



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110694805 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910613622.4

(22)申请日 2019.07.09

(30)优先权数据

16/030,155 2018.07.09 US

(71)申请人 肯纳金属公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 N.伍德 R.戴维森 T.帕兹

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 卢亚静

(51)Int.Cl.

B04B 7/00(2006.01)

B04B 11/00(2006.01)

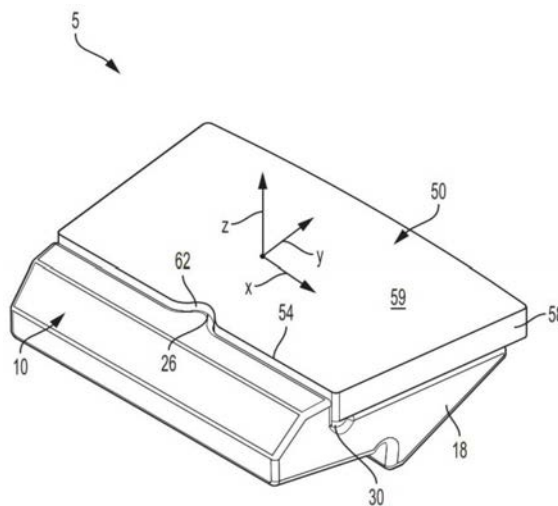
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

离心机瓦片组件

(57)摘要

本发明公开了耐磨离心机瓦片组件,所述耐磨离心机瓦片组件包括背衬部分和耐磨瓦片。耐磨离心机瓦片组件设置有自紧固特征部,以提供所期望的安装位置并且在粘结期间限制所述耐磨瓦片相对于所述背衬板的运动。所述自紧固特征部提供执行所述耐磨瓦片与所述背衬板的可重复且一致的粘结的能力。



1. 一种离心机瓦片组件,包括:

背衬板,所述背衬板包括大致平坦的顶部座置面,所述大致平坦的顶部座置面从所述背衬板的前边缘朝向所述背衬板的后安装肩部的竖直座置面延伸;和

耐磨瓦片,所述耐磨瓦片包括前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,

其中所述背衬板和所述耐磨瓦片限定X轴和Y轴,所述X轴与所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面的平面平行、与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面的平面平行并且平行于所述耐磨瓦片的所述后座置边缘延伸,所述Y轴与所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面的所述平面平行、与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面的平面平行并且垂直于所述耐磨瓦片的所述后座置边缘延伸,并且其中所述背衬板中的至少一个突出部或凹陷部接合所述耐磨瓦片中的至少一个相对凹陷部或突出部,从而限制所述背衬板与所述耐磨瓦片之间沿所述X轴方向和所述Y轴方向的相对运动。

2. 根据权利要求1所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板的所述至少一个突出部或凹陷部包括从所述竖直座置面延伸的对准突出部,并且其中所述耐磨瓦片中的所述至少一个凹陷部或突出部包括对准凹口,所述对准凹口从所述后座置边缘凹入并且被构造和布置成接纳所述背衬板的所述对准突出部。

3. 根据权利要求1所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板的所述至少一个突出部或凹陷部包括凹入所述大致平坦的顶部座置面中的保持凹槽,并且其中所述耐磨瓦片中的所述至少一个凹陷部或突出部包括对准突片,所述对准突片从所述大致平坦的底部座置面延伸并且被构造和布置成接纳在所述背衬板的所述保持凹槽中。

4. 一种离心机瓦片组件,包括:

背衬板,所述背衬板包括大致平坦的顶部座置面、保持凹槽和竖直座置面,所述大致平坦的顶部座置面从所述背衬板的前边缘朝向所述背衬板的后安装肩部延伸,所述保持凹槽凹入所述大致平坦的顶部座置面中,所述竖直座置面在所述后安装肩部上,所述后安装肩部从与所述保持凹槽相邻的所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面延伸;

耐磨瓦片,所述耐磨瓦片包括顶部表面、前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,所述大致平坦的底部座置面包括至少一个对准突片,所述至少一个对准突片从所述大致平坦的底部座置面延伸并且被构造和布置成接纳在所述背衬板的所述保持凹槽内;和

第一粘结层和第二粘结层,所述第一粘结层在所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面之间,所述第二粘结层在所述背衬板的所述竖直座置面与所述耐磨瓦片的所述后座置边缘之间。

5. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板和所述耐磨瓦片限定X轴和Y轴,所述X轴与所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面的平面平行、与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面的平面平行并且平行于所述耐磨瓦片的所述后座置边缘延伸,所述Y轴与所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面的所述平面平行、与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面的平面平行并且垂直于所述耐磨瓦片的所述后座置边缘延伸。

6. 根据权利要求5所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板包括从所述竖直座置面延伸的对准突出部,并且其中所述耐磨瓦片的所述后座置边缘包括对准凹口,所述对准凹口

从所述后座置边缘凹入并且被构造和布置成接纳所述背衬板的所述对准突出部,从而限制所述背衬板与所述耐磨瓦片之间沿所述X轴方向和所述Y轴方向的相对运动。

7. 根据权利要求6所述的离心机组件,其中所述耐磨瓦片的所述对准凹口的至少一部分与所述背衬板的所述对准突出部隔开。

8. 根据权利要求5所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述至少一个对准突片接纳在所述背衬板的所述保持凹槽中,以提供所述耐磨瓦片与所述背衬板之间沿所述Y轴方向的所期望的取向。

9. 根据权利要求5所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板和所述耐磨瓦片限定Z轴,所述Z轴垂直于所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面的所述平面并且垂直于所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面的所述平面,并且其中所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面包括沿所述Z轴从所述大致平坦的底部座置面延伸的至少一个间隔支脚。

10. 根据权利要求9所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述至少一个间隔支脚接触所述背衬板的大致平坦的顶部座置面,以在所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面与所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面之间提供Z轴钎焊间隔。

11. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述第一侧面与所述背衬板的第一侧面对准,并且所述耐磨瓦片的所述第二侧面与所述背衬板的第二侧面对准。

12. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述至少一个对准突片与所述背衬板的所述保持凹槽的底部表面隔开。

13. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述后座置边缘与所述背衬板的所述竖直座置面隔开,以提供Y轴钎焊间隔。

14. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板的所述保持凹槽从第一侧面延伸到第二侧面。

15. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片包括第一对准突片和第二对准突片,所述第一对准突片和所述第二对准突片以离所述后座置边缘的Y轴偏移距离从所述大致平坦的底部座置面延伸。

16. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述耐磨瓦片的所述大致平坦的底部座置面与所述背衬板的所述保持凹槽之间的Z轴距离形成钎料贮存器。

17. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述第一粘结层和所述第二粘结层具有至少0.0025英寸的厚度。

18. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述第一粘结层和所述第二粘结层由钎焊材料形成。

19. 根据权利要求18所述的离心机瓦片组件,其中所述钎焊材料作为钎焊垫片提供,所述钎焊垫片包括至少一个边缘凹陷部和至少一个通孔,所述至少一个边缘凹陷部被构造和布置成接纳所述耐磨瓦片的所述至少一个对准突片,所述至少一个通孔被构造和布置成接纳所述耐磨瓦片的至少一个间隔支脚。

20. 根据权利要求4所述的离心机瓦片组件,其中所述背衬板是不锈钢,并且所述耐磨瓦片是烧结碳化钨。

21. 一种用于离心机瓦片组件的背衬板,包括:

