曲工具的成型表面包含第一区段,该第一区段包括被构造为支撑第一玻璃片的上表面。

[0024] 优选地,在上表面上方形成压缩区域的第一部分。

[0025] 优选地,采用单一的方式形成上表面。

[0026] 优选地,第一区段还包含外部分和内部分,该外部分从外边缘延伸至内部分并且该内部分从外部分延伸至内边缘。

[0027] 优选地,在外部分上方形成压缩区域的第一部分并且在第一玻璃片中在内部分上方形成过渡部。

[0028] 优选地,内部分朝向内边缘厚度逐渐减小。

[0029] 优选地,第一区段还包括内边缘,在上表面上方形成压缩区域的第一部分并且在第一区段的内边缘上方形成压缩区域的第一部分的内端部。

[0030] 还提供玻璃制品的实施方案。在一种实施方案中,玻璃制品包含第一玻璃片。第一玻璃片包含在该第一玻璃片中形成的压缩区域和拉伸区域。压缩区域表现出20-100MPa的压缩区域应力并在第一玻璃片的边缘部分中形成。压缩区域包含第一部分和第二部分。第一部分具有宽度,该宽度大于第二部分的宽度。

[0031] 优选地,在第一玻璃片的第二部分中形成拉伸区域,所述第一玻璃片的第二部分位于第一玻璃片的边缘部分内部,并且在第一玻璃片的第三部分中的第一玻璃片中形成过渡部。

[0032] 优选地,该玻璃制品还包含在压缩区域的第一部分上方定位并与第一玻璃片机械联接的第一端子连接器。

[0033] 优选地,第一玻璃片中的过渡部在与第一玻璃片机械联接的第一端子连接器内部。

- [0034] 优选地,该玻璃制品还包含与第一端子连接器呈间隔开的关系的第二端子连接器。
- [0035] 优选地,第一端子连接器与第一玻璃片的一部分外周边缘呈间隔开且平行的关系。
- [0036] 优选地,第一玻璃片的边缘部分包含第一边缘部分和第二边缘部分,在该第一边缘部分中形成压缩区域的第一部分并且在该第二边缘部分中形成压缩区域的第二部分。
- [0037] 优选地,压缩区域的第一部分与压缩区域的第二部分呈间隔开的关系。
- [0038] 优选地,压缩区域的第一部分与压缩区域的第二部分相邻。
- [0039] 优选地,压缩区域的第一部分从第一玻璃片的外周边缘延伸至压缩区域的第二部分。
- [0040] 优选地,清晰地限定从压缩区域的第一部分至压缩区域的第二部分的过渡部。
- [0041] 优选地,第一玻璃片中的过渡部包含曲线部分。
- [0042] 优选地,第一玻璃片中的过渡部包含直线部分。
- [0043] 优选地,第一玻璃片中的过渡部包含第一部分(该第一部分从第一玻璃片的边缘部分延伸),与第一部分呈平行关系提供的第二部分(该第二部分从第一玻璃片的边缘部分延伸)和连接第一部分与第二部分的第三部分。
- [0044] 优选地,与第一部分和第二部分呈垂直关系提供第三部分。
- [0045] 优选地,第一玻璃片的边缘部分包含第一边缘部分,在该第一边缘部分中形成压缩区域的第一部分和压缩区域的第二部分。
- [0046] 优选地,第一部分的宽度在朝向第一部分的第一端部的方向上逐渐提高。
- [0047] 优选地,第一玻璃片中的过渡部表现出区域应力为0MPa并且拉伸区域表现出拉伸区域应力小于8MPa。
- [0048] 优选地,该玻璃制品还包含在第一玻璃片和第二玻璃片之间提供的聚合物中间层。
- [0049] 优选地,第一玻璃片是成型的。
- [0050] 优选地,成型的第一玻璃片是平的或弯曲的。
- [0051] 优选地,在第一玻璃片中过渡部位于压缩区域和拉伸区域之间。

附图说明

- [0052] 当根据附图考虑时,从以下详细描述,本发明的以上以及其它优点将对本领域技术人员变得显而易见,其中:
- [0053] 图1是按照本发明的玻璃成型生产线的实施方案的示意表示;
- [0054] 图2是适合于使用图1的玻璃成型生产线的一部分第一弯曲工具的实施方案的透视图;
- [0055] 图3是通过第一弯曲工具的实施方案的一部分和第二弯曲工具的实施方案的一部分的截面图;
- [0056] 图3A是通过第一弯曲工具的另一种实施方案的一部分和第二弯曲工具的实施方案的一部分的截面图;
- [0057] 图4是适合于使用图1的玻璃成型生产线的一部分第一弯曲工具的另一种实施方

案的顶视图；

- [0058] 图5是按照本发明的玻璃制品的实施方案的前视图；
- [0059] 图5A是一部分图5的玻璃制品的放大视图；
- [0060] 图6是沿着线6-6获得的一部分图5A的玻璃制品的截面图；
- [0061] 图7是按照本发明的玻璃制品的另一种实施方案的前视图；
- [0062] 图8是按照本发明的玻璃制品的又一种实施方案的前视图；
- [0063] 图9是按照本发明的玻璃制品的另外的实施方案的前视图。

具体实施方式

[0064] 应理解本发明可采取各种替代的取向和步骤顺序，除非有明确地相反规定。还应理解附图中说明的和在以下说明书中描述的具体制品、组件和特征仅是本发明构思的示例性实施方案。因此，不应将与所公开的实施方案相关的基本尺寸、方向或其它物理特性认为是限制性的，除非另外明确说明。而且，虽然它们可能不是，但在本申请的该部分中，可用类似的参考符号共同指代在本文描述的各种实施方案中的类似的要素。

[0065] 参考图1-9，本文描述玻璃制品的形成方法和由该方法形成的玻璃制品的实施方案。

[0066] 该方法包括提供第一玻璃片10。在一种实施方案中，第一玻璃片10具有钠钙硅酸盐组成。典型的钠钙硅酸盐玻璃组成为(以重量计) SiO_2 69-74%、 Al_2O_3 0-3%、 Na_2O 10-16%、 K_2O 0-5%、 MgO 0-6%、 CaO 5-14%、 SO_3 0-2% 和 Fe_2O_3 0.005-2%。在某些实施方案中，第一玻璃片10可具有低铁组成。在这些实施方案中，第一玻璃片10可包含小于200ppm的 Fe_2O_3 。玻璃组成还可含有其它添加剂例如精炼助剂，其将通常以至多2%的量存在。在其它实施方案中，第一玻璃片10可具有另一种组成。例如，第一玻璃片10可具有硼硅酸盐组成或铝硅酸盐组成。适合于使用作为第一玻璃片10的铝硅酸盐组成的玻璃的实例是 **Gorilla®** 玻璃，其由Corning Incorporated制造和销售。

[0067] 第一玻璃片10可具有在0.5-25毫米(mm)之间的厚度，通常在0.5-8mm之间的厚度。当第一玻璃片10足够薄时，可期望的是第一玻璃片10是化学强化的。适合的化学强化的铝硅酸盐玻璃的实例是前述的 **Gorilla®** 玻璃。具有钠钙硅酸盐玻璃组成的优选的化学强化的玻璃是 **glanova™**，其由Nippon Sheet Glass Co.Ltd. 制造和销售。其它化学强化的玻璃也适合于使用作为第一玻璃片10。

[0068] 第一玻璃片10的形状可在实施方案间变化。在某些实施方案中，第一玻璃片10可具有通常为矩形的形状。第一玻璃片10具有第一主要表面14和第二主要表面16。第二主要表面16与第一主要表面14相对。而且，第一玻璃片10包含边缘部分18。边缘部分18可为平的或弯曲的。边缘部分包括在第一主要表面14和第二主要表面16之间放置的第一玻璃片10的一个或多个部分。第一玻璃片10还包含外周边缘20。在一种实施方案中，外周边缘20是第一玻璃片10的次要表面，其连接第一主要表面14与第二主要表面16。

[0069] 边缘部分18可包含一个或多个部分。在一种实施方案中，边缘部分18可包含第一边缘部分和第二边缘部分。第一边缘部分可指第一玻璃片10的前边缘部分或后边缘部分。作为替代，第一边缘部分可指第一玻璃片10的第一柱状边缘部分或第二柱状边缘部分。第二边缘部分还可指前边缘部分或后边缘部分。例如，当第一边缘部分是指前边缘部分时，第

二边缘部分可指后边缘部分。作为替代,第二边缘部分可指第一柱状边缘部分或第二柱状边缘部分。因此,作为实例,当第一边缘部分是指前边缘部分或后边缘部分时,第二边缘部分可指第一柱状边缘部分或第二柱状边缘部分。在以上描述的实施方案中,在第一玻璃片10的相对端部上放置前边缘部分和后边缘部分。在第一玻璃片10的相对侧上放置第一柱状边缘部分和第二柱状边缘部分。在一些实施方案中,第一玻璃片10的边缘部分18可包含第一边缘部分、第二边缘部分、第三边缘部分和第四边缘部分。

[0070] 优选地,使用一个或多个工具32、96成型第一玻璃片10。在成型之后,第一玻璃片10可通常为平的或弯曲的。将参考图1描述适合的玻璃成型工艺的实例,其说明了玻璃成型生产线22的一个实施方案。在某些实施方案中,玻璃成型生产线22具有压弯可变性。在其它实施方案中(未示出),玻璃成型生产线可为重力弯曲可变性。

[0071] 玻璃成型生产线22可包括预加热炉24。预加热炉24在发生第一玻璃片10的成型之前起到加热第一玻璃片10的作用。在预加热炉24中,将第一玻璃片10加热至适合于成型的温度。例如,可将第一玻璃片10加热至590-670°C的温度。因此,第一玻璃片10还可称作加热的玻璃片。

[0072] 可通过预加热炉24在辊26上运输第一玻璃片10。当提供时,将辊26间隔开。接近预加热炉24的出口减小辊26的间距,因为处于加热状态的第一玻璃片10可变形并因此需要较大支撑。

