



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111692184 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 10

(21) 申请号 202010176311.9

(22) 申请日 2020.03.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111692184 A

(43) 申请公布日 2020.09.22

(30) 优先权数据  
62/818,978 2019.03.15 US

(73) 专利权人 美国镁产品有限公司  
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 J·博斯

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有  
限公司 11012  
专利代理师 黄泽雄

(51) Int.Cl.

F16B 37/00 (2006.01)

F16B 37/04 (2006.01)

审查员 杨茂彪

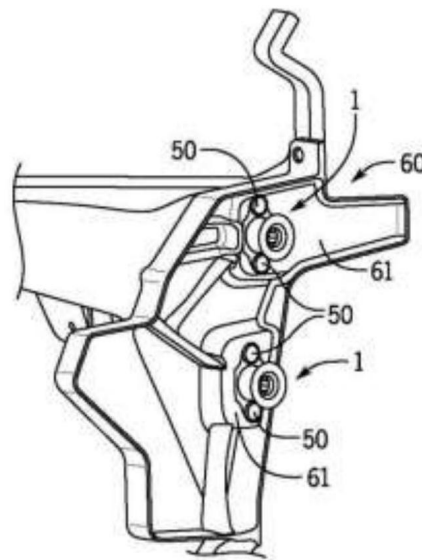
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

公差补偿器

(57) 摘要

公开一种用于接合彼此间隔开的材料的公差补偿器。所述公差补偿器包括基座、补偿构件、第一凸缘部分、第一树紧固件、第二凸缘部分和第二树紧固件。所述补偿构件与所述基座可滑动地接合,并且至少部分地设置在由所述基座限定的空腔内。所述第一凸缘部分和所述第二凸缘部分联接到所述基座,并且从所述基座径向向外延伸。所述第一树紧固件远离所述第一凸缘部分延伸。所述第二树紧固件远离所述第二凸缘部分延伸。所述第一树紧固件和所述第二树紧固件中的每一个都包括主体和从所述主体向外延伸的多个肋。



1. 一种公差补偿器,包括:  
基座,其限定空腔;  
补偿构件,其与所述基座可滑动地接合并且至少部分地设置在所述空腔内;  
第一凸缘部分,其联接到所述基座,并且从所述基座径向向外延伸,所述第一凸缘部分与所述基座的上端接合;  
第一树紧固件,其联接到所述第一凸缘部分并且在所述基座的下端的下方突出,所述第一树紧固件包括第一主体和从所述第一主体向外延伸的第一多个肋;  
第二凸缘部分,其联接到所述基座,并且从所述基座径向向外延伸,所述第二凸缘部分与所述基座的所述上端接合,使得所述第一凸缘部分和所述第二凸缘部分一起限定上表面,所述上表面被配置为设定所述基座和接合结构之间的最小间隔距离;以及  
第二树紧固件,其联接到所述第二凸缘部分并且从所述基座的所述下端的下方突出,所述第二树紧固件包括第二主体和从所述第二主体向外延伸的第二多个肋。
2. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件和所述第二树紧固件在径向方向上与所述基座间隔开。
3. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件和所述第二树紧固件在所述基座的相对侧上径向相对。
4. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件与所述第一凸缘部分一体形成成为单个整体。
5. 根据权利要求4所述的公差补偿器,其中所述第一凸缘部分与所述基座一体形成成为单个整体。
6. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一多个肋沿着所述第一树紧固件的纵向长度以相等的间隔间隔开。
7. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件由柔性聚合材料制成,并且其中所述第一树紧固件被配置为在将所述第一树紧固件安装到面板的开口中的过程中弹性变形,以将所述第一树紧固件联接到所述面板。
8. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件通过所述第一凸缘部分在径向方向上与所述基座间隔开。
9. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一凸缘部分从所述基座的所述上端延伸到所述上端和所述下端之间的中间位置。
10. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一凸缘部分和所述第二凸缘部分一体形成成为单个整体。
11. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述补偿构件包括限定中空部分的主体和联接到所述主体上端的上凸缘,其中所述公差补偿器进一步包括:  
保持器,其联接到所述主体并且定位在所述中空部分内;以及  
间隔件,其设置在所述上凸缘和所述基座之间。
12. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一凸缘部分的上部形成壁,所述壁被定位在所述基座的所述上端附近。
13. 根据权利要求1所述的公差补偿器,其中所述第一凸缘部分的上部和所述第二凸缘部分的上部位于所述基座的所述上端的上方。

14. 一种公差补偿器,包括:

基座,其包括:

主体,其限定空腔,所述空腔的大小设计为适于在其中容纳补偿构件的一部分;