大致平坦的顶部座置面、保持凹槽、竖直座置面和对准突出部,所述大致平坦的顶部座置面从所述背衬板的前边缘朝向所述背衬板的后安装肩部延伸,所述保持凹槽凹入所述大致平坦的顶部座置面中,所述竖直座置面在所述后安装肩部上,所述后安装肩部从与所述保持凹槽相邻的所述背衬板的所述大致平坦的顶部座置面延伸,所述对准突出部从所述竖直座置面延伸。

22. 一种用于离心机瓦片组件的耐磨瓦片,包括:

大致平坦的顶部表面、前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,其中所述大致平坦的底部座置面包括至少一个对准突片,所述至少一个对准突片从所述大致平坦的底部座置面延伸并且被构造和布置成接纳在背衬板的凹入的保持凹槽内,并且所述后座置边缘包括凹入其中的对准凹口,所述对准凹口被构造和布置成接纳所述背衬板的对准突出部。

离心机瓦片组件

技术领域

[0001] 本发明涉及离心机瓦片组件,并且更具体地涉及具有特征部的沉降式离心机瓦片组件,以确保背衬板与耐磨瓦片之间适当且一致的粘结。

背景技术

[0002] 沉降式离心机用于在诸如油砂开采、钻井和采矿疏干、污水处理等操作中将固体与液体分离。离心机的输送机表面设置有由表面硬化的保护性材料构成的瓦片,以减少由研磨材料引起的输送机表面的磨损和所需维护。

[0003] 在常规布置中,具有平坦底部表面的耐磨瓦片粘结到具有平坦顶部表面的背衬板。然而,耐磨瓦片在粘结之前通常在背衬板上未对准,并且在它们粘结在一起之后可引起耐磨瓦片的侧面延伸超过背衬板的侧面。未对准可导致在安装在沉降式离心机的螺旋螺杆或卷轴上时与邻接瓦片组件接触。耐磨瓦片与背衬板之间的接头通常是沉降式离心机瓦片组件的关键故障点。沉降式离心机瓦片组件故障导致高成本的固液分离操作停工时间。为了帮助防止粘结的接头出现故障,每个瓦片的粘结必须适当且一致地完成,因为当未进行适当粘结时,腐蚀和磨损可侵蚀接头并且导致灾难性故障。单个出故障的瓦片组件有可能堵塞或破坏整台机器。

发明内容

[0004] 本发明提供的离心机瓦片组件包括具有安装特征部的背衬板和耐磨瓦片,以实现适当且一致的对准和粘结。背衬板和耐磨瓦片各自包括自紧固特征部,以在背衬板上提供耐磨瓦片的所期望的安装位置。自紧固特征部限制耐磨瓦片和背衬板的运动并且以所选择的距离定位耐磨瓦片和背衬板的邻接面,以允许适当且一致的粘结,从而形成离心机瓦片组件。

[0005] 本发明的一个方面是提供离心机瓦片组件,离心机瓦片组件包括背衬板和耐磨瓦片,背衬板包括从背衬板的前边缘朝向背衬板的后安装肩部的竖直座置面延伸的大致平坦的顶部座置面,耐磨瓦片包括前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,其中背衬板和耐磨瓦片限定X轴和Y轴,X轴与背衬板的大致平坦的顶部座置面的平面平行,与耐磨瓦片的大致平坦的底部座置面的平面平行,且平行于耐磨瓦片的后座置边缘延伸,并且Y轴与背衬板的大致平坦的顶部座置面的平面平行,与耐磨瓦片的大致平坦的底部座置面的平面平行,且垂直于耐磨瓦片的后座置边缘延伸,并且其中背衬板中的至少一个突出部或凹陷部接合耐磨瓦片中的至少一个相对凹陷部或突出部,从而限制背衬板与耐磨瓦片之间沿X轴方向和Y轴方向的相对运动。

[0006] 本发明的另一个方面是提供离心机瓦片组件,离心机瓦片组件包括背衬板、耐磨瓦片、第一粘结层和第二粘结层,背衬板包括大致平坦的顶部座置面、保持凹槽和竖直座置面,大致平坦的顶部座置面从背衬板的前边缘朝向背衬板的后安装肩部延伸,保持凹槽凹入大致平坦的顶部座置面中,竖直座置面在从与保持凹槽相邻的背衬板的大致平坦的顶部

座置面延伸的后安装肩部上,耐磨瓦片包括顶部表面、前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,大致平坦的底部座置面包括至少一个对准突片,至少一个对准突片从大致平坦的底部座置面延伸并且被构造和布置成接纳在背衬板的保持凹槽内,第一粘结层在背衬板的大致平坦的顶部座置面与耐磨瓦片的大致平坦的底部座置面之间,第二粘结层在背衬板的竖直座置面与耐磨瓦片的后座置边缘之间。

[0007] 本发明的又一个方面是提供用于离心机瓦片组件的背衬板,背衬板包括大致平坦的顶部座置面、保持凹槽、竖直座置面和对准突出部,大致平坦的顶部座置面从背衬板的前边缘朝向背衬板的后安装肩部延伸,保持凹槽凹入大致平坦的顶部座置面中,竖直座置面在后安装肩部上,后安装肩部从与保持凹槽相邻的背衬板的大致平坦的顶部座置面延伸,对准突出部从竖直座置面延伸。

[0008] 本发明的另一个方面是提供用于离心机瓦片组件的耐磨瓦片,耐磨瓦片包括大致平坦的顶部表面、前边缘、后座置边缘、第一侧面和第二侧面以及大致平坦的底部座置面,其中大致平坦的底部座置面包括至少一个对准突片,至少一个对准突片从大致平坦的底部座置面延伸并且被构造和布置成接纳在背衬板的凹入的保持凹槽内,并且后座置边缘包括凹入其中的对准凹口,对准凹口被构造和布置成接纳背衬板的对准突出部。

[0009] 通过下面的描述,本发明的这些和其他方面将更加显而易见。

附图说明

[0010] 图1是根据本发明的一个实施方案的离心机瓦片组件的顶后等轴视图。

[0011] 图2是图1的离心机瓦片组件的顶视图。

[0012] 图3是沿图2的线3-3截取的离心机瓦片组件的侧剖视图。

[0013] 图4是沿图2的线4-4截取的离心机瓦片组件的侧剖视图。

[0014] 图5是根据本发明的一个实施方案的背衬板的顶后等轴视图。

[0015] 图6是图5的背衬板的顶前等轴视图。

[0016] 图7是图5的背衬板的顶视图。

[0017] 图8是沿图6的线8-8截取的背衬板的侧剖视图。

[0018] 图9是沿图6的线9-9截取的背衬板的侧剖视图。

[0019] 图10是根据本发明的一个实施方案的耐磨瓦片的底前等轴视图。

[0020] 图11是图10的耐磨瓦片的底视图。

[0021] 图12是图10的耐磨瓦片的侧视图。

[0022] 图13是根据本发明的一个实施方案的钎焊垫片的前等轴视图。

[0023] 图14是图13的钎焊垫片的顶视图。

[0024] 图15是根据本发明的另一个实施方案的离心机瓦片组件的顶后等轴视图。

具体实施方式

[0025] 耐磨离心机瓦片组件设置有自紧固特征部,以提供所期望的安装位置并且在粘结期间限制耐磨瓦片相对于背衬板的运动。自紧固特征部提供执行耐磨瓦片与背衬板的可重复且一致的对准和粘结的能力。如本领域技术人员所理解,耐磨瓦片与背衬板之间的粘结层存在期望厚度,此时可达到最大强度。根据本发明的一个实施方案,自紧固特征部允许实