[0073] 预加热炉24后面是弯曲工段28。弯曲工段28可包括停止装置30。使用停止装置30以防止第一玻璃片10在将其置于第一弯曲工具32之前移动超过该弯曲工段28。弯曲工段28还可包括多个可移动的辊34。然而,应理解,弯曲工段28可包含用于运输和转移第一玻璃片10的替代机制。在所说明的实施方案中,只要第一玻璃片10离开预加热炉24,就将第一玻璃片10从预加热炉24中的辊26运输至可移动的辊34上。在运输至多个可移动的辊34上之后,第一玻璃片10在玻璃传送方向上继续移动。可移动的辊34可垂直移动以促进将第一玻璃片10放置和定位在第一弯曲工具32上。在第一玻璃片10已经成型之后,可在向上的方向上移动可移动的辊34以提升成型的玻璃片离开弯曲工具32。可在弯曲工段提供空气提升组件(未示出)。当提供时,空气提升组件通过促进玻璃片定位在第一弯曲工具上并将玻璃片从可移动的辊转移至弯曲工具,有助于消除由辊印引起的光学畸变。一旦在第一弯曲工具32上并在成型之前放置第一玻璃片10,就可使用一个或多个定位组件(未示出)调节第一玻璃片10的位置。

[0074] 在一些实施方案中,在第一弯曲工具32上成型第一玻璃片10。第一弯曲工具32可为凹入的工具。在一种实施方案中,第一弯曲工具32是环型模具。如在图2中最佳说明的,第一弯曲工具32可具有通常为矩形的轮廓或外周,其被构造成支撑也具有矩形轮廓的玻璃片。

[0075] 第一弯曲工具32包含成型表面36,特别是凹的成型表面。如本文使用,第一弯曲工具32的成型表面36是指将玻璃片放置在其上的第一弯曲工具32的一部分并且是指其任何位置、构造或取向。更特别地,第一弯曲工具32包含上成型表面36用于在其上成型和支撑玻璃片。在第一弯曲工具32已经接收第一玻璃片10之后,在成型表面36上支撑第一玻璃片10。可构造成型表面36以在其外周区域中支撑第一玻璃片10。第一弯曲工具32还可在其上支撑玻璃片叠层,特别是由适合的分离剂例如碳酸钙分开的成窝形的一对。

[0076] 在第一弯曲工具32上放置第一玻璃片10之后,在第一弯曲工具32的成型表面36上方放置第一玻璃片10的边缘部分18。在该位置,第一玻璃片10的边缘部分18与第一弯曲工具32的成型表面36接触。如本文使用,第一玻璃片10的边缘部分18是指在第一弯曲工具32的成型表面36上方放置并与其接触的第一玻璃片10的(一个或多个)部分。

[0077] 在与(一个或多个)成型工具32、96接触过程中,在第一玻璃片10中建立温度分布。随着第一玻璃片10随后冷却,由于这些温差在片材料中产生应力。该应力场的一个分量可称作“区域”或“区域性”应力。可使用本领域技术人员已知的技术使用适合的偏光镜观察或测量或者用例如Sharples S-69反射式边缘应力计(其可从Unit 29 Old Mill Industrial Estate, School Lane, Bamber Bridge, Preston, Lancashire, PR5 6SY UK的Sharples Stress Engineers Ltd得到(<http://www.sharplessstress.com/edgestress.htm>))测量区域应力。如果在测量的一个或多个玻璃表面上没有遮蔽带(或类似物),还可在透射中进行区域应力测量。

[0078] 因为第一玻璃片10的边缘部分18与第一弯曲工具32的成型表面36接触并优选与第二弯曲工具96的成型表面98接触,所以该边缘部分将比在成型过程中未与成型表面36接触的第一玻璃片10的其它部分38、40冷却得更快。冷却第一玻璃片10的边缘部分18比第一玻璃片10的其它部分38、40更快,这允许在边缘部分18中形成压缩区域42。在成型之后,第一玻璃片10还包括第一玻璃片中的拉伸区域44和过渡部46。

[0079] 可通过作用在第一玻璃片10上的力表征每个压缩区域42、拉伸区域44和过渡部46。在压缩区域42中,形成压缩区域应力。在一些实施方案中,在压缩区域42中表现出压缩区域应力为20-100MPa。优选地,在压缩区域42中表现出压缩区域应力为20-50MPa。由于能量守恒,在拉伸区域44中形成拉伸区域应力的平衡区域。优选地,在拉伸区域44中表现出拉伸区域应力小于8MPa。在压缩区域42和拉伸区域44之间形成过渡部。过渡部是在第一玻璃片中和在压缩区域42和拉伸区域44之间形成的具有零区域应力的线。在过渡部46中,表现出等于0MPa的区域应力。

[0080] 在第一玻璃片10的边缘部分18中形成压缩区域42。压缩区域42对应于成型表面36的部分,在该成型表面36上方放置第一玻璃片10并与第一玻璃片10接触。因此,可使用第一弯曲工具32的成型表面36以限定压缩区域42的一个或多个部分48、50的位置、尺寸和形状。

[0081] 在第一玻璃片10的另一个部分38中形成过渡部46。第一玻璃片10的该部分38与第一玻璃片10的边缘部分18相邻并在成型过程中放置在第一弯曲工具32上方但不与第一弯曲工具32接触。因此,可使用第一弯曲工具32的成型表面36的构造以在预定位置提供过渡部46。如以下将更详细描述的,第一弯曲工具32的成型表面36的外周长52未被第一玻璃片10覆盖。

[0082] 优选地,压缩区域42包含第一部分48和第二部分50。第一部分48具有宽度 W_1 ,其大于第二部分50的宽度 W_2 。与第一玻璃片10的外周边缘20正交向内朝向与第一部分48的内端部相邻的过渡部46的部分来测量第一部分48的宽度 W_1 。类似地,与第一玻璃片10的外周边缘正交向内朝向与第二部分50的内端部相邻的过渡部46的部分来测量第二部分50的宽度 W_2 。如用于描述测量第一部分48的宽度 W_1 和第二部分50的宽度 W_2 ,正交意指相对于第一玻璃片的外周边缘上的切线。另外,优选的是第一部分48的宽度 W_1 大于与第一部分48的内端部相邻的过渡部46的部分的宽度。

[0083] 第一部分48的宽度 W_1 可为5mm或更大。在一些实施方案中,第一部分48的宽度 W_1 为12.5mm或更大。在一种这样的实施方案中,第一部分48的宽度 W_1 为12.5-100mm。在另一种实施方案中,第一部分48的宽度 W_1 为12.5-75mm。在这些实施方案中,可优选的是第一部分48的宽度为12.5-50mm。更优选地,第一部分48的宽度 W_1 可为12.5-25.4mm。第二部分50的宽度 W_2 可为2.5mm或更大。在一种实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 为5mm或更大。在其它实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 为12.5mm或更大。在一种这样的实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 为12.5-100mm。在另一种实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 为12.5-75mm。在这些实施方案中,可优选的是第二部分50的宽度 W_2 为12.5-50mm。更优选地,第二部分50的宽度 W_2 为12.5-25.4mm。甚至更优选地,第二部分50的宽度 W_2 为12.5-20mm。

[0084] 使用成型表面36以形成第一部分48和第二部分50。因为第一部分48具有宽度 W_1 ,其大于第二部分50的宽度 W_2 ,所以可使用第一弯曲工具32的成型表面36限定第一部分48的宽度 W_1 和第二部分50的宽度 W_2 。同样,可使用第一弯曲工具32的成型表面36向压缩区域42或其部分提供期望的形状。例如,可使用第一弯曲工具32的成型表面36向压缩区域42提供通常为矩形的轮廓或规则形状的另一种轮廓。作为替代,可使用第一弯曲工具32的成型表面36向压缩区域42提供不规则形状的轮廓。还可使用成型表面36在第一边缘部分54中形成第一部分48和在第二边缘部分56中形成第二部分50或者在第一边缘部分54中形成第一部分48和第二部分50。

[0085] 在某些实施方案中,如在图2和4中说明的那些,由第一区段58来至少部分限定成型表面36。在一些实施方案中,由第二区段60来至少部分限定第一弯曲工具32的成型表面36。第一区段58与第二区段60间隔开。在所描述和说明的实施方案中,将第一区段58描述和描绘为被构造成接收第一玻璃片10的后边缘部分。然而,应理解第一区段58可指被构造成接收第一玻璃片10的前边缘部分或第一玻璃片10的柱状边缘部分的区段。一旦接收了第一玻璃片10的特定边缘部分,第一区段58就被构造成支撑第一玻璃片10的边缘部分。优选地,采用单一的方式形成由第一区段58限定的成型表面36的部分。额外地,在某些实施方案中,将第二区段60描述和描绘为被构造成接收第一玻璃片10的前边缘部分。然而,应理解第二区段60可被构造成接收第一玻璃片10的后边缘部分或第一玻璃片10的柱状边缘部分。一旦接收了第一玻璃片10的特定边缘部分,第二区段60就被构造成支撑第一玻璃片10的边缘部分。优选地,采用单一的方式形成由第二区段60限定的成型表面36的部分。

[0086] 第三区段62定位于第一区段58和第二区段60中的一端处。更特别地,第三区段62的第一端部与第一区段58的第一端部间隔开,并且第三区段62的第二端部与第二区段60的第一端部间隔开。当提供时,该第三区段62至少部分限定第一弯曲工具32的成型表面36。优选地,采用单一的方式形成由第一区段98限定的成型表面36的部分。在某些实施方案中,第三区段62被构造成接收第一玻璃片10的柱状边缘部分。在这些实施方案中,一旦接收了第一玻璃片10的特定边缘部分,第三区段62就被构造成支撑第一玻璃片10的边缘部分。

[0087] 第四区段64定位于第一区段58和第二区段60中的另一端处。更特别地,第四区段64的第一端部与第一区段58的第二端部间隔开,并且第四区段64的第二端部与第二区段60的第二端部间隔开。当提供时,该第四区段64至少部分限定第一弯曲工具32的成型表面36。优选地,采用单一的方式形成由第四区段64限定的成型表面36的部分。在某些实施方案中,第四区段64被构造成接收第一玻璃片10的柱状边缘部分。在这些实施方案中,一旦接收了

第一玻璃片10的特定边缘部分,第四区段64就被构造成支撑玻璃片10的边缘部分。

[0088] 如图2和4中说明的,当提供时,第一区段、第二区段、第三区段和第四区段可每个限定第一弯曲工具32的成型表面36的不连续的部分。当在成型表面36上支撑第一玻璃片10时,在第一区段58、第二区段60、第三区段62和第四区段64上方放置第一玻璃片10。可在每个区段58-64上方形成一部分压缩区域42。例如,在一种实施方案中,可在第一区段58上方形成压缩区域42的第一部分48。在这些实施方案中,可在第一区段58、第二区段60或另一区段62、64上方形成压缩区域42的第二部分36。