第一凸缘部分,其联接到所述主体,并且从所述主体径向向外延伸,所述第一凸缘部分与所述主体的上端接合;

第一树紧固件,其联接到所述第一凸缘部分并且在所述主体的下端的下方突出,所述第一树紧固件包括第一主体和从所述第一主体向外延伸的第一多个肋;

第二凸缘部分,其联接到所述主体,并且从所述主体径向向外延伸,所述第二凸缘部分与所述主体的所述上端接合,使得所述第一凸缘部分和所述第二凸缘部分一起限定上表面,所述上表面被配置为设定所述主体和接合结构之间的最小间隔距离;以及

第二树紧固件,联接到所述第二凸缘部分并且从所述主体的所述下端的下方突出,所述第二树紧固件包括第二主体和从所述第二主体向外延伸的第二多个肋。

15. 根据权利要求14所述的公差补偿器,其中所述主体的内径在所述主体的上端和所述下端之间的中间位置处逐渐增大。

16. 根据权利要求14所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件和所述第二树紧固件在所述主体的相对侧上径向相对。

17. 根据权利要求14所述的公差补偿器,其中所述第一树紧固件和所述第一凸缘部分与所述基座一体形成为单个整体结构。

18. 根据权利要求14所述的公差补偿器,其中所述第一多个肋沿所述第一树紧固件的纵向长度以等距间隔开。

19. 一种主体面板组件,包括:

面板,其限定第一面板开口和与所述第一面板开口间隔开的第二面板开口;

公差补偿器,其包括:

基座,其限定空腔;

补偿构件,其与所述基座可滑动地接合并且至少部分地设置在所述空腔内;

第一凸缘部分,其联接到所述基座并且从所述基座径向向外延伸,所述第一凸缘部分与所述基座的上端接合,所述第一凸缘部分包括在所述基座的下端的下方突出并且延伸穿过所述第一面板开口的第一树紧固件;以及

第二凸缘部分,其联接到所述基座并且从所述基座径向向外延伸,所述第二凸缘部分与所述基座的所述上端接合,使得所述第一凸缘部分和所述第二凸缘部分一起限定上表面,所述上表面被配置为设定所述基座和接合结构之间的最小间隔距离,所述第二凸缘部分包括从所述基座的所述下端的下方突出并且延伸穿过所述第二面板开口的第二树紧固件。

20. 根据权利要求19所述的主体面板组件,其中所述第一树紧固件包括主体和从所述主体向外延伸的多个肋,其中所述主体延伸穿过所述第一面板开口,并且其中所述多个肋的外径大于所述面板开口的直径。

21. 根据权利要求20所述的主体面板组件,其中所述第一树紧固件和所述第二树紧固件在径向方向上与所述基座间隔开。

22. 根据权利要求20所述的主体面板组件,其中所述第一多个肋沿所述第一树紧固件

的纵向长度以等距间隔开。

## 公差补偿器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年3月15日提交的美国临时申请第62/818,978号的权益和优先权,其全部公开内容通过引用并入本文。

### 背景技术

[0003] 本申请总体涉及公差补偿器。更具体地说,本申请涉及一种用于将自攻丝紧固件联接到部件上的公差补偿器。

[0004] 一般来说,公差补偿器可以用于补偿两个轴向连接部件之间的距离。在汽车应用中,公差补偿器可以用于组装彼此之间具有尺寸或空间差异的部件,诸如仪表板、防火墙、门框、结构梁和顶架。然而,传统的公差补偿器可以包括紧固装置(例如,柄脚、J形夹等),该紧固装置限于附接到由金属板制成的部件,与由例如铸造过程制成的部件相比,该部件通常具有更一致的材料厚度、表面几何形状和用于容纳公差补偿器的孔大小/位置。

### 发明内容

[0005] 一个示例性实施例涉及一种公差补偿器,其包括基座、补偿构件、第一凸缘部分、第一树紧固件、第二凸缘部分和第二树紧固件。基座限定空腔。补偿构件与基座可滑动地接合,并且至少部分地设置在空腔内。第一凸缘部分和第二凸缘部分联接到基座,并且从基座径向向外延伸。第一树紧固件远离第一凸缘部分延伸,并且第二树紧固件远离第二凸缘部分延伸。第一树紧固件包括第一主体和从其向外延伸的第一多个肋。第二树紧固件包括第二主体和从其向外延伸的第二多个肋。

[0006] 另一示例性实施例涉及包括基座的公差补偿器。基座包括主体、第一凸缘部分、第一树紧固件、第二凸缘部分和第二树紧固件。主体限定空腔,空腔的大小设计为适于在其中容纳补偿构件的一部分。第一凸缘部分和第二凸缘部分各自联接到主体,并且从主体径向向外延伸。第一树紧固件远离第一凸缘部分延伸。第一树紧固件包括第一主体和从第一主体向外延伸的第一多个肋。第二树紧固件包括第二主体和从第二主体向外延伸的第二多个肋。