现可重复且一致的最佳粘结层厚度。如本文所用,术语“最佳粘结层厚度”意指粘结层(诸如钎焊层)达到其最大强度的厚度。根据本发明的一个实施方案,在形成离心机瓦片组件之后,可将这些组件的背衬板附接到沉降式离心机的螺旋螺杆或卷轴。

[0026] 图1示出了根据本发明的一个实施方案的离心机瓦片组件5。离心机瓦片组件5包括背衬板10和耐磨瓦片50。如图6所示,背衬板10具有前边缘12、后边缘14、第一侧面16和第二侧面18、大致平坦的顶部座置面20、后安装肩部22以及竖直座置面24。如图10所示,耐磨瓦片50具有前边缘52、后座置边缘54、第一侧面56和第二侧面58、大致平坦的顶部表面59以及大致平坦的底部座置面60。在图1中,用X、Y和Z笛卡儿坐标标记离心机瓦片组件5以有助于描述离心机瓦片组件5的各元件的方向性。X轴与耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59的平面平行,并且平行于其后座置边缘54延伸。Y轴与耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59的平面平行,并且垂直于耐磨瓦片50的后座置边缘54。Z轴垂直于背衬板10的大致平坦的顶部座置面20以及耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59和大致平坦的底部座置面60。根据本发明的一个实施方案,背衬板10的大致平坦的顶部座置面20、耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59和大致平坦的底部座置面60的平面可为平行的。根据本发明的一个实施方案,耐磨瓦片50在相对于X、Y和Z坐标的所选位置处与背衬板10对准。如本文所用,术语“竖直”意指在Z轴方向上具有主要分量,例如测得与Y轴成70°至110°,例如80°至100°或约90°。

[0027] 如图1和图2所示,耐磨瓦片50被构造和布置成与背衬板10配合。在所示实施方案中,耐磨瓦片50被构造和布置成允许其第一侧面56和第二侧面58与背衬板10的第一侧面16和第二侧面18对准。另选地,耐磨瓦片50的尺寸可被设定为允许其第一侧面56和第二侧面58延伸超过背衬板10的第一侧面16和第二侧面18。

[0028] 如图1至图4所示,背衬板10和耐磨瓦片50具有互补特征部以在背衬板10上选择性地定位和对准耐磨瓦片50以便粘结。如图3和图4所示,Z轴钎焊间隔40、Y轴钎焊间隔42、钎料贮存器44、对准突片70和间隔支脚72未按比例绘制以便更清晰显示这些间隔。如本领域技术人员所理解,为了在背衬板10与耐磨瓦片50之间提供最佳粘结层厚度,钎焊或其他粘结层不可太薄或太厚。根据本发明的一个实施方案,背衬板10和耐磨瓦片50各自包括这样的特征部,这些特征部重复且一致地允许在背衬板10的大致平坦的顶部座置面20与耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60之间提供第一最佳粘结层厚度,并且在背衬板10的竖直座置面24与耐磨瓦片50的后座置边缘54之间提供第二最佳粘结层厚度。

[0029] 如图3所示,当将耐磨瓦片50放置到背衬板10上时,背衬板10的大致平坦的顶部座置面20和耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60在从彼此偏移的平行平面对准。大致平坦的顶部座置面20与大致平坦的底部座置面60之间的偏移沿Z轴方向形成钎焊间隔40。可选择背衬板的大致平坦的顶部座置面20与耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60之间的钎焊间隔40,以允许所期望的最佳厚度的粘结材料形成粘结层。例如,Z轴钎焊间隔40的厚度通常可为在0.0001至0.1英寸、或0.0005至0.05英寸或0.001至0.01英寸的范围内。在特定实施方案中,Z轴钎焊间隔40可为0.005英寸。根据本发明的一个实施方案,背衬板10的大致平坦的顶部座置面20或耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60可包括提供钎焊间隔40的结构特征部。如图3所示,并且如下文更全面地描述,耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60可包括远离大致平坦的底部座置面60延伸的间隔支脚72以接触背衬板10的大致平坦的顶部座置面20。间隔支脚72的高度或延伸距离可对应于上述Z轴钎焊间隔40。间隔支脚72

有助于通过以下方式形成具有最佳钎焊厚度的粘结层：接触背衬板10的大致平坦的顶部座置面20以形成Z轴钎焊间隔40，从而防止粘结层太薄。可在粘结期间向耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59施加压力以防止粘结层太厚。

[0030] 根据本发明的一个实施方案，背衬板10包括对准突出部26，对准突出部26接合耐磨瓦片50的对准凹口62。如本文所用，术语“接合”意指两个或更多个特征部彼此交互以限制耐磨瓦片50与背衬板10之间的相对运动。例如，背衬板10上的至少一个突出部或凹陷部可接合耐磨瓦片50上的至少一个相对凹陷部或突出部，以限制耐磨瓦片50沿X轴、Y轴和/或Z轴相对于背衬板10的运动。对准突出部26具有Y轴延伸距离，Y轴延伸距离被选择为对应于对准凹口62的Y轴深度。例如，对准突出部26的Y轴延伸距离通常可为在0.001至0.4英寸、或0.005至0.25英寸或0.04至0.1英寸的范围内。例如，对准凹口62的Y轴深度通常可为在0.001至0.4英寸、或0.005至0.25英寸或0.04至0.1英寸的范围内。对准突出部26的Y轴延伸距离通常略大于对准凹口62的Y轴深度以便提供所期望的Y轴钎焊间隔42，如下文更全面地描述。例如，对准突出部26可比对准凹口62大0.0001至0.1英寸或大0.0005至0.05英寸，以便匹配竖直座置面24与后座置边缘54之间所期望的最佳钎焊厚度。如图6和图7所示，对准突出部26可沿Z轴方向从中心凹槽部分31的底部延伸到后安装肩部22的顶面。根据本发明的一个实施方案，对准突出部26可不延伸到后安装肩部22的顶面，并且可仅沿Z轴方向延伸以允许与对准凹口62的接合。如图11所示，耐磨瓦片50的对准凹口62延伸穿过耐磨瓦片50的后座置边缘54的整个Z轴厚度。根据本发明的一个实施方案，对准凹口62可仅从大致平坦的底部座置面60延伸穿过后座置边缘54的部分Z轴厚度以允许与对准突出部26的接合。如图1和图2所示，对准突出部26具有X轴长度，X轴长度被选择为对应于对准凹口62的X轴长度。对准凹口62的X轴长度通常略大于对准突出部26的X轴长度以便允许对准突出部26与对准凹口62之间的接合。

[0031] 根据本发明的一个实施方案，对准突出部26与对准凹口62之间的接合限制耐磨瓦片50朝向背衬板10的后安装肩部22的运动。在图3和图4中，耐磨瓦片50被示出为处于相对于背衬板10的极向前Y轴位置，由此使得对准凹口62接纳对准突出部26且在对准突出部26与对准凹口62之间具有空间。在所示位置中，对准突出部26接合在对准凹口62内，但不接触对准凹口62。另选地，耐磨瓦片50可从图3和图4所示的位置运动到相对于背衬板10的极向后位置，由此使得对准凹口62接触对准突出部26的至少一部分以提供两者间的接合并且限制耐磨瓦片50的进一步向后运动。限制耐磨瓦片50的进一步向后运动允许在背衬板的竖直座置面24与耐磨瓦片50的后座置边缘54之间形成Y轴钎焊间隔42。背衬板10的对准突出部26与耐磨瓦片50的对准凹口62配合还提供耐磨瓦片50与背衬板10之间沿X轴的所期望的取向，并且在粘结期间限制沿X轴的运动。如下文更全面地描述，为提供适当对准而限制和控制耐磨瓦片50与背衬板10之间的取向，允许耐磨瓦片50与背衬板10的可重复且一致的粘结。