[0089] 区段58-64相结合可限定通常为矩形的轮廓。在某些实施方案中,第一区段58、第二区段60、第三区段62和第四区段64被构造为环,该环在第一玻璃片10的外周区域中支撑该第一玻璃片10。然而,成型表面36可具有其它构造。例如,在一种实施方案中,可以以不与第二区段60平行的关系提供第一区段58。在其它实施方案中,可以以不与第四区段64平行的关系提供第三区段62。在仍然其它实施方案中,成型表面36的轮廓可为梯形的或具有适合被构造支撑待成型的特定玻璃片的其它形式。同样,如图2中说明的,区段58-64中的一个或多个可包含一个或多个曲面部分。

[0090] 通过提高或降低连接至区段58-64的一个或多个支撑体66的长度在竖直方向上调节区段58-64的位置。如在图2中最佳说明的,将每个支撑体66连接至特定区段58-64,并且在相对端部上将每个支撑体66连接至基础部件68。在端部上,将每个基础部件68连接至支撑体66,并且在相对端部上将每个基础部件68连接至框架70。

[0091] 还应指出图1说明了相对第一弯曲工具32和成型表面36而言玻璃传送的方向。在一些实施方案中,使第一弯曲工具32取向,使得玻璃传送的方向具有通过第一区段58接收的第一玻璃片10的后边缘部分。应理解,可采用相对玻璃传送的方向而言的另一种方式使第一弯曲工具32和成型表面36取向,使得通过另外区段60-64接收玻璃片10的后边缘部分。例如,在另一种实施方案中(未示出),可相对以上所述实施方案而言以180度使第一弯曲工具取向。在该实施方案中,相对玻璃传送的方向而言使第一弯曲工具取向,使得第二区段接收第一玻璃片的后边缘部分。

[0092] 参考图3-3A,该图每个均说明一部分第一区段58,每个区段58-64可与一个或多个加热元件72机械联接。在成型第一玻璃片10之前,使用一个或多个加热元件72加热区段58-64。两个加热元件72可与特定区段58-64机械联接。

[0093] 同样,每个区段58-64可包含保护覆盖件74。保护覆盖件74将每个区段58-64的支撑部件76与第一玻璃片10分离并且当成型第一玻璃片10时与第一玻璃片10成型接触。优选地,保护覆盖件74包含由例如不锈钢、纤维玻璃、聚对苯二甲酰对苯二胺纤维(例如KevlarTM)、共混KevlarTM的材料、含有石墨的聚苯并𫫇唑(polybenzoxale)(PBO)纤维(例如ZylonTM)制成的布或这些纤维的各种织物。

[0094] 每个区段58-64具有宽度。如说明的,与区段的外边缘至该区段的内边缘正交测量特定区段的宽度。在一些实施方案中,如在图2中说明的一种,可将第一区段58构造成具有宽度,该宽度大于第二区段60的宽度。在另一种实施方案中,第一区段58具有宽度,该宽度大于剩余区段62、64的宽度。例如,第一区段58可具有宽度,该宽度大于两倍的第二区段60、第三区段62和第四区段64中的一个或多个的宽度。在另一种实施方案中(未示出),两个或更多个区段例如第一区段和第二区段或第三区段可每个具有宽度,该宽度大于一个或多个

剩余区段例如第四区段的宽度。在这些实施方案中,可在不同的区段例如第一区段58和第二区段60上方形成压缩区域42的第一部分48和第二部分50。在其它实施方案中,在单个区段例如第一区段58上方形成压缩区域42的第一部分48和第二部分50。在这种实施方案中,在图4中说明的第一区段58包含第一宽度 W_{FS1} 和第二宽度 W_{FS2} 并且第一宽度 W_{FS1} 大于第二宽度 W_{FS2} 。

[0095] 回头参考图3,每个区段58-64可具有宽度,该宽度允许在第一弯曲工具32上放置第一玻璃片10并且在第一玻璃片10的外周边缘20和每个区段58-64的外边缘80之间提供间隔78。例如,当在第一区段58上方形成压缩区域42的第一部分48时,第一区段58的宽度 W_{FS} 可大于压缩区域42的第一部分48的宽度 W_1 。优选地,在第一玻璃片10的外周边缘20和每个区段58-64的外边缘80之间的每个间隔78等于其它间隔。在一些实施方案中,在第一玻璃片10的外周边缘20和每个区段58-64的外边缘80之间的间隔78可为1.5-13mm。在其它实施方案中,在第一玻璃片10的外周边缘20和每个区段58-64的外边缘80之间的间隔78可为3.0-6.5mm。有利地,在第一玻璃片10的外周边缘20和每个区段58-64的外边缘80之间提供间隔78允许在第一弯曲工具32上放置第一玻璃板10时的公差。

[0096] 还应指出,每个区段58-64的宽度可大于在区段58-64上方形成的压缩区域42的部分的宽度。例如,当在第一区段58上方形成压缩区域42的第一部分48时,其在图3和3A中最好说明,第一区段58的宽度 W_{FS} 大于压缩区域42的第一部分48的宽度 W_1 。在其它实施方案中,例如当在第一区段58上方形成压缩区域42的第一部分48并且还在第一区段58上方形成压缩区域42的第二部分50时,第一区段58的第一宽度 W_{FS1} 可大于压缩区域42的第一部分48的宽度 W_1 并且第一区段58的第二宽度 W_{FS2} 可大于压缩区域42的第二部分36的宽度 W_2 。

[0097] 从外边缘80,每个区段58-64的外部分82向内延伸至内部分84。内部分84从外部分82延伸至内边缘86。在某些实施方案中,如在图3A中说明一种,内部分84朝向内边缘86厚度逐渐减小。在这些实施方案中,间隔88分开形成过渡部46的第一玻璃片10的部分40和第一弯曲工具32。还应指出,在图3A中说明的实施方案中,在区段58的外部分82上方形成压缩区域42的第一部分48并且在区段58的内部分84上方形成过渡部46。

[0098] 在其它实施方案中,如在图3中说明的一种,与区段例如第一区段58的内边缘86相邻形成压缩区域42的第一部分48的内端部92。在这种实施方案中,在第一区段58的内边缘86上方形成压缩区域42的第一部分48的内端部92。更特别地,在这种实施方案中,压缩区域42的第一部分48的内端部92可与第一区段58的内边缘86对齐。此外,在这种实施方案中,在第一玻璃片10的一部分40中形成过渡部46,该部分位于第一区段58的内边缘86内部。

[0099] 如图3和3A中说明的,在第一玻璃片10中在成型表面36的内边缘94内部形成在压缩区域42和拉伸区域44之间的过渡部46。优选地,在第一玻璃片10的部分40中形成过渡部46,该部分直接在第一弯曲工具32的成型表面36的内边缘94内部。在这些实施方案中,每个区段例如第一区段58被构造成支撑第一玻璃片10的边缘部分,并且该边缘部分的内端部与第一弯曲工具32的成型表面36的内边缘94对齐。

[0100] 回头参考图1,弯曲工段28包括第一弯曲工具32和在某些实施方案中第二弯曲工具96。在第一弯曲工具32上放置玻璃片10之后,如在图3和3A中说明的,玻璃片10的第一主要表面14面对第一弯曲工具32的成型表面36。当提供第二弯曲工具96时,玻璃片10的第二主要表面16面对第二弯曲工具96的成型表面98。

[0101] 当通过压弯成型第一玻璃片10时,在弯曲之前第二弯曲工具96可朝向第一玻璃片10移动。在成型了第一玻璃片10之后,从第一玻璃片10移开第二弯曲工具96。如果第一玻璃片10是待压弯的,一旦在成型表面36上放置第一玻璃片10,则第一弯曲工具32和第二弯曲工具96开始彼此相向移动以压弯第一玻璃片10。沿着第一弯曲工具32和第二弯曲工具96的运动,在弯曲工具32、96之间压弯第一玻璃片10。同样,在某些实施方案中,第一弯曲工具32可朝向第二弯曲工具96移动,而第二弯曲工具96不移动。

[0102] 第二弯曲工具96可为凸出的工具。在一种实施方案中,第二弯曲工具96是全表面模具。在这些实施方案中,第二弯曲工具96可包含凸成型表面。在第一玻璃片10的边缘部分18和第二弯曲工具96之间的接触还冷却该边缘部分18以在其中形成压缩区域42。在某些实施方案中,优选的是当第一玻璃片10同时与第一弯曲工具32和第二弯曲工具96两者接触时在第一玻璃片10的边缘部分18中形成压缩区域42的部分48、50。

[0103] 在压制过程中,可在第二弯曲工具96中形成的通道100上抽真空以促进将第一玻璃片10形成为所需形状。为了帮助第二弯曲工具96固定第一玻璃片10,可在第一弯曲工具32的成型表面36附近放置隔离结构(未示出)。更特别地,可接近由第一区段58限定的成型表面36的部分102和由一个或多个额外的区段60-64限定的成型表面36的部分104-108放置隔离结构。隔离结构帮助防止从邻近第一玻璃片10的边缘部分18的第一玻璃片10的某些部分损失热。在某些实施方案中,邻近形成拉伸区域44的某些部分的第一玻璃片10放置隔离结构。防止从第一玻璃片10的这些部分损失热允许真空提供将第一玻璃片10形成为期望形状的合适保持力。

[0104] 可通过第二弯曲工具96的构造和第一玻璃片10的几何形状确定通道100的位置。在完成成型时,可通过由通道100施加的正压力的方式从第二弯曲工具96释放第一玻璃片10。

[0105] 可理解,弯曲工段28可不仅仅包含所说明的弯曲工具32、96,还可在除了图1中所示的位置之外的位置取向,并且具有固定的弯曲工具。在完成弯曲工艺时,运送装置(未示出)起到运输第一玻璃片10至退火炉110中的作用。在退火炉110中,可如本领域已知的将第一玻璃片10回火或退火,并冷却至可进行处置的温度。