[0007] 又一示例性实施例涉及包括面板和公差补偿器的主体面板组件。面板限定第一面板开口和与第一面板开口间隔开的第二面板开口。公差补偿器包括基座、补偿构件、第一凸缘部分和第二凸缘部分。基座限定空腔。补偿构件与基座可滑动地接合,并且至少部分地设置在空腔内。第一凸缘部分和第二凸缘部分联接到基座,并且从基座径向向外延伸。第一凸缘部分包括延伸穿过第一面板开口的第一树紧固件。第二凸缘部分包括延伸穿过第二面板开口的第二树形紧固件。

[0008] 本发明内容仅是说明性的,并不旨在以任何方式进行限制。

### 附图说明

[0009] 图1-2是根据示例性实施例的包括仪表板和两个公差补偿器的组件的局部透视

图。

[0010] 图3是根据另一示例性实施例的原型组件的侧视图,该原型组件包括金属板和仪表板的一部分,公差补偿器联接在金属板和仪表板之间。

[0011] 图4是根据示例性实施例的图3的公差补偿器的侧视图,示出为处于关闭位置。

[0012] 图5是根据示例性实施例的图3的公差补偿器的侧视图,示出为处于打开位置以桥接与金属板的公差间隙。

[0013] 图6是根据另一示例性实施例的包括联接到仪表板的公差补偿器的组件的局部顶部透视图。

[0014] 图7是图6的组件的局部后透视图。

[0015] 图8是根据另一示例性实施例的公差补偿器的后透视图。

[0016] 图9是图8的公差补偿器的前透视图。

[0017] 图10是图8的公差补偿器的一部分的俯视图。

[0018] 图11是沿图10中的线11-11截取的图8的公差补偿器的侧剖视图。

[0019] 图12是图8的公差补偿器的分解图。

[0020] 图13是根据另一示例性实施例的公差补偿器的透视图。

[0021] 图14是图13的公差补偿器的另一透视图。

### 具体实施方式

[0022] 在转向详细示出某示例性实施例的附图之前,应当理解,本公开不限于说明书中阐述或附图中示出的细节或方法。还应当理解,本文使用的术语仅仅是出于描述的目的,不应该被认为是限制性的。

[0023] 总体上参考附图,本文公开一种具有独特附接特征件的公差补偿器,该附接特征件有助于将补偿器联接到具有不同材料厚度和表面几何形状(例如,不同拔模角等)的部件上。所公开的公差补偿器还包括有助于在用于附接补偿器的孔位置有变化的部件之间轴向对准补偿器的特征件。以这种方式,所公开的公差补偿器可以考虑易于在材料厚度、表面几何形状和孔位置上发生变化的各种部件的尺寸公差,例如由镁或其它类型的材料(例如铝等)铸造的部件。例如,所公开的公差补偿器可以有利地用于将自攻丝紧固件联接到由铸造过程制成的部件(例如镁铸造的部件)上的螺纹凸台中。

[0024] 本申请的示例性实施例涉及公差补偿器。公差补偿器包括补偿构件、基座、第一树紧固件和第二树紧固件。基座限定至少部分容纳补偿构件的空腔。补偿构件被配置为响应于与自攻丝紧固件的旋转接合而轴向远离基座移动。基座进一步包括远离基座径向向外延伸的凸缘。凸缘包括第一开口和第二开口。第一树紧固件和第二树紧固件各自包括头部和从头部延伸的主体。第一树紧固件的主体延伸穿过第一开口,并且第二树紧固件的主体延伸穿过第二开口。每个主体包括从其向外延伸的多个肋。每个主体被配置为插入到部件的开口中,使得多个肋弹性变形以产生与部件的干涉状态,从而在轴向方向上将公差补偿器保持在部件上。

[0025] 参考图1-2,根据示例性实施例,示出为车辆仪表板60的部件包括多个联接到仪表板60的侧部的公差补偿器1。公差补偿器1可以用于在组装期间补偿仪表板60和配合部件(例如车辆防火墙等)之间的尺寸间隙。根据示例性实施例,仪表板60是由例如镁制成的铸