[0032] 如图3和图4所示，背衬板10和耐磨瓦片50可具有附加互补特征部以在背衬板10上选择性地定位和对准耐磨瓦片50以便粘结。根据本发明的一个实施方案，背衬板10包括凹入大致平坦的顶部座置面20中的保持凹槽30，保持凹槽从背衬板10的第一侧面16延伸到第二侧面18，包括中心凹槽部分31，并且耐磨瓦片50包括从大致平坦的底部座置面60延伸的对准突片70。根据本发明的一个实施方案，背衬板10的保持凹槽30接纳耐磨瓦片50的对准

突片70以有助于提供耐磨瓦片50与背衬板10之间沿Y轴的所期望的取向和对准位置。具体地讲,对准突片70与保持凹槽30之间的接触限制耐磨瓦片50远离背衬板10的后安装肩部22的进一步运动。在图3和图4中,耐磨瓦片50被示出为处于相对于背衬板10的极向前Y轴位置,由此使得保持凹槽30接纳对准突片70且在保持凹槽30的侧面与对准突片70之间具有接触。在所示位置中,对准突片70接合在保持凹槽30内并接触保持凹槽30的侧面以限制进一步向前运动。限制耐磨瓦片50的进一步向前运动可防止Y轴钎焊间隔42沿Y轴方向变得太大。另选地,耐磨瓦片50可从图3和图4所示的位置运动到相对于背衬板10的极向后位置,由此使得对准突片70接合在保持凹槽30内、但不接触保持凹槽30。如下文更全面地描述,为提供适当对准而限制和控制耐磨瓦片50与背衬板10之间的取向,允许耐磨瓦片50与背衬板10的可重复且一致的粘结。

[0033] 如图4所示,当将耐磨瓦片50放置到背衬板10上、且耐磨瓦片50的对准突片70处于背衬板10的保持凹槽30中时,耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60从保持凹槽30的底部表面偏移。耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60与保持凹槽30的底部表面之间的偏移形成钎料贮存器44。根据本发明的一个实施方案,钎料贮存器44通过确保背衬板10与耐磨瓦片50之间的粘结层包含必需量的钎焊材料来提供腐蚀抑制区。如下文更全面地描述,钎料贮存器44为离心机瓦片组件5提供对界面腐蚀事件的较大屏障,从而可允许离心机瓦片组件5更久地保持在役。

[0034] 如图4所示,耐磨瓦片50的对准突片70处于背衬板10的保持凹槽30中降低了钎料贮存器44在某些位置处的深度。例如,对准突片70的Z轴延伸距离通常可为在0.001至0.25英寸、或0.005至0.1英寸或0.01至0.05英寸的范围内。在特定实施方案中,对准突片70可具有0.027的Z轴延伸距离。根据本发明的一个实施方案,对准突片70从保持凹槽30的底部表面沿Z轴偏移所期望的最小距离。例如,保持凹槽的Z轴深度通常可为在0.001至0.3英寸、或0.005至0.15英寸或0.01至0.075英寸的范围内。在特定实施方案中,保持凹槽可具有0.03英寸的Z轴深度。保持凹槽30的Z轴深度大于对准突片的Z轴延伸距离允许所期望的量的粘结材料形成对准突片70与保持凹槽30之间的粘结层。

[0035] 根据本发明的一个实施方案,对准突片70的Y轴宽度不填充保持凹槽30的整个Y轴宽度。如图4所示,对准突片70不完全填充保持凹槽30。例如,对准突片70的Y轴宽度通常可为在0.001至0.25英寸、或0.005至0.1英寸或0.025至0.075英寸的范围内。保持凹槽30的Y轴宽度通常可为在0.005至0.3英寸、或0.01至0.15英寸或0.04至0.08英寸的范围内。这种布置允许对准突片70仅接触保持凹槽30的单个侧面。

[0036] 如图4所示,当将耐磨瓦片50放置到背衬板10上、并且背衬板10的对准突出部26处于耐磨瓦片50的对准凹口62中、且耐磨瓦片50的对准突片70处于背衬板10的保持凹槽30中时,耐磨瓦片50的后座置边缘54和背衬板10的竖直座置面24在从彼此偏移的平行平面对准。竖直座置面24与后座置边缘54之间的偏移沿Y轴方向形成钎焊间隔42。可选择背衬板10的竖直座置面24与耐磨瓦片50的后座置边缘54之间的Y轴钎焊间隔42,以允许所期望的量的粘结材料形成粘结层。例如,Y轴钎焊间隔42的厚度通常可为在0.0001至0.1英寸、或0.0005至0.05英寸或0.001至0.01英寸的范围内。在特定实施方案中,Y轴钎焊间隔42可为0.005英寸。如图2至图4所示,并且如下文更全面地描述,背衬板10的对准突出部26和保持凹槽30与耐磨瓦片50的对准凹口62和对准突片70交互,以提供所期望的Y轴钎焊间隔42。

[0037] 如图4进一步所示,耐磨瓦片50放置在背衬板10上的向前Y轴位置处可将耐磨瓦片50的对准突片70压靠在背衬板10的保持凹槽30的侧面上,并且在背衬板10的竖直座置面24与耐磨瓦片的后座置边缘54之间提供钎焊间隔42。使背衬板10和耐磨瓦片50的这些特征部接触可提供耐磨瓦片50与背衬板10之间沿Y轴方向的所期望的取向。因此,这些特征部允许耐磨瓦片50在背衬板10上保持在安装公差内。另外,对准突出部26和对准凹口62在背衬板10的竖直座置面24与耐磨瓦片50的后座置边缘54之间提供一致的钎焊间隔42,以允许所期望的最佳粘结层厚度。

[0038] 如图5中详细示出,背衬板10包括前边缘12、后边缘14、第一侧面16和第二侧面18以及大致平坦的顶部座置面20。在所示实施方案中,第一侧面16和第二侧面18以外向角从后边缘14延伸到前边缘12以形成大致梯形的背衬板10。然而,可使用背衬板的任何其他合适的形状,例如矩形、正方形、三角形等。根据本发明的一个实施方案,从第一侧面16延伸到第二侧面18的前边缘12可为弯曲的,但是可使用任何其他合适的形状,例如直边缘。

[0039] 如图6和图7中详细示出,背衬板10的大致平坦的顶部座置面20从前边缘12朝向后安装肩部22和保持凹槽30延伸。根据本发明的一个实施方案,后安装肩部22从背衬板10延伸以形成竖直座置面24。在所示实施方案中,竖直座置面24沿垂直于与保持凹槽30相邻的大致平坦的顶部座置面20的方向延伸。竖直座置面24包括从竖直座置面24朝向背衬板10的前边缘12延伸的对准突出部26。

[0040] 图7中示出了对准突出部26的大致半圆形的横截面。然而,可使用对准突出部26横截面形状的任何其他合适的形状或类型,例如矩形、正方形、三角形、锯齿状、复杂曲面等。在所示实施方案中,存在单个居中定位的对准突出部26,但可使用对准突出部的任何其他合适的数量和位置,例如竖直座置面24可包括沿着竖直座置面隔开的多个对准突出部。根据本发明的一个实施方案,如果竖直座置面24可包括不止一个对准突出部26,则每个对准突出部可呈相同或不同形状。