[0106] 在从退火炉100移出之后,可在玻璃制品200的构造中使用第一玻璃片10。可使用玻璃制品200作为一部分窗组件例如车辆的挡风玻璃。然而,玻璃制品200可具有其它车辆应用。例如,可使用玻璃制品200形成侧窗、天窗或后窗。这样的窗组件可为单片的或层叠的。可将窗组件安装在车辆的任何适当的车体开口中。本领域普通技术人员应理解,本文描述的玻璃制品200可应用于公路和非公路车辆。此外,本领域普通技术人员将理解玻璃制品200可具有建筑、电子、工业、铁路、航海、航空和其它应用。

[0107] 现在将参考图5-9中说明的玻璃制品200描述在第一玻璃片10中形成的压缩区域42、拉伸区域44和在压缩区域42和拉伸区域44之间的过渡部46的实施方案。

[0108] 在某些实施方案中,如图5和9中说明的一种,其中边缘部分18包含第一边缘部分54和第二边缘部分56,可在第一边缘部分54中形成第一部分48并且可在第二边缘部分56中形成第二部分50。在图5中说明的实施方案中,第一边缘部分54可为后边缘部分并且第二边缘部分56可为前边缘部分。在这种实施方案中,第一部分48与第二部分50呈间隔开的关系。在其它实施方案中,如图7-8中说明的那些,当边缘部分18包含第一边缘部分54时,可在第

一边缘部分54中形成第一部分48和第二部分50中每个。在仍然其它实施方案中,第一部分48可邻近第二部分50。例如,如在图7-8中说明的,当在相同的边缘部分中形成第一部分48和第二部分50中每个时,第一部分48可邻近第二部分50。作为替代,当如图9中说明的在第一边缘部分54中形成第一部分48并在第二边缘部分56中形成第二部分50时,第一部分48可邻近第二部分50。在这种实施方案中,第一边缘部分54可为前边缘部分或后边缘部分并且第二边缘部分56可为柱状边缘部分。在另一种实施方案中(未示出),第一边缘部分可为柱状边缘部分并且第二边缘部分可为前边缘部分或后边缘部分。

[0109] 如图9中说明的,当在第一边缘部分54中形成第一部分48和在第二边缘部分56中形成第二部分50时,第一部分48可在Y方向上从第一玻璃片10的外周边缘20的部分112延伸至第二部分50。同样,并回头参考图7中说明的实施方案,当在第一边缘部分54中形成第一部分48和第二部分50中每个时,第一部分48可在X方向上从第一玻璃片10的外周边缘20的另一个部分114延伸至第二部分50。在这些实施方案中,可清晰地限定从第一部分48至第二部分50的过渡部116。

[0110] 参考图7,第一部分48的宽度 W_1 可在朝向第一部分48的第一端部118或朝向第一部分48的第二端部120的X方向上为恒定的。作为替代,在某些实施方案中如在图8中说明的一种,第一部分48的宽度 W_1 可在朝向第一部分48的第一端部118或第二端部120的X方向上逐渐提高。在以上描述的和如在图7中说明的实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 可在朝向第二部分50的第一端部122的方向上为恒定的。在某些实施方案中,第二部分50的宽度 W_2 可从第二部分50的第一端部122至第二端部124为恒定的。

[0111] 拉伸区域44被压缩区域42包围。在第一玻璃片10的第二部分38中形成拉伸区域44。第一玻璃片10的第二部分38位于第一玻璃片10的边缘部分18内部。因此,在压缩区域42内部提供拉伸区域44。

[0112] 如以上指出,在压缩区域42和拉伸区域44之间提供过渡部46。在第一玻璃片10的第三部分40中形成过渡部46。第一玻璃片10的第三部分40定位在第一玻璃片10的边缘部分18和第一玻璃片10的第二部分38之间。第一玻璃片10的第三部分40与第一玻璃片10的边缘部分18相邻。在该位置,压缩区域42围绕过渡部46。第一玻璃片10的第三部分40还与第一玻璃片10的第二部分38相邻。在该位置,过渡部46围绕拉伸区域44。

[0113] 在某些实施方案中,过渡部46包含第一部分126。第一部分126延伸自第一玻璃片10的边缘部分18。该第一部分126可在X方向和/或Y方向上延伸自第一玻璃片10的边缘部分18。过渡部46还可包含第二部分128。可与第一部分126平行的关系提供第二部分128。在一些实施方案中,第二部分128在X方向和/或Y方向上延伸自第一玻璃片10的边缘部分18。

[0114] 此外,过渡部46可包含第三部分130。第三部分130可连接第一部分126与第二部分128。当第三部分130连接第一部分126与第二部分128时,可与第一部分126和第二部分128垂直的关系提供第三部分130。在其它实施方案中,第三部分130可连接第一部分126与第二部分128并且与第一部分126和第二部分128倾斜的关系提供第三部分130。在第三部分130连接第一部分126与第二部分128的实施方案中,第三部分130可在Y方向上延伸。如图5中说明的,第三部分130可在Y方向上延伸自第一玻璃片10的边缘部分18。作为替代,如图7中说明的,第三部分130可在Y方向上从第一部分126延伸至第二部分128,反之亦然。

[0115] 例如在图7中说明的,过渡部46可包含直线部分。在这种实施方案中,第一部分

126、第二部分128和第三部分130可为直线的。在其它实施方案中,如在图8中说明的一种,过渡部46可包含曲面部分例如第一部分126。如在图5中说明的,可清晰地限定连接第一部126和第三部分130的接合部132。在其它实施方案中,如在图7中说明的一种,连接过渡部46部分的接合部132可为曲面的。同样,可清晰地限定连接第二部分128和第三部分130的接合部,或者在其它实施方案中(未示出),连接第二部分128和第三部分130的接合部可为曲面的。

[0116] 在某些条件下,期望提高一部分压缩区域42的宽度。例如,当期望通过焊接工艺或另一种方法提供与第一玻璃片10机械联接的电元件例如端子连接器时,可期望提高一部分压缩区域42的宽度。当宽度未提高时,可在拉伸区域44、过渡部46或具有拉伸区域应力的第一玻璃片10的另一部分上方直接定位电元件。在拉伸区域44、过渡部46或具有拉伸区域应力的第一玻璃片10的另一部分上方提供与第一玻璃片10机械联接的电元件可导致第一玻璃片10的弱化和失效。有利地,本文描述的实施方案允许提高一部分压缩区域42的宽度使得在预定位置中提供具有拉伸区域应力的第一玻璃片10的其它部分。例如,可通过使用适当构造的弯曲工具32、96来提高一部分压缩区域42的宽度,使得过渡部46、拉伸区域44和具有拉伸区域应力的第一玻璃片10的其它部分的位置在电元件的位置内部。

[0117] 当期望使用玻璃制品200作为挡风玻璃时,可将第一玻璃片10层叠至第二玻璃片12以形成玻璃制品200。第一玻璃片10和第二玻璃片12可为类似构造的并以类似的方式使用在该方法中。应理解,还可通过第二玻璃片12表现关于第一玻璃片10描述的性质。然而,在某些实施方案中,第一玻璃片10和第二玻璃片12可具有不同的构造或以不同的方式用在该方法中。

[0118] 当第一玻璃片10要层叠至第二玻璃片12时,在第一玻璃片10和第二玻璃片12之间提供聚合物中间层202。例如,如在图6中最好说明的,将第一玻璃片10示出为内玻璃窗格并且将第二玻璃片12描述为外玻璃窗格。然而,应理解在其它实施方案中,第一玻璃片10可为外玻璃窗格并且第二玻璃片12可为内玻璃窗格。

[0119] 优选地,聚合物中间层202是无色的并且对可见光基本上透明。任选地,聚合物中间层202可为着色的和/或包含IR反射膜以提供额外的太阳能控制特征。聚合物中间层202是或包括合适的聚合物例如聚乙烯醇缩丁醛(PVB)或另一种聚合物。在某些实施方案中,如在图6中所示的那些,提供聚合物中间层202作为形状与第一玻璃片10和第二玻璃片12的形状基本匹配的材料片。在其它实施方案中(未示出),以与第一玻璃片或第二玻璃片的形状基本匹配的形状提供聚合物中间层。

[0120] 聚合物中间层202可具有任何合适的厚度。在某些实施方案中,聚合物中间层202具有在0.5和1.6mm之间的厚度。优选地,聚合物中间层202具有在0.6和0.9mm之间的厚度。在这些实施方案中,聚合物中间层26的典型厚度为0.76mm。

[0121] 为了形成玻璃制品200,可将第一玻璃片10和第二玻璃片12彼此层叠或另外地通过聚合物中间层202粘附在一起。本领域已知的层叠工艺适合于通过聚合物中间层202将第一玻璃片10粘附至第二玻璃片12并形成玻璃制品200。通常,这样的层叠工艺将包括在第一玻璃片10和第二玻璃片12之间提供聚合物中间层202,并且使聚合物中间层202和玻璃片10、12经受预定温度和压力以产生层叠的玻璃制品200。

[0122] 回头参考图5和7-9,在某些条件下,可期望加热例如雨刮器所处的玻璃制品200的

部分204。加热玻璃制品200的该部分204可防止当雨刮器停止时雨刮器冻结在其上。窗组件的前述部分204下文中还可称作“雨刮器停止区域”。可通过任何合适的方法完成雨刮器停止区域204的加热。在一种实施方案中,通过电阻加热来加热雨刮器停止区域204。

[0123] 可通过经由电元件例如端子连接器206、206A向第一玻璃片10提供电力来完成电阻加热。可提供端子连接器206作为一部分线组件208。可使用这样的线组件208通过导线210从电源(未示出)至端子连接器206、206A联接电力。线组件208可包含多个端子连接器206、206A。然而,在描述玻璃制品200的实施方案时,以下将描述仅一个端子连接器206,其与第一玻璃片10机械联接。应理解,玻璃制品200可包含与第一玻璃片10机械联接的两个或更多个端子连接器206、206A。例如,如图5A中最好说明的,第一端子连接器206和第二端子连接器206A可与第一玻璃片10机械联接。如所说明的,第二端子连接器206A与第一端子连接器206处于间隔开的关系。实际上优选的是,对于在第一玻璃片10上放置的每个汇流条212、212A提供端子连接器206、206A。