造部件。公差补偿器1使用多个树紧固件50至少暂时联接到仪表板60的外侧表面61,所述树紧固件50容纳在相应的开口(例如,面板开口等)中,示出为穿过外侧表面61设置的孔64。树紧固件50可以有利地考虑仪表板60的材料厚度、表面几何形状或孔位置的变化,这些变化可能由铸造过程引起,其细节将在下面的段落中讨论。以这种方式,公差补偿器1可以相对于仪表板60联接和调节,使得自攻丝紧固件(例如,图3中所示的自攻丝紧固件2)可以通过公差补偿器1容纳并且进入设置在与公差补偿器1相对的仪表板60的内侧表面62上的凸台63(图2),从而将仪表板60牢固地联接到配合部件(例如,防火墙的一部分等)。

[0026] 例如,参考图3-5,根据另一示例性实施例,公差补偿器1的原型版本示出为联接到仪表板60的原型版本的外侧表面61。示出为金属板3的配合部件与公差补偿器1的端部(例如,补偿构件10)间隔开,以表示车辆的防火墙(由金属板3表示)和仪表板60之间的装配公差间隙。金属板3包括开口3a,用于容纳自攻丝紧固件2,以联接到设置在与侧表面61相反的仪表板60后部的螺纹凸台(例如,图6-7中所示的凸台63)。自攻丝紧固件2被配置为延伸穿过开口3a和公差补偿器1中的每一个,并且进入仪表板60的螺纹凸台(例如,凸台63),以便将金属板3牢固地联接到仪表板60。例如,公差补偿器1包括补偿构件10,所述补偿构件10被配置为由自攻丝紧固件2的螺纹2a接合,使得补偿构件10能够沿轴向方向朝向金属板3从图3-4中所示的关闭位置移动到图5中所示的打开位置,从而在自攻丝紧固件2被拧入仪表板60的螺纹凸台时桥接金属板3和仪表板60之间的间隙。下面讨论关于公差补偿器1的结构和操作的附加细节。

[0027] 传统的紧固件不太适合于相互间隔开的部件的附接,尤其是在由铸造过程制成的部件的情况下,例如仪表板60。铸造部件的材料厚度、表面几何形状(如拔模角等)和孔的大小/位置可能因铸造过程而变化,这可能导致与设计成与例如金属板接合的常规公差补偿器不对准。如图3-5中所示,公差补偿器1有利地包括多个柔性树紧固件50(例如冷杉树紧固件、树型紧固件等),其配置为容纳在部件的相应孔中(诸如仪表板60的孔64中),以至少暂时将公差补偿器1联接到仪表板60。在图3-5的示例性实施例中,树紧固件50可拆卸地联接到公差补偿器1,并且是可调节的/柔性的,以考虑仪表板60的表面几何形状的变化(例如,外侧表面61的拔模角等)、仪表板60的材料厚度以及仪表板60上的孔64的大小和/或位置,以便于公差补偿器1和仪表板60之间的正确对准。以这种方式,在仪表板60和金属板3之间的最终组装期间,公差补偿器1可以用于将自攻丝紧固件(例如,自攻丝紧固件2)对准并且联接到例如仪表板60的凸台63。

[0028] 参考图6-12,示出了根据另一示例性实施例的公差补偿器1。公差补偿器1的结构可以与图1-5的公差补偿器1相同或相似。因此,相似的编号将用于标识相似的部件。公差补偿器1包括补偿构件10、基座20、保持器30(例如,套筒等)、间隔件40(例如,0形环等)和多个树紧固件50(例如冷杉树紧固件、树型紧固件等)。如图11中所示,补偿构件10具有大致中空的圆柱形形状,包括上凸缘11和从上凸缘11延伸的主体12,所述主体12限定开口13。保持器30联接在补偿构件10的开口13内。如图10和12中所示,保持器30包括多个凸角31,这些凸角31共同限定通孔32。多个凸角31被配置为由自攻丝紧固件(例如,自攻丝紧固件2等)的螺纹接合。例如,保持器30可以由可变形材料(例如,塑料等)制成,其被配置为响应于与自攻丝紧固件的螺纹的接合而塑性变形。如图11中所示,基座20包括中空的圆柱形主体21,所述圆柱形主体21限定空腔23,所述空腔23被配置为(例如,大小设计为)容纳包括保持器30的补

偿构件10。基座20的内径从基座20的上端22(例如,邻近上凸缘11的近端)朝向基座20的下端29(例如,与上端相对的远端)增加,使得上部内径27小于下部内径28。上部内径27的大小被设计为在其中容纳补偿构件10,并且防止补偿构件10相对于基座20的横向移动。在图11的示例性实施例中,基座20的内径在上端和下端之间的中间位置(例如,在沿基座的中点和上端之间,上端下方的距离大于圆柱形主体21的厚度等)逐渐增大,使得基座20的内壁的至少一部分为补偿构件10提供支撑,这有利地防止补偿构件10相对于基座20倾斜,同时最小化补偿构件10和基座20之间在轴向方向上的摩擦力。在其它实施例中,基座20的形状可以不同。例如,基座20可以成形为使得在上端和下端之间的中间位置处内径有阶梯变化,或者是另一种合适的形状。