[0041] 如图6和图7所示,保持凹槽30凹入与后安装肩部22的竖直座置面24相邻的大致平坦的顶部座置面20中。在所示实施方案中,保持凹槽30以一致的Z轴深度和Y轴宽度从背衬板10的第一侧面16延伸到第二侧面18。然而,保持凹槽30的Z轴深度和Y轴宽度可从背衬板10的第一侧面16至第二侧面18变化。在所示实施方案中,保持凹槽30沿着后安装肩部22的竖直座置面24前行。如图6和图7所示,保持凹槽30包括沿着后安装肩部22的对准突出部26前行的中心凹槽部分31。在所示实施方案中,中心凹槽部分31具有与保持凹槽30的其余部分相同的Z轴深度和Y轴宽度,然而,可使用任何其他合适的布置。例如,中心凹槽部分31的Z轴深度可小于保持凹槽30的Z轴深度。中心凹槽部分31以外的保持凹槽30的Z轴深度可更大以容纳耐磨瓦片50的对准突片70,同时保持最小粘结层厚度。

[0042] 如图8和图9所示,保持凹槽30具有大致半圆形的横截面。然而,可使用保持凹槽的任何其他合适的横截面形状,例如矩形、正方形、梯形、六边形、卵形、三角形等。如图8和图9所示,保持凹槽30的第一侧面转变成大致平坦的顶部座置面20,并且保持凹槽30的第二侧面转变成竖直座置面24。根据本发明的一个实施方案,半圆形保持凹槽30允许粘结材料流动到保持凹槽30所形成的钎料贮存器44中,然后在后座置边缘54与后安装肩部22的竖直座置面24之间流动,从而在Y轴钎焊间隔42中形成背衬板10与耐磨瓦片50之间的完整粘结层。

[0043] 根据本发明的一个实施方案,保持凹槽30形成钎料贮存器44的底部。保持凹槽30

的Z轴深度和Y轴宽度提供在钎料贮存器44中保持额外粘结材料的能力。钎料贮存器44中的额外粘结材料有助于在背衬板10的大致平坦的顶部座置面20与耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60之间的钎焊间隔40中形成的粘结层被密封起来,免受腐蚀的影响。根据本发明的一个实施方案,钎料贮存器44也可有助于防止背衬板10与耐磨瓦片50之间的电化学腐蚀。钎料贮存器44所提供的腐蚀抑制区可充当可渗透背衬板10或耐磨瓦片50之间的粘结层的腐蚀的阻挡层。

[0044] 如图5和图6所示,背衬板10包括底部安装面32以允许背衬板10固定地附接到常规沉降式离心机(未示出)的螺旋螺杆或卷轴。背衬板10的底部安装面32可通过本领域技术人员已知的任何合适方法例如焊接、粘合剂、机械紧固件等固定到螺旋螺杆。底部安装面32在尺寸和形状上可有所变化,具体取决于沉降式离心机的螺旋螺杆的尺寸和构型。

[0045] 如图10中详细示出,耐磨瓦片50包括前边缘52、后座置边缘54、第一侧面56和第二侧面58、大致平坦的顶部表面59以及大致平坦的底部座置面60。在所示实施方案中,第一侧面56和第二侧面58以外向角从后座置边缘54延伸到前边缘52以形成大致梯形的耐磨瓦片50。然而,可使用耐磨瓦片50的任何其他合适的形状,例如矩形、正方形、三角形等。在所示实施方案中,第一侧面56和第二侧面58以与背衬板10的第一侧面16和第二侧面18相同的外向角延伸。如图1和图2所示,这导致耐磨瓦片50的第一侧面56和第二侧面58与背衬板10的第一侧面16和第二侧面18对准。根据本发明的另一个实施方案,第一侧面56和第二侧面58可以以比背衬板10的第一侧面16和第二侧面18的外向角更大的外向角延伸,以允许耐磨瓦片50的侧面延伸超过背衬板10的侧面。根据本发明的一个实施方案,从第一侧面56延伸到第二侧面58的前边缘52可为弯曲的,然而可使用任何其他合适的形状,例如直边缘。

[0046] 如图10和图11中详细示出,耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59和大致平坦的底部座置面60在平行平面中从前边缘52朝向后座置边缘54延伸。如上所述,后座置边缘54包括从耐磨瓦片50的后座置边缘54朝向前边缘52凹入的对准凹口62。根据本发明的一个实施方案,图11所示的对准凹口62是与背衬板10的半圆形对准突出部26相对应的大致半圆形。然而,可使用对准凹口62的任何其他合适的形状或类型例如矩形、正方形、三角形、锯齿状、复杂曲面等来接纳对准突出部26。在所示实施方案中,存在单个居中定位的对准凹口62,但可使用对准凹口的任何其他合适的数量和位置,例如后座置边缘54可包括沿着后座置边缘隔开的不止一个对准凹口。根据本发明的一个实施方案,如果后座置边缘54包括不止一个对准凹口62,则每个对准凹口可呈相同或不同形状。

[0047] 根据本发明的一个实施方案,当对准凹口62接合对准突出部26时,对准凹口62的尺寸和构型可被设定为允许对准凹口62的至少一部分与背衬板10的对准突出部26隔开,并且允许对准凹口62的至少一部分接触背衬板10的对准突出部26。对准凹口62与对准突出部26之间的间隔可允许粘结材料从钎料贮存器44流出,以在Y轴钎焊间隔42中形成对准凹口62的一部分与对准突出部26之间的粘结层。当耐磨瓦片50的对准凹口62的一部分接触背衬板10的对准突出部26的一部分时,耐磨瓦片50被限制在背衬板10上沿X轴和Y轴方向运动。对准突出部26接合对准凹口62可提供耐磨瓦片50与背衬板10之间沿X轴方向的所期望的取向。根据本发明的一个实施方案,耐磨瓦片50与背衬板10之间沿X轴方向的所期望的取向允许耐磨瓦片50的第一侧面56和第二侧面58与背衬板10的第一侧面16和第二侧面18对准,而无需完成磨削耐磨瓦片50的耗时过程。

[0048] 如图10至图13中详细示出,耐磨瓦片50包括沿Z轴方向从大致平坦的底部座置面60延伸的对准突片70和间隔支脚72。在所示实施方案中,大致平坦的底部座置面60包括具有大致半圆形的横截面的两个长椭圆形对准突片70。根据本发明的一个实施方案,图12所示的对准突片具有半圆形横截面以对应于背衬板10的保持凹槽30的半圆形横截面。然而,可使用对准突片的任何其他合适的形状和横截面形状,例如矩形、正方形、梯形、六边形、卵形、三角形等。在图10和图11所示的实施方案中,对准突片70的X轴长度大于Y轴宽度。例如,X轴长度与Y轴宽度的比率可为1:1至10:1或2:1至5:1。然而,根据本发明的一个实施方案,对准突片70的X轴长度可等于或小于Y轴宽度。