[0124] 第一端子连接器206与第一玻璃片10的外周边缘20的部分214呈间隔开且平行的关系。第一端子连接器206连接至汇流条212。优选地,第一端子连接器206通过焊料216连接至汇流条212,其在图6中说明。同样,第一端子连接器206通过焊料216与汇流条212电联接。可通过线组件208经导线210和第一端子连接器206将电力从电源联接至汇流条212。电力从汇流条212联接至与雨刮器停止区域204相邻的导电迹线218,以加热雨刮器停止区域204至期望的温度。可在第一玻璃片10的第一主要表面14或第二主要表面16上形成汇流条212和导电迹线218。在图5-6中说明的实施方案中,在第一主要表面14上形成汇流条212和导电迹线218。优选地,在成型第一玻璃片10之前在第一玻璃片10上形成汇流条212和导电迹线218。可通过常规工艺例如删除、溅射或丝网印刷工艺等形成汇流条212和导电迹线218。

[0125] 同样,如图6中所示,在第一玻璃片10的第一主要表面14上方设置封装层(potting layer)220。在某些实施方案中,可在至少每个端子连接器206、206A,每个汇流条212、212的一部分、和每个导线210的一部分上方提供封装层220。封装层220具有允许在每个端子连接器206、206A上方设置一部分封装层220的厚度。封装层220保护端子连接器206、206A免于环境损坏并使端子连接器206、206A电绝缘。适合的封装层材料包括丙烯酸树脂、有机硅和聚氨酯树脂。然而,其它封装层材料适合于在形成窗组件中使用。应理解,在某些实施方案中(未示出),例如当使用玻璃制品来封闭车辆的侧或后开口时,可不使用封装层。

[0126] 可使用保持部件222以防止封装层材料放置于第一玻璃片10上方之后和在硬化之前流出其所期望的区域。为了形成玻璃制品200,在第一玻璃片10的第一主要表面14上设置保持部件22。在这些实施方案中,可通过胶黏剂或另一种方法将保持部件22连接至第一主要表面14。优选地,保持部件222被构造成设置在提供的每个端子连接器206、206A周围。一旦在每个端子连接器206、206A上方提供封装层材料,就由保持部件222容纳该封装层材料。在封装材料硬化之后,保持部件222可保持在适当位置,使得围绕封装层220设置该保持部件222或者可从第一玻璃片10的第一主表面14移出并进行再使用。

[0127] 如以上指出,第一端子连接器206通过焊料216连接至汇流条212并与汇流条212电联接。本领域已知的焊料组合物适合于在形成玻璃制品200中使用。在某些实施方案中,焊料216可包含铅。在其它实施方案中,焊料216是无铅的即不含有铅。在焊料是无铅种类的实施方案中,焊料216可包含铟、锡、银、铜、锌、铋和它们的混合物。在焊料是无铅种类的某些

实施方案中,焊料216包含比焊料中的任何其它金属组分更多的铟。在一种这样的实施方案中,焊料216包含65%铟、30%锡、4.5%银和0.5%铜。在焊料216是无铅种类的其它实施方案中,可使用另一种组成。

[0128] 在焊接之前,将第一端子连接器206定位在一部分汇流条212上方。该部分汇流条212位于压缩区域42的第一部分48上方。因此,将第一端子连接器206定位在压缩区域42的第一部分48上方。在定位之后,在压缩区域42的第一部分48上方,通过焊接或另一种适合的方法将第一端子连接器206连接至汇流条212,该压缩区域42的第一部分48从具有一定拉伸区域应力的第一玻璃片10的一部分拉伸区域44、过渡部46和其它区域之外。同样,应指出,可在压缩区域42上方提供整个汇流条212和导电迹线218。在压缩区域42上方提供整个汇流条212和导电迹线218还可帮助维持强度和确保第一玻璃片10的完整性。

[0129] 可使用本领域已知的焊接方法形成玻璃制品200。然而,在某些实施方案中,优选的是使用电阻焊接方法形成玻璃制品200。更特别地,可通过电阻焊接与第一玻璃片10机械联接来提供第一端子连接器206。使用电阻焊接允许加热焊料216至大于其熔点的温度,这使焊料216连接第一端子连接器206与汇流条212。由于加热焊料216,如果在具有拉伸区域应力的第一玻璃片10的拉伸区域44、过渡部46或另一个不期望的部分上方的位置中将第一端子连接器206连接至汇流条212,则玻璃制品200可表现出破裂例如剥落。有利地,本文描述的实施方案通过确保将电连接器206、206A定位在压缩区域42上方来帮助防止和消除玻璃破裂和剥落。

[0130] 从前面的详细描述将清楚的是,在不背离真实范围和精神的情况下,各种修改、添加和其它替代实施方案是可能的。选择和描述本文讨论的实施方案以提供本发明的原理及其实际应用的最好说明,由此使本领域技术人员能够在各种实施方案中使用本发明,并且具有适合于所考虑的特定用途的各种修改。如应理解的,所有这样的修改和改变在本发明的范围内。