[0029] 如图11中所示,间隔件40联接到补偿构件10的主体12,并且被配置为保持补偿构件10和基座20之间的分离。在一个示例性实施例中,间隔件40设置在上凸缘11的下表面和基座20的上边缘之间形成的空间中。当补偿构件10完全插入空腔23时,间隔件40与上凸缘11和基座20的上边缘接合。补偿构件10可移动地联接到基座20(例如,螺纹地、可滑动地等),使得补偿构件10能够响应于自攻丝紧固件和保持器30之间的旋转接合而相对于基座20轴向移动(例如,进出空腔)。如图8中所示,间隔件40周向围绕补偿构件10的主体12,并且围绕主体12张紧,使得间隔件40随着补偿构件10移入和移出基座20而移动。

[0030] 例如,保持器30被配置为由自攻丝紧固件(例如,自攻丝紧固件2等)的螺纹接合,使得当紧固件被紧固到例如仪表板60上的螺纹凸台63(图6-7)时,保持器30能够沿紧固件的螺纹“行走”。如图4-5的示例性实施例所示,这种旋转运动会使补偿构件10轴向远离基座20移动并且向外延伸,直到补偿构件10接合配合部件。这样,补偿构件10可以补偿使用自攻丝紧固件组装在一起的部件之间的公差间隙。

[0031] 如图8-10中所示,基座20进一步包括从基座20的下部(例如,如图9中所示的下端29)径向向外延伸的凸缘24。凸缘24被配置为接合部件的表面,诸如外侧表面61(图6)。凸缘24可以联接到基座20,或者与其一体形成。在图8-10的示例性实施例中,凸缘24包括多个部分(例如,翼等),这些部分在基部的不同侧(例如,围绕基部的不同圆周位置)从基部20径向向外延伸。在一些实施例中,这些部分可以彼此分离。在其它实施例中,这些部分可以彼此直接连接(例如,一体形成)并且周向围绕基座20。如图10中所示,凸缘24通常是平面的,并且限定两个开口,示出为孔26,孔26在补偿构件10(和基座20)的相对侧上径向相对,并且在径向方向上(例如,相对于基座20的中心轴线)与基座20间隔开。根据其它示例性实施例,孔26位于凸缘24上的不同相对位置,第一孔26位于凸缘24的第一部分24a上,并且第二孔26位于凸缘24的第二部分24b上。此外,根据其它示例性实施例,凸缘24可以包括多于或少于两个孔26。每个孔26被配置为容纳穿过其中的树紧固件50的一部分,以便将公差补偿器1联接到部件,例如仪表板60。每个树紧固件50可以可拆卸地联接到公差补偿器1。根据示例性实施例,孔26相对于树紧固件50大小过大或开槽,以允许树紧固件50相对于凸缘24进行横向调节。以这种方式,公差补偿器1可以相对于部件(例如,仪表板60等)“浮动”,以允许在组装过程中公差补偿器1和部件之间的横向调节,其细节将在下面的段落中进行讨论。

[0032] 根据图6-9中所示的各种示例性实施例,树紧固件50可以各自包括头部51和从头部51延伸的细长圆柱形主体52。头部51通常是平面的,并且被配置为接合凸缘24的上表面。主体52被配置为在将公差补偿器1安装到部件之前延伸穿过孔26。主体52的远端53可以具

有锥形部分,所述锥形部分被配置为帮助将树紧固件50定位和安装到部件的孔中,诸如仪表板60中的孔64中。此外,主体52包括沿主体52的长度向外延伸远离主体52的多个柔性肋54(例如,翼、翼片等)(这可以给树紧固件50以“冷杉树”的外观)。肋54可以大致径向远离主体52延伸,并且可以沿主体52的纵向长度彼此间隔开。每个肋54可以围绕主体52的一部分或整个圆周延伸。树紧固件50可以由柔性聚合材料制成,诸如尼龙等。树紧固件50被配置为容纳在凸缘24的孔26中,并且容纳在仪表板60的相应孔64中(见图7)。当施加力时,诸如在将树紧固件50安装到孔26和/或孔64中的过程中,肋54能够选择性地弹性变形,以便将树紧固件50保持在凸缘24和/或仪表板60上。