[0049] 如图11和图12所示,对准突片70可以以离耐磨瓦片50的后座置边缘54的Y轴偏移距离71从大致平坦的底部座置面60延伸。Y轴偏移距离71允许对准突片70接触保持凹槽30的侧面以提供耐磨瓦片50与背衬板10之间沿Y轴方向的适当且一致的对准,如图4所示。在所示实施方案中,耐磨瓦片50包括两个对准突片70,但可使用对准突片的任何其他合适的数量,例如一个、三个、四个或更多个。根据本发明的一个实施方案,并且如本文此前所讨论,对准突片70具有Z轴延伸距离,Z轴延伸距离被选择为允许对准突片与保持凹槽30的底部隔开,从而得到所期望的最小粘结层厚度。

[0050] 如图10至图12所示,大致平坦的底部座置面60包括三个圆形间隔支脚72。然而,可使用间隔支脚的任何其他合适的形状,例如矩形、正方形、梯形、六边形、卵形、三角形等。在所示实施方案中,大致平坦的底部座置面60包括三个间隔支脚72,其中第一间隔支脚72与第一对准突片70对准,第二间隔支脚72与对准凹口62的中心对准,并且第三间隔支脚72与第二对准突片70对准。然而,可使用间隔支脚的任何其他合适的布置和数量,例如一个、两个、四个或更多个间隔支脚,并且/或者间隔支脚可不与耐磨瓦片50的附加特征部对准。根据本发明的一个实施方案,间隔支脚72从大致平坦的底部座置面60延伸以接触背衬板10的大致平坦的顶部座置面20。如图3和图4所示,选择间隔支脚72的延伸距离,以提供背衬板10的大致平坦的顶部座置面20与耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60之间沿Z轴方向的所期望的钎焊间隔40。例如,间隔支脚72可从耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60延伸的距离为0.0001至0.1英寸、或0.0005至0.05英寸或0.001至0.01英寸。在特定实施方案中,间隔支脚72可从大致平坦的底部座置面60延伸的距离为0.005英寸。间隔支脚72允许在背衬板10与耐磨瓦片50之间一致地提供所期望的量的Z轴钎焊间隔40,而没有用户误差。间隔支脚72还可允许在粘结期间向耐磨瓦片50的顶部表面59施加压力以防止粘结层太厚。当向耐磨瓦片50的顶部表面59施加压力或重量时,间隔支脚72防止大致平坦的底部座置面60压靠在背衬板10的大致平坦的顶部座置面20上。虽然在所示实施方案中,间隔支脚72设置在耐磨瓦片50上,但应当理解,背衬板10的大致平坦的顶部座置面20可另选地或另外包括间隔支脚以控制Z轴钎焊间隔40。

[0051] 根据本发明的一个实施方案,背衬板10和耐磨瓦片50的对准和安装结构特征部用于一致地实现所期望的最佳粘结层厚度。如本领域技术人员所理解,当粘结层未实现所期望的最佳厚度时,弱粘结形成并且通常引起故障。控制Z轴钎焊间隔40和Y轴钎焊间隔42的能力允许通过可重复的指引实现所期望的最佳粘结层厚度。

[0052] 根据本发明的一个实施方案,可使用材料填充钎焊间隔40和42及钎料贮存器44以形成具有最佳粘结层厚度的粘结层,从而将背衬板10和耐磨瓦片50粘结在一起。根据本发

明的一个实施方案,可使用钎焊材料将耐磨瓦片50钎焊到背衬板10,钎焊材料填充钎焊间隔40和42及钎料贮存器44而形成粘结层。根据本发明的一个实施方案,可使用任何合适的常规钎焊方法例如感应钎焊、炉内钎焊等和钎焊材料。根据本发明的一个实施方案,可将钎焊材料施加在Z轴钎焊间隔40中并且熔融以填充钎料贮存器44和Y轴钎焊间隔42。Z轴钎焊间隔40中提供的钎焊材料材料体积可比在Z轴钎焊间隔40中提供所期望的钎焊接头厚度所需的材料多至少10%,以允许也在钎料贮存器44和Y轴钎焊间隔42中提供所期望的钎焊接头厚度。例如,Z轴钎焊间隔40中的钎焊材料材料体积可比在Z轴钎焊间隔40中提供所期望的最佳钎焊接头第一粘结层厚度所需的材料多20%至200%、或50%至150%或80%至120%。然而,如本领域技术人员所理解,在加热离心机瓦片组件5之前,可将钎焊材料施加在Z轴钎焊间隔40、Y轴钎焊间隔42和钎料贮存器44中。如本领域技术人员所理解,背衬板10和耐磨瓦片50可另选地以任何合适的方式粘结在一起,诸如使用粘合剂材料(例如环氧树脂等)填充钎焊间隔40和42及钎料贮存器44。

[0053] 根据本发明的一个实施方案,背衬板10的对准突出部26和保持凹槽30以及耐磨瓦片50的对准凹口62、对准突片70和间隔支脚72允许背衬板10和耐磨瓦片50的配合具有自紧固性,从而实现最佳钎焊。此外,如本文此前所讨论,背衬板10和耐磨瓦片50的结构特征部提供钎焊间隔40和42及钎料贮存器44,以允许实现钎焊材料的最佳粘结层厚度。

[0054] 如图13所示,可在钎焊过程期间使用钎焊垫片90以提供背衬板10与耐磨瓦片50之间的粘结层。钎焊垫片90可具有与背衬板10的大致平坦的顶部座置面20和耐磨瓦片50的大致平坦的底部座置面60相对应的尺寸和形状。在图14所示的实施方案中,钎焊垫片90包括与背衬板10和耐磨瓦片50的结构特征部相对应的边缘凹陷部92和通孔94。使边缘凹陷部92与背衬板10的对准突出部26和耐磨瓦片50的对准突片70对准并且使通孔94与耐磨瓦片50的间隔支脚72对准提供钎焊垫片90在背衬板10与耐磨瓦片50之间一致且可重复的对准。在所实施方案中,钎焊垫片90设置在Z轴钎焊间隔40中并且熔融以便也填充Y轴钎焊间隔42和钎料贮存器44,然而,根据本发明的一个实施方案,钎焊垫片90的尺寸和形状可被设定为包括Y轴钎焊间隔部分和钎料贮存器部分。

[0055] 根据本发明的一个实施方案,钎焊垫片90的材料体积可比在Z轴钎焊间隔40中提供所期望的钎焊接头厚度所需的材料多至少10%,以允许在钎焊垫片90熔融时也在钎料贮存器44和Y轴钎焊间隔42中提供所期望的钎焊接头厚度,例如钎焊垫片90的材料体积可比在Z轴钎焊间隔40中提供所期望的最佳钎焊接头第一粘结层厚度所需的材料多20%至200%、或多50%至150%或多80%至120%。在特定实施方案中,为了获得厚度为0.005英寸的粘结层,可使用厚度为0.01英寸的钎焊垫片90来填充钎焊间隔40和42及钎料贮存器44。根据本发明的一个实施方案,当钎焊垫片90熔融时,钎焊材料流动以填充钎料贮存器44,然后可通过毛细管作用从钎料贮存器44流动到Y轴钎焊间隔42中以形成第二粘结层。在某些实施方案中,过量的材料可提供背衬板10与耐磨瓦片50之间的接头的外部部分上的填角焊缝。

[0056] 根据本发明的一个实施方案,为了制备离心机瓦片组件5,提供了背衬板10,并且可将如图13所示的钎焊垫片90放置到背衬板10的大致平坦的顶部座置面20上,其中钎焊垫片90的中心边缘凹陷部92与背衬板10的对准突出部26对准。将耐磨瓦片50放置到钎焊垫片90和背衬板10上,其中对准突片70与外边缘凹陷部92对准,并且间隔支脚72与通孔94对准。