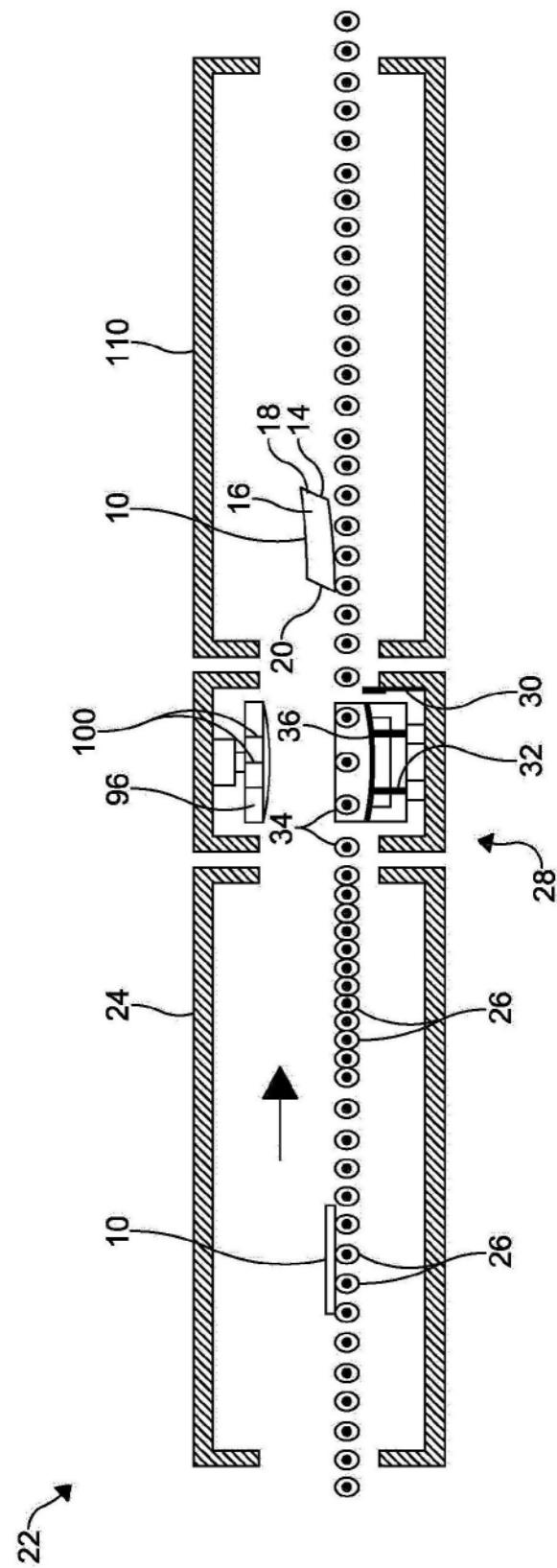


图1

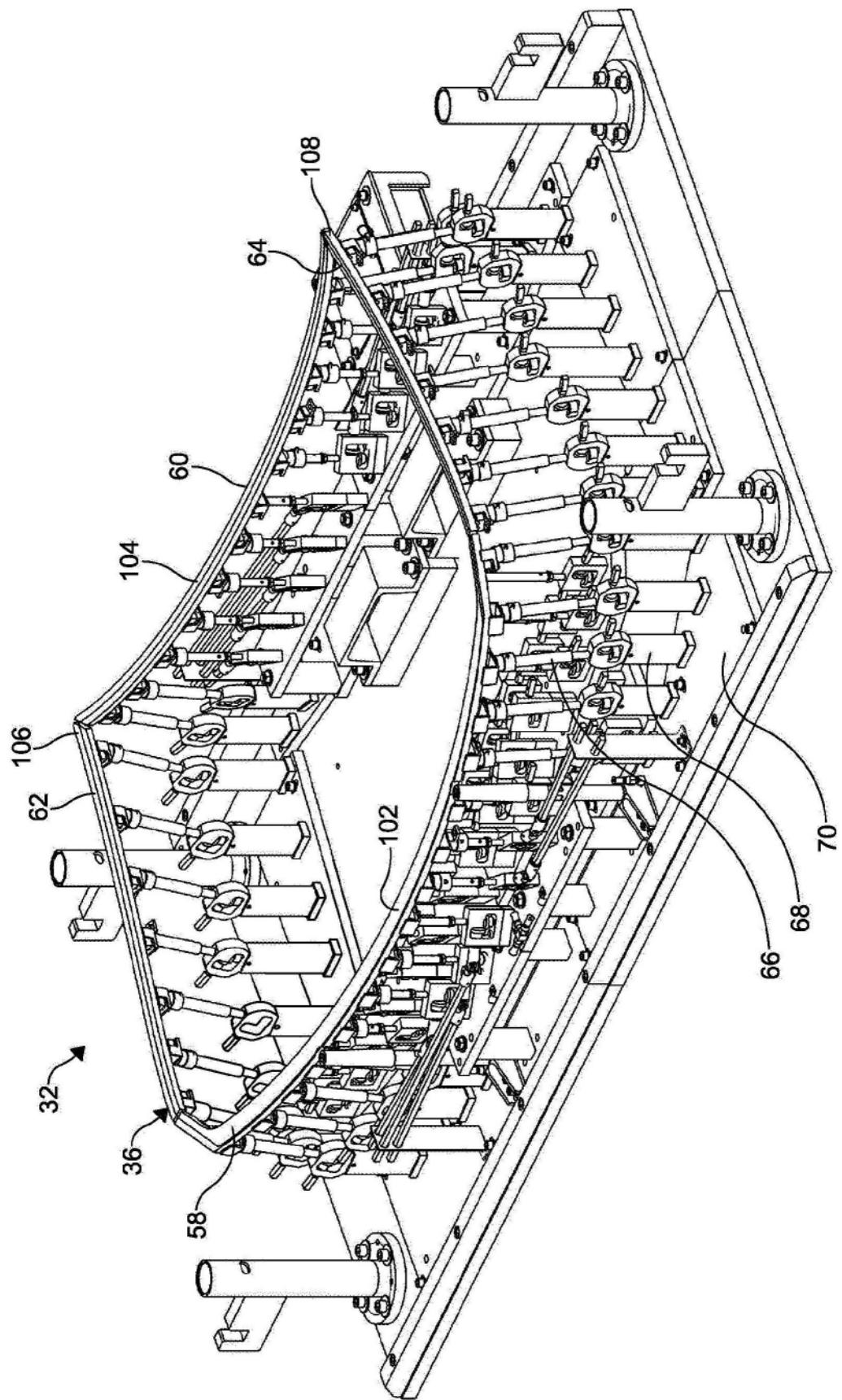


图2

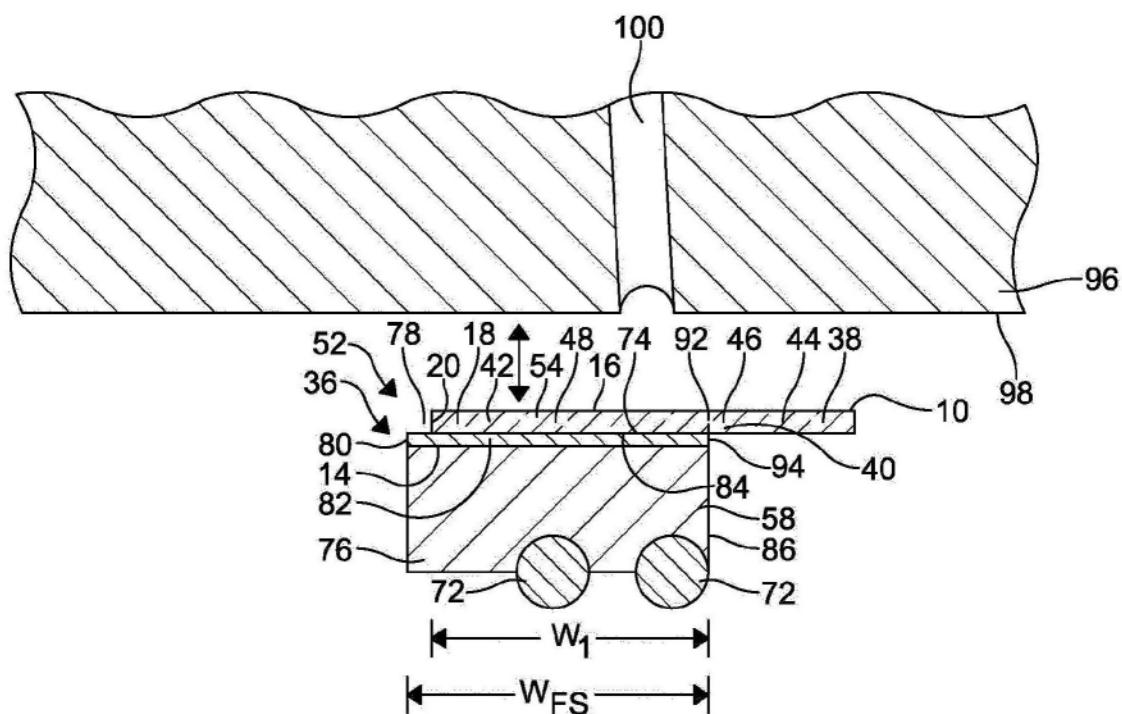


图3

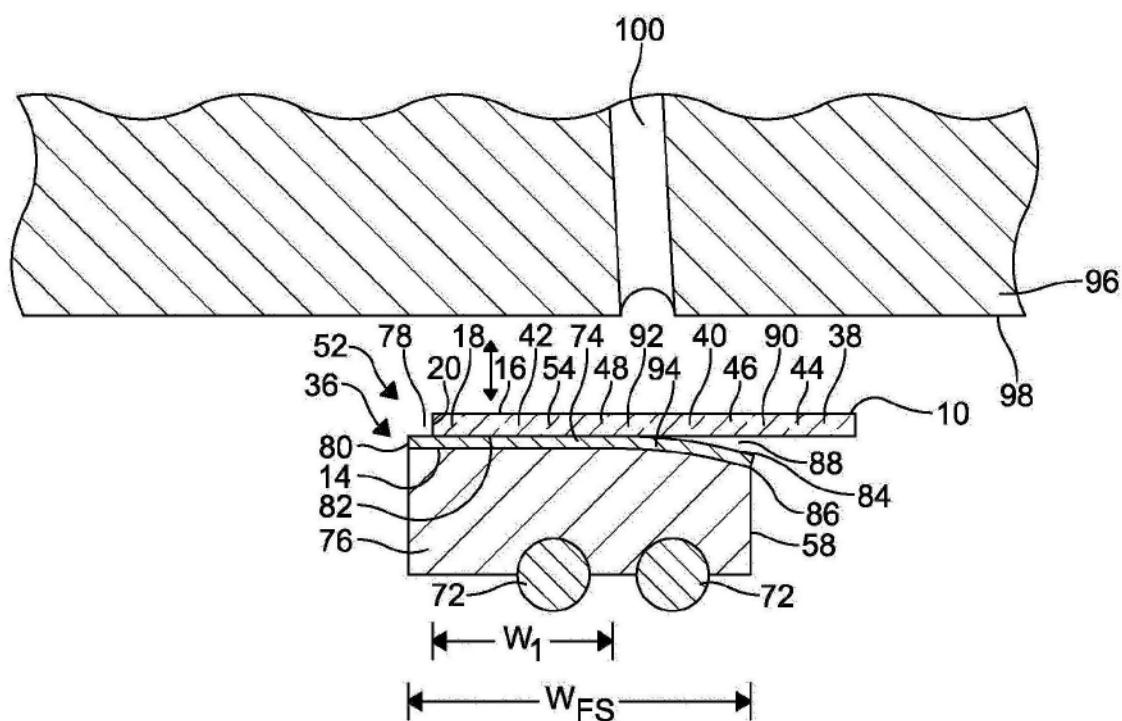