[0033] 例如,肋54可以向外延伸以限定主体52的直径,所述直径大于孔64的直径(见图7),使得在将树紧固件50安装到孔64中的过程中,肋54可以与仪表板60的限定孔64的部分干涉,这可以有助于将树紧固件50保持在仪表板60上。由于肋54的弹性和柔性,当每个树紧固件50被压入相应的孔64中时,肋54可以朝向主体52向上和向内偏转。一些肋54能够穿过孔64,这将导致它们弹性地返回到初始方位(即,向外延伸方位),从而与孔64附近的仪表板60的后部重叠。以这种方式,树紧固件50可以有利地帮助在与配合部件最终组装之前将公差补偿器1保持在仪表板60上。此外,树紧固件50可以允许在最终组装之前相对于仪表板60调节公差补偿器1,如下文更详细讨论的。

[0034] 类似地,肋54可以限定主体52的直径,所述直径大于凸缘24上的孔26的直径(见图8),使得在将树紧固件50安装到孔26中的过程中,肋54可以与凸缘24的限定孔26的部分干涉。当每个树紧固件50被压入相应的孔26中时,肋54可以朝向主体52向上和向内偏转。至少一些或全部肋54可以穿过孔26,在这一点上,肋54将弹性地返回到初始方位,从而与孔26附近的凸缘24的后部重叠。根据一个示例性实施例,孔26的直径和/或宽度25大于主体52的直径55(例如,过大、开槽等)(见图10和11),但是小于包括肋54的树紧固件50的最外直径56(例如,肋54的外径)。以这种方式,树紧固件50可以相对于凸缘24浮动或横向移动,以允许公差补偿器1相对于部件的横向调节,但是通过一个或多个肋54沿轴向方向保持在凸缘24上。

[0035] 树紧固件50上的肋54的弹性柔性可以有利地允许公差补偿器1联接到可能具有孔位置或孔尺寸变化的部件,诸如由铸造过程制成的部件(例如,仪表板60等)。此外,肋54沿树紧固件50的纵向长度的分离可以允许公差补偿器1联接到可能具有材料厚度变化的部件。此外,树紧固件50相对于凸缘24的可调节性(例如,如果凸缘24包括超大尺寸/开槽孔26等)可以允许公差补偿器1相对于部件的横向调节,以便于例如自攻丝紧固件与部件上的螺纹凸台的轴向对准。

[0036] 参考图1-12描述的公差补偿器1的设计和布置不应被认为是限制性的。在不脱离本文公开的发明概念的情况下,各种替换和组合是可能的。例如,图13-14示出了公差补偿器100,其中基座120和一对树紧固件150整体形成为单个整体。如图13中所示,基座120包括中空圆柱形主体121和至少一个凸缘部分,示出为从圆柱形主体121径向向外延伸的第一凸缘部分124a。第一凸缘部分124a从圆柱形主体121的上端122延伸到圆柱形主体121的上端122和下端129之间的中间位置165,并且在中间位置165和上端122之间与圆柱形主体121接合。在图13-14的示例性实施例中,第一凸缘部分124a包括与圆柱形主体121间隔开的结构肋166,以增加第一凸缘部分124a的强度。

[0037] 如图13-14中所示,一对树紧固件150中的的第一树紧固件150a与第一凸缘部分124a一体形成,并从第一凸缘部分124a沿平行于圆柱形主体121的中心轴线168的方向向下延伸。第一树紧固件150a通过第一凸缘部分124a沿其整个长度与圆柱形主体121隔开。第一树紧固件150a的肋状部分170位于圆柱形主体121的下端129下方。第一树紧固件150a示为包括主体152,其限定多个垂直定向的面板172。面板172沿第一树紧固件150a的上部延伸,并且从第一树紧固件150a的中心轴线径向向外延伸。靠近圆柱形主体121的下端129,每个面板172在径向方向上的长度以逐步的方式增加,使得每个面板的长度在圆柱形主体121下方更大。

[0038] 如图13-14中所示,柔性肋154沿面板172中的两个的长度设置在面板172的相对侧。柔性肋154相对于第一树紧固件150a的中心轴线成斜角定向。在其它实施例中,每个柔性肋154的布置和其之间的间距可以不同。如图13-14中所示,第一树紧固件150a的下端是锥形的,以便于第一树紧固件150a和仪表板(例如,图3的仪表板60等)中的相应孔之间的对准。

[0039] 如图13-14中所示,第一凸缘部分124a的上部形成壁174(例如,壁架、搁板等),该壁限定位于圆柱形主体121的上端122上方的大致平坦的表面176。基座120在表面176和圆柱形主体121的下端129之间的高度设定仪表板和可由公差补偿器100容纳的接合结构之间的最小间隔距离。在其它示例性实施例中,第一凸缘部分124a的上端可以与圆柱形主体121的上端122共面,或者位于圆柱形主体121的上端122下方。