耐磨瓦片50的间隔支脚72接触背衬板的大致平坦的顶部座置面20以形成Z轴钎焊间隔40。耐磨瓦片50的对准凹口62接合背衬板10的对准突出部26,并且耐磨瓦片50的对准突片70接合背衬板10的保持凹槽30以提供Y轴钎焊间隔42。可向耐磨瓦片50的大致平坦的顶部表面59施加压力或重量。然后可通过感应钎焊或炉内钎焊将背衬板10、钎焊垫片90和耐磨瓦片50加热到足以熔融钎焊材料的温度,以形成Z轴钎焊间隔40中的第一粘结层,流动并填充钎料贮存器44,并且流动并形成Y轴钎焊间隔42中的第二粘结层。

[0057] 背衬板10可由任何合适的常规材料诸如钢、不锈钢、铝、钛或任何其他具有足够强度的材料制成。本发明的背衬板10可通过任何合适的技术诸如铸造、熔模铸造或机加工制造,以提供对准突出部和保持凹槽。耐磨瓦片50可由任何合适的常规材料诸如烧结碳化物和超硬材料(诸如立方氮化硼(CBN)、多晶立方氮化硼(PCBN)、多晶金刚石(PCD)、碳化钨(WC)、烧结碳化钨、金属陶瓷、陶瓷等)制成。本发明的耐磨瓦片50可通过任何合适的技术诸如模塑和/或机加工制造,以提供对准突片、间隔支脚和对准凹口。钎焊材料可由任何合适的材料诸如银基合金等制成。

[0058] 图15示出了根据本发明的另一个实施方案的离心机瓦片组件5a。图15中将类似的元件编号用于图1至图12的元件中所存在的共同特征部。如图15所示,背衬板10a在后边缘14a与竖直座置面24a之间具有的距离可大于图1至图12所示的实施方案。底部安装面32a的竖直长度可根据后边缘14a与竖直座置面24a之间的距离而改变。如图15所示,背衬板10a的尺寸和形状可根据对沉降式离心机的螺旋螺杆的安装要求而改变。根据本发明的一个实施方案,耐磨瓦片50的尺寸和形状可根据背衬板10a的尺寸和形状而改变。

[0059] 如本文所用,“包括”、“含有”等术语在本申请的上下文中应理解为与“包含”同义,因此是开放式的,且不排除附加未描述或未述及的元件、材料、阶段或方法步骤的存在。如本文所用,“由…组成”在本申请的上下文中应理解为排除任何未指定的元件、材料、阶段或方法步骤的存在。如本文所用,“基本上由…组成”在本申请的上下文中应理解为在适用情况下包括指定的元件、材料、阶段或方法步骤,并且还包括对本发明的基本或新颖特性没有实质影响的任何未指定的元件、材料、阶段或方法步骤。

[0060] 出于以上描述的目的,应当理解,除了明确被指定为相反之处,否则本发明可具有各种替代变型和步骤顺序。此外,在说明书和权利要求书中使用的表示例如成分量的所有数值应理解为在所有情况下由术语“约”修饰。因此,除非有相反的说明,否则列出的数值参数均为近似值,这些近似值可根据本发明要获得的期望特性而变化。至少且并不试图限制等同原则的应用,每个数值参数应当至少根据记录的有效数位的数目并且通过施加惯常的四舍五入法来进行解释。

[0061] 应当理解,本文所列举的任何数值范围旨在包括其中包含的所有子范围。例如,范围“1至10”旨在包括在所列举的最小值1与所列举的最大值10之间(并且包括1和10)的所有子范围,即,具有等于或大于1的最小值以及等于或小于10的最大值。

[0062] 在本申请中,除非另外特别说明,否则单数的使用包括复数,复数涵盖单数。另外,在本申请中,除非另外特别说明,否则“或”的使用意指“和/或”,尽管在某些情况下可能明确使用“和/或”。在本申请中,冠词“一个”、“一种”和“所述”包括复数指代物,除非特意地和明确地限于一个指代物。