图3A

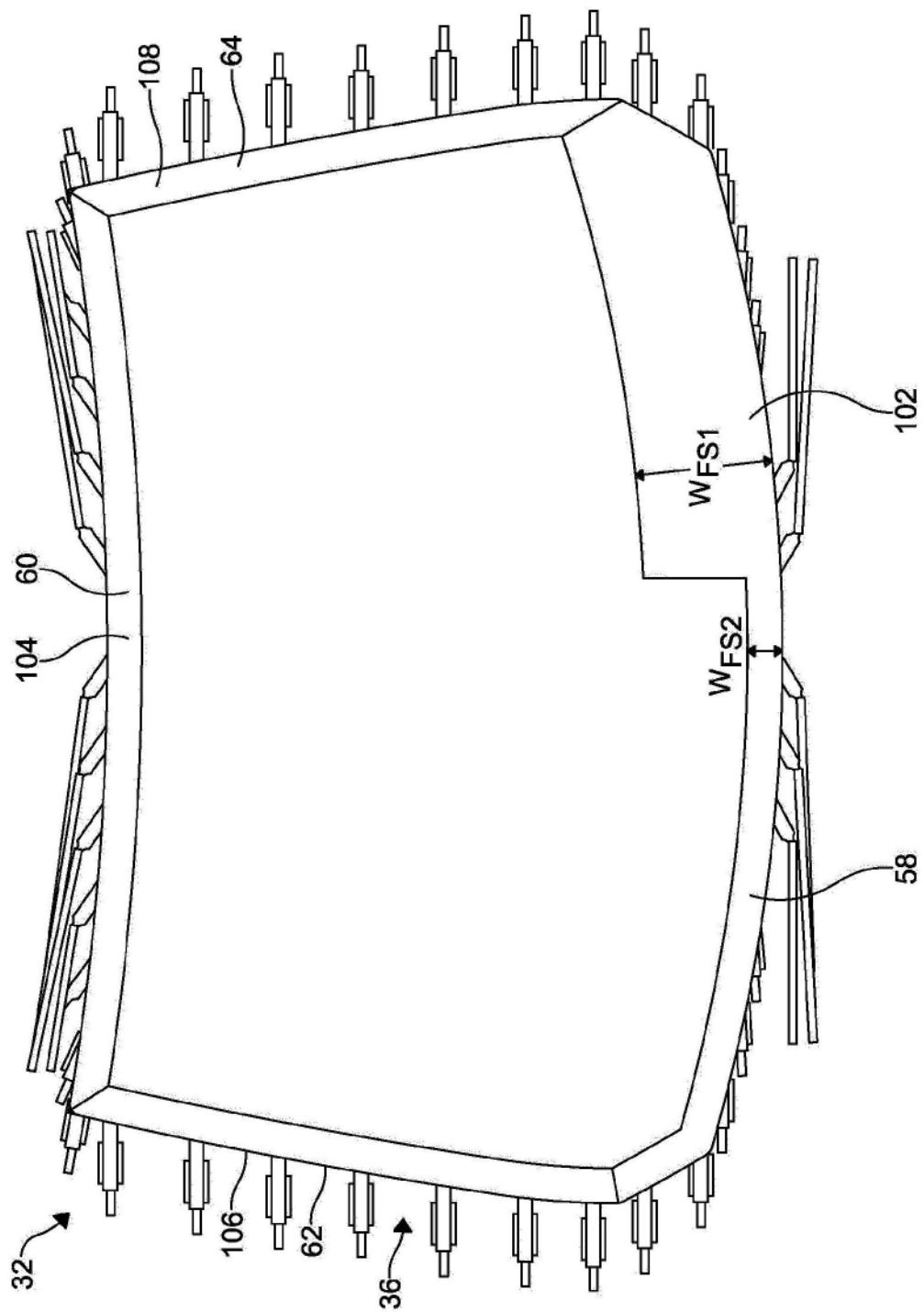


图4

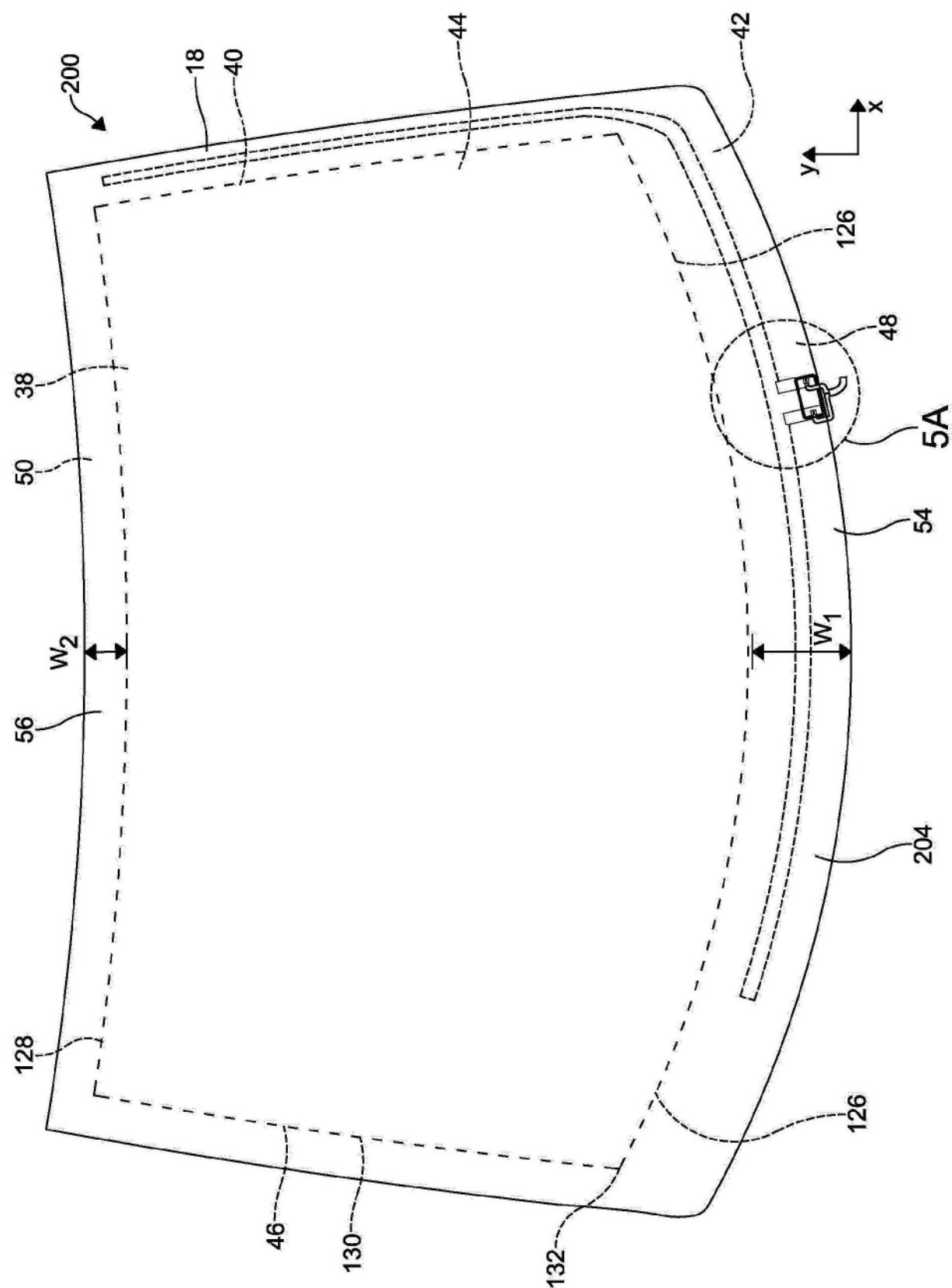


图5

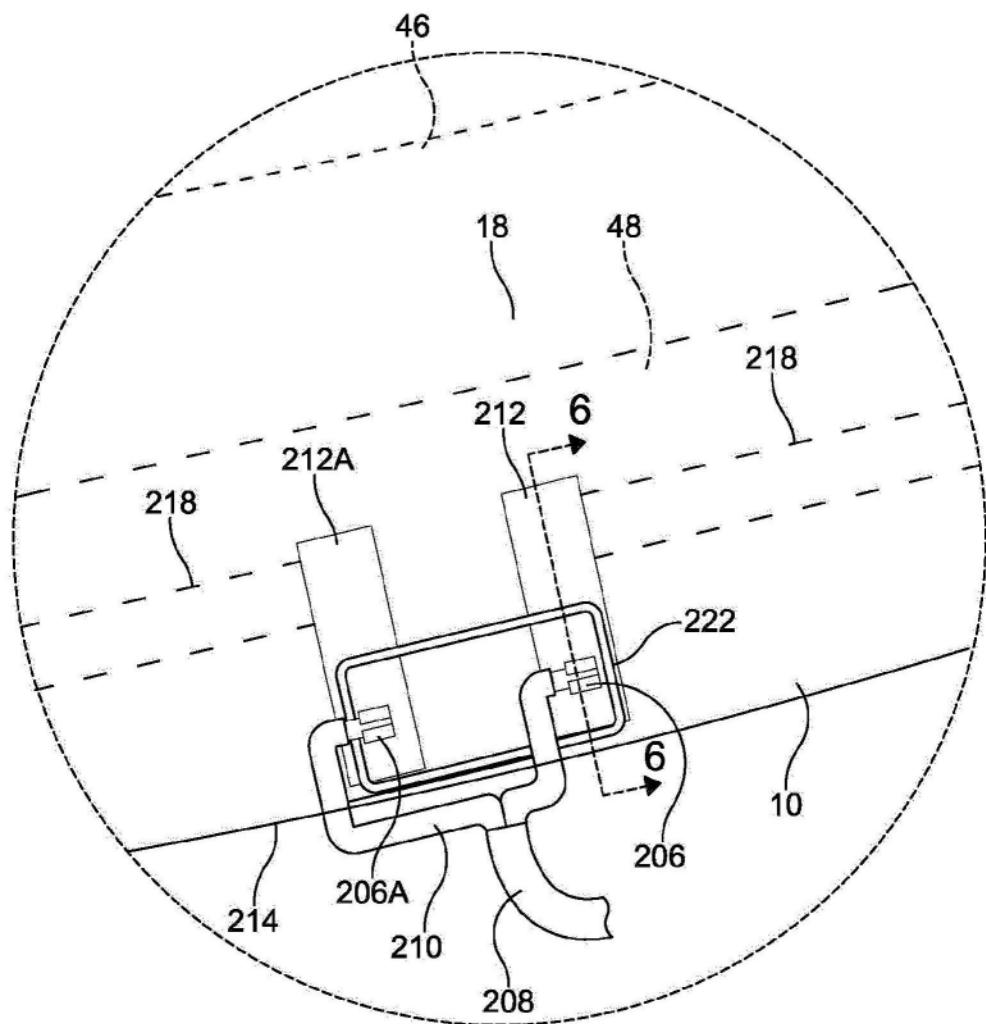


图5A