[0040] 根据示例性实施例,如图13-14中所示,第二凸缘部分124b与第一凸缘部分124a对称(例如镜像等)。类似地,一对树紧固件150中的第二树紧固件150b与第一树紧固件150a对称。在其它示例性实施例中,每个树紧固件相对于圆柱形主体121的设计、数量和布置可以不同。

[0041] 如上文所描述,所公开的公差补偿器可以考虑易于在材料厚度、表面几何形状和孔位置上发生变化的各种部件的尺寸公差,例如由镁或其它类型的材料铸造的部件。

[0042] 本文中的权利要求要素不应根据35 U.S.C. §112(f)的规定进行解释,除非该要素明确引用了短语“意味着”。

[0043] 如本文所使用的,术语“大约”、“约”、“基本上”和类似的术语旨在具有与本公开主题所属领域的普通技术人员的普通和可接受的用法相一致的广泛含义。阅读本公开的本领域技术人员应当理解,这些术语旨在允许描述所描述和要求保护的某些特征,而不将这些特征的范围限制在所提供的精确数值范围内。因此,这些术语应被解释为指示所描述和要求保护的主题的非实质性或无关紧要的修改或变更被认为在如所附权利要求所述的公开内容的范围内。

[0044] 应当注意,本文用于描述各种实施例的术语“示例性”及其变体旨在指示此类实施例是可能的实施例的可能的示例、代表和/或说明(并且这些术语不旨在暗示此类实施例必然是非常或最高级的示例)。

[0045] 本文使用的术语“联接”是指两个构件直接或间接彼此接合。此类接合可以是不变的(例如,永久的或固定的)或可移动的(例如,可拆卸的或可释放的)。此类接合可以通过以下方式实现:两个构件直接彼此联接、两个构件使用单独的中间构件和任何附加的中间构件彼此联接,或者两个构件使用与两个构件中的一个整体形成为单个整体的中间构件彼此

联接。如果“联接”或其变型被附加术语(例如,直接联接)修饰,则上面提供的“联接”的一般定义被附加术语的简单语言含义修改(例如,“直接联接”意味着两个构件的接合而没有任何单独的中间构件),导致比上面提供的“联接”的一般定义更窄的定义。此类联接可以是机械的、电的和/或流体的。

[0046] 本文使用的术语“或”是以其包含性意义(而非排他性意义)使用的,使得当用于连接一系列元件时,术语“或”表示列表中的一个、一些或所有元件。除非特别声明,否则诸如短语“X、Y和Z中的至少一个”的连接语言被理解为传达元件可以是X、Y、Z中的一个;X和Y;X和Z;Y和Z;或X、Y和Z(即X、Y和Z的任意组合)。因此,除非另有说明,否则此类连接语言通常不意味着某些实施例要求每个都存在至少一个X、至少一个Y和至少一个Z。

[0047] 本文对元件位置的引用(例如,“顶部”、“底部”、“上方”、“下方”等)仅用于描述附图中各种元件的方位。应当注意,根据其它示例性实施例,各种元件的取向可以不同,并且此类变化旨在被本公开所包含。

[0048] 尽管附图和描述可以说明方法步骤的特定顺序,但是这些步骤的顺序可以不同于所描绘和描述的顺序,除非上面有不同的说明。此外,两个或更多个步骤可以同时执行或部分同时执行,除非上面另有说明。例如,此类变化可能取决于所选择的软件和硬件系统以及设计者的选择。所有此类变化都在本公开的范围内。同样,所描述的方法的软件实现方式可以用标准编程技术来完成,所述标准编程技术具有基于规则的逻辑和其它逻辑,以完成各种连接步骤、处理步骤、比较步骤和决策步骤。

[0049] 重要的是要注意,如各种示例性实施例所示,公差补偿器和部件/元件的构造和布置仅是说明性的。附加地,示例性实施例中公开的任何元件可以与本文公开的任何其它实施例结合或使用。尽管以上仅描述了来自示例性实施例的可以结合或用于另一实施例中的元件的一个示例,但是应当理解,各种实施例的其它元件可以结合或用于本文公开的任何其它实施例。