[0063] 尽管上文出于说明目的已描述了本发明的特定实施方案,但对于本领域的技术人

员显而易见的是,在不脱离所附权利要求书中限定的本发明的情况下,可以对本发明的细节做出许多变型。

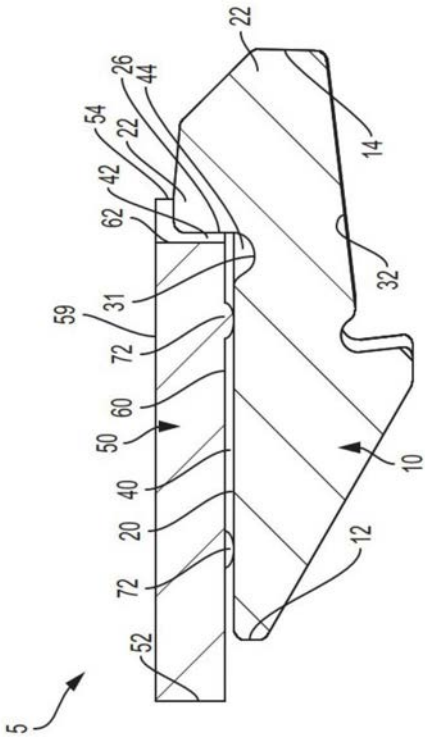


图3

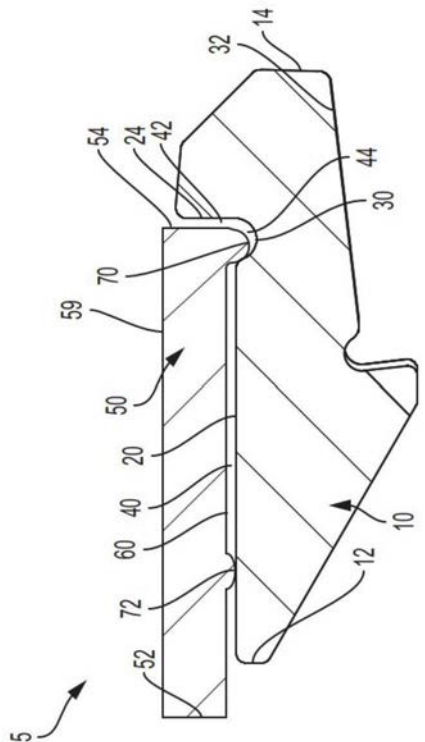


图4

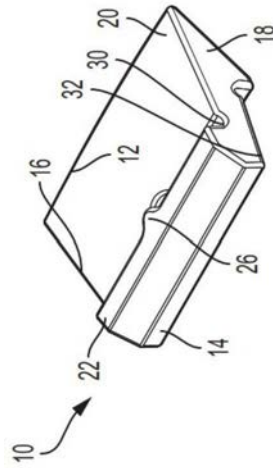


图5

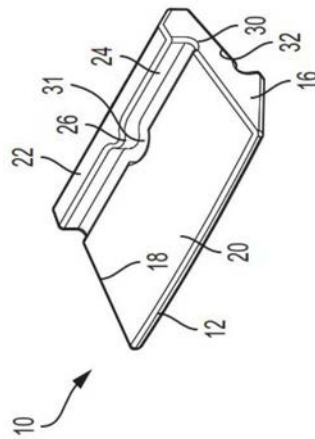


图6

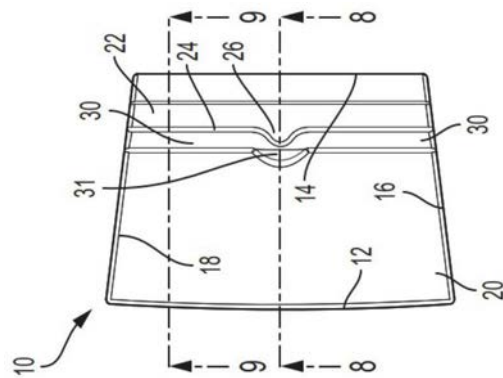


图7

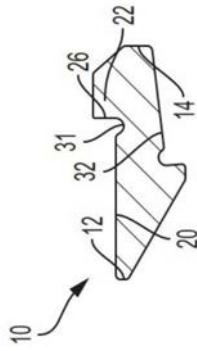


图8

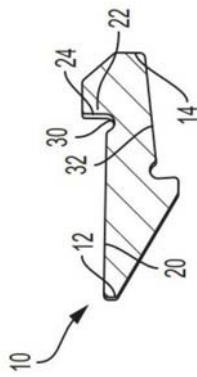


图9

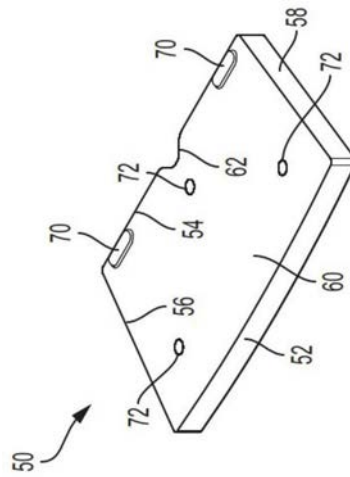


图10

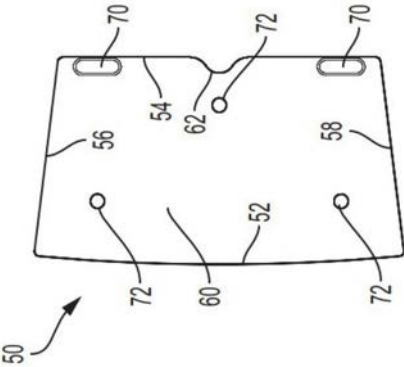


图11

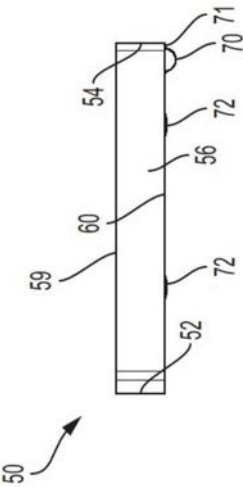


图12

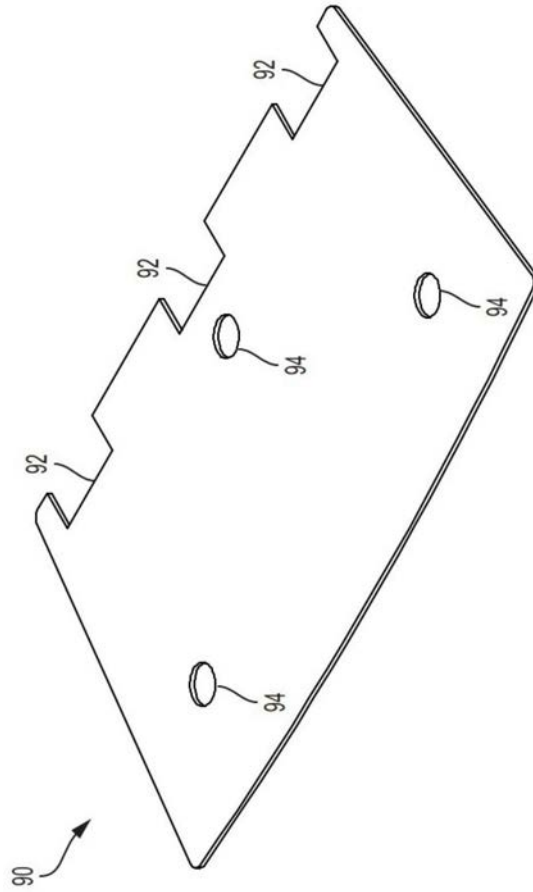


图13

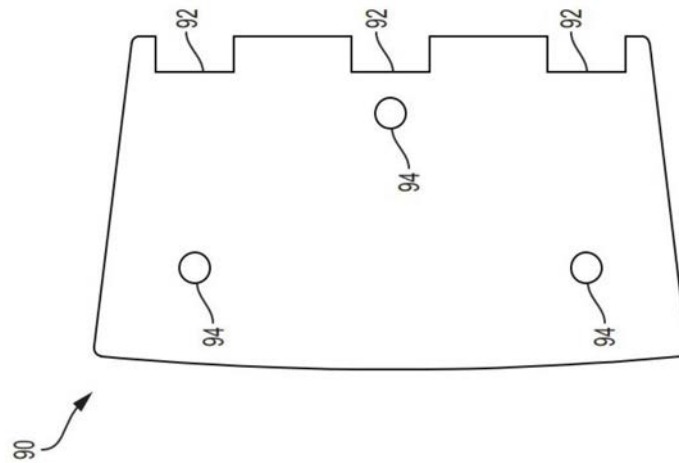


图14

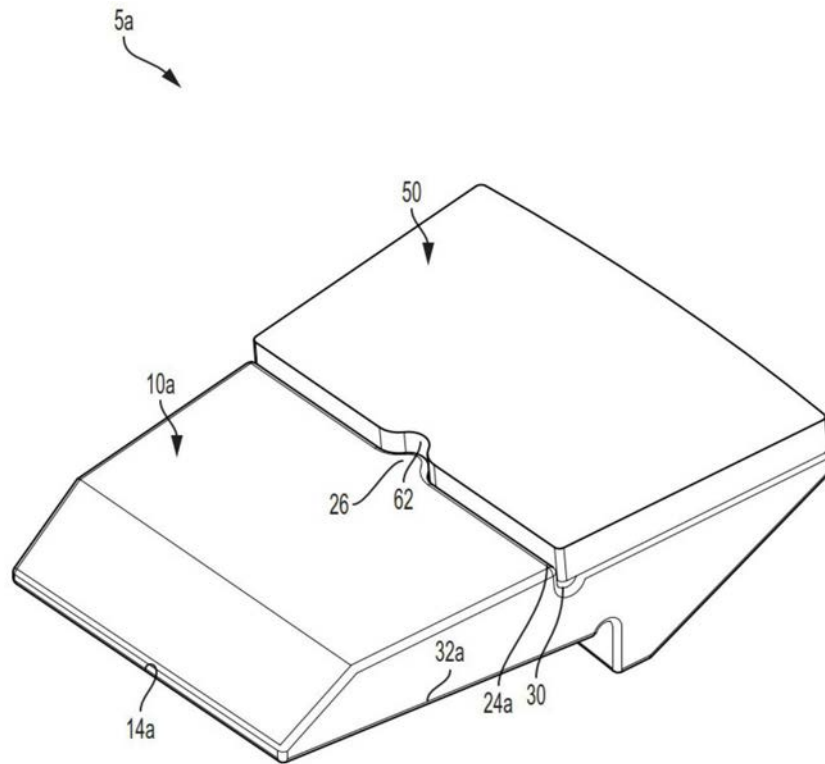


图15