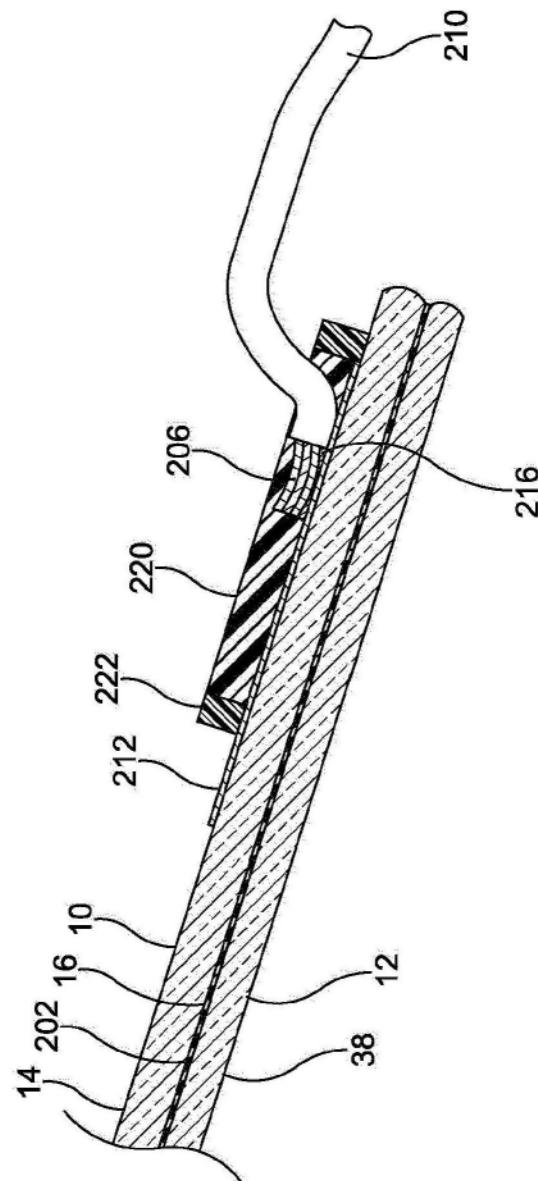


图6

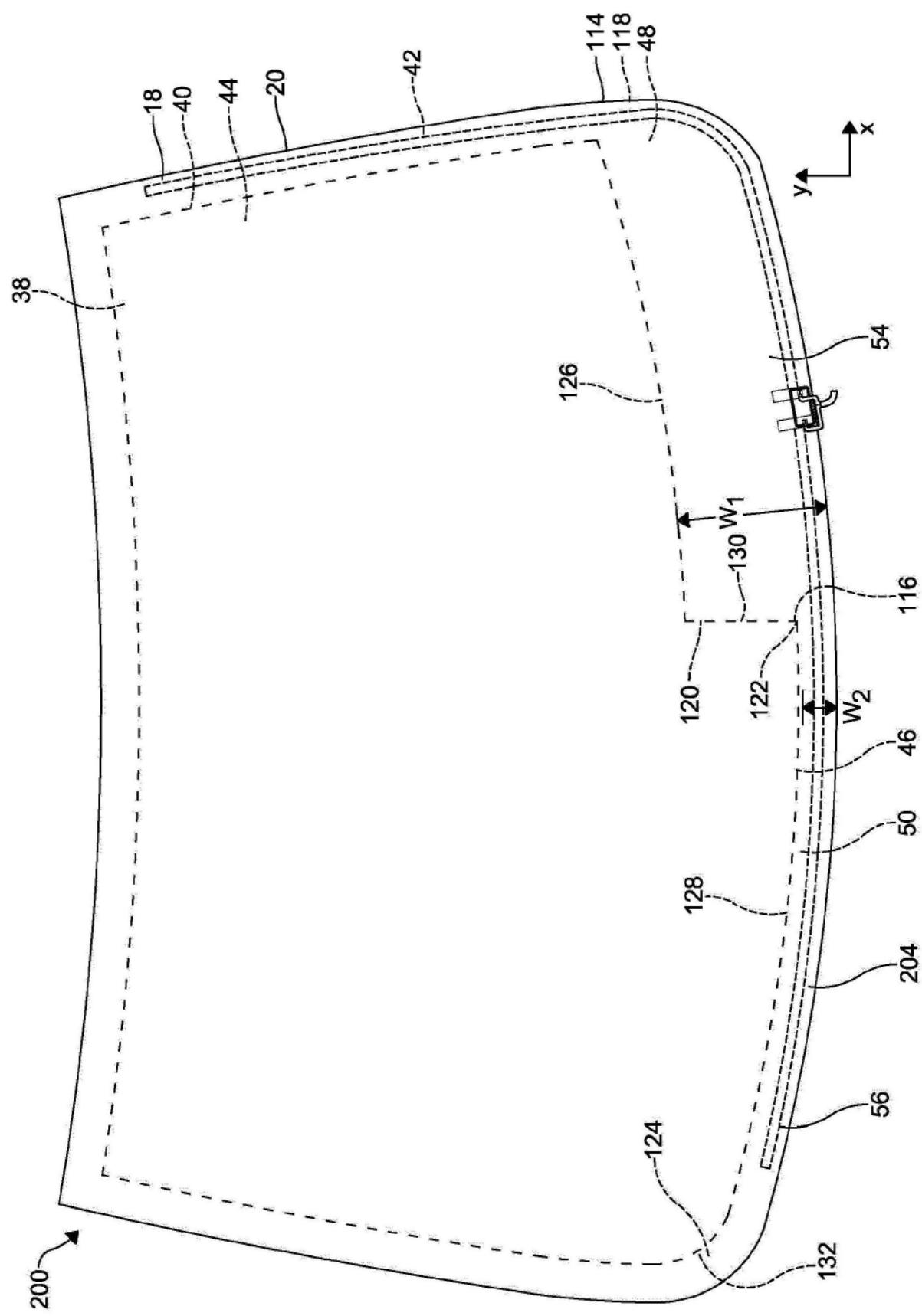


图7

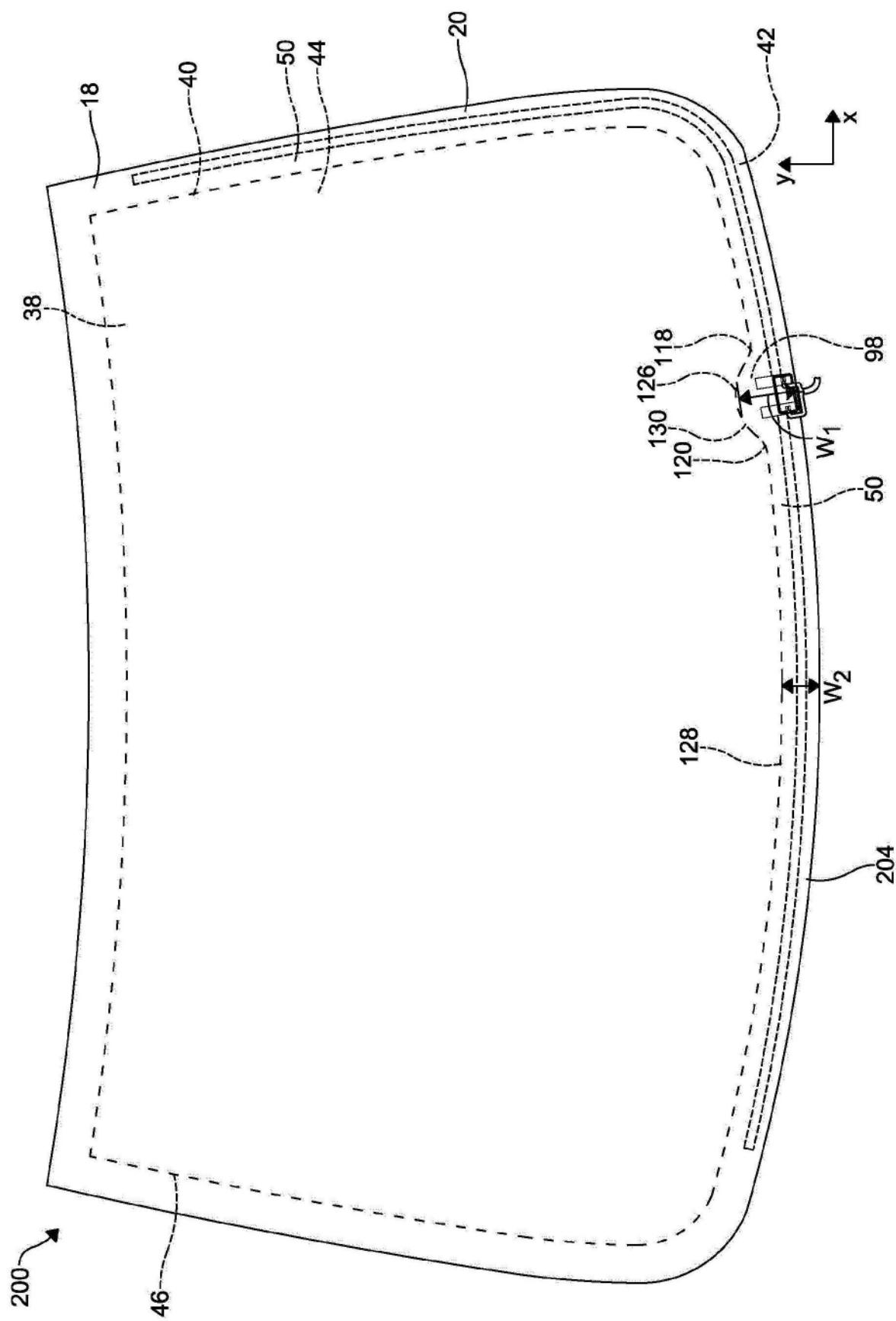


图8

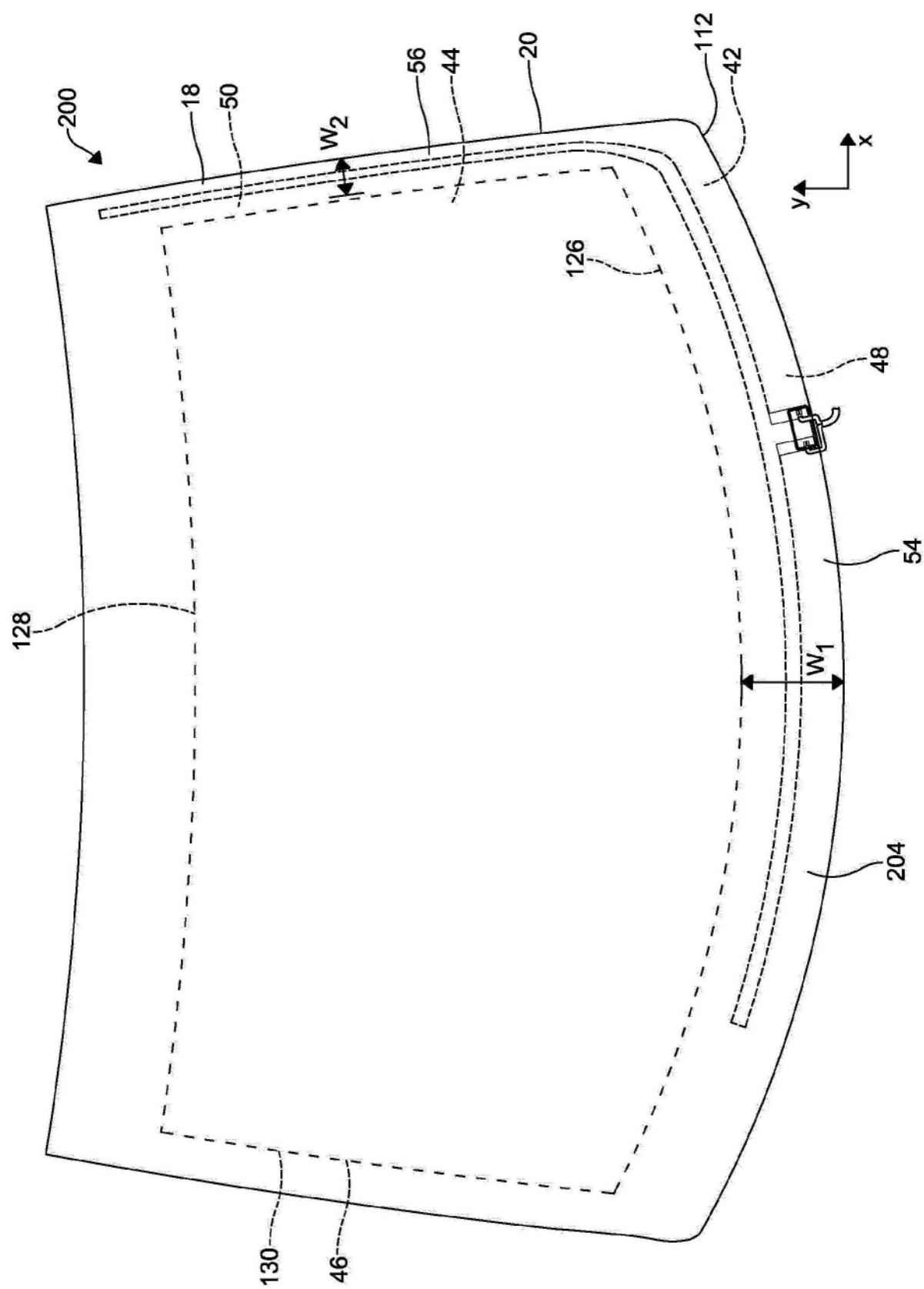


图9