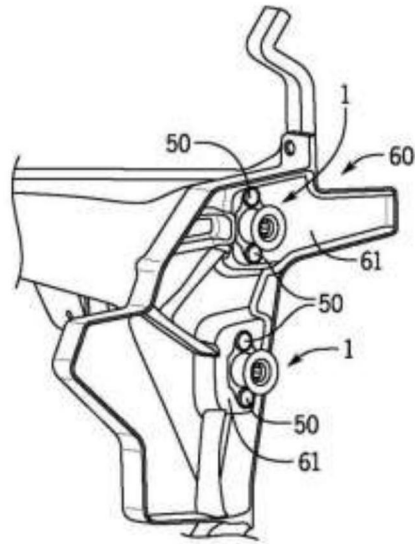


图1

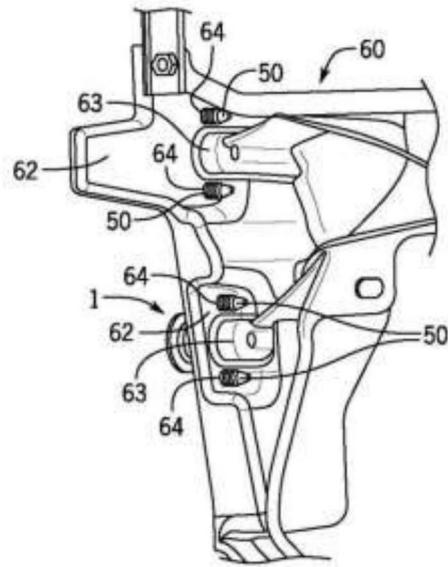


图2

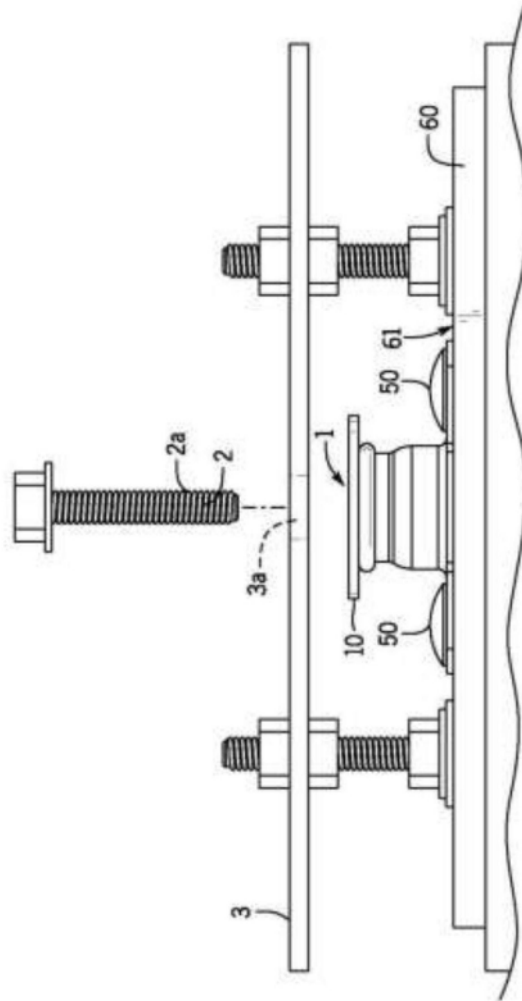


图3

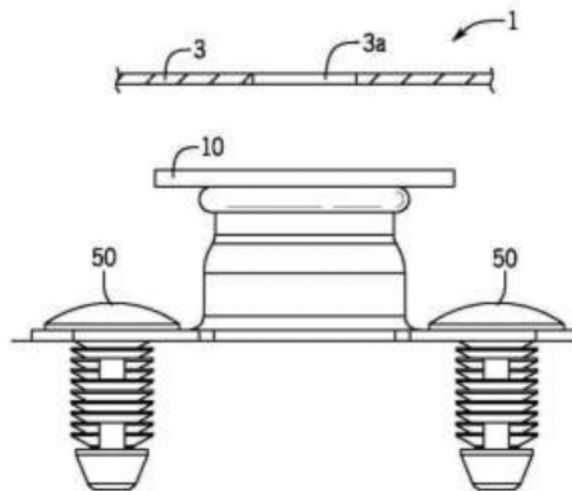


图4

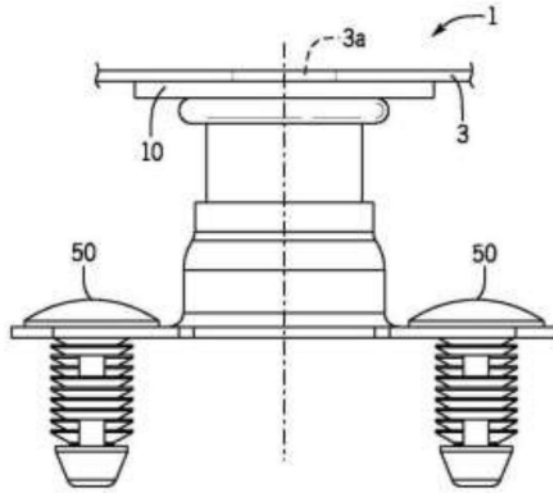


图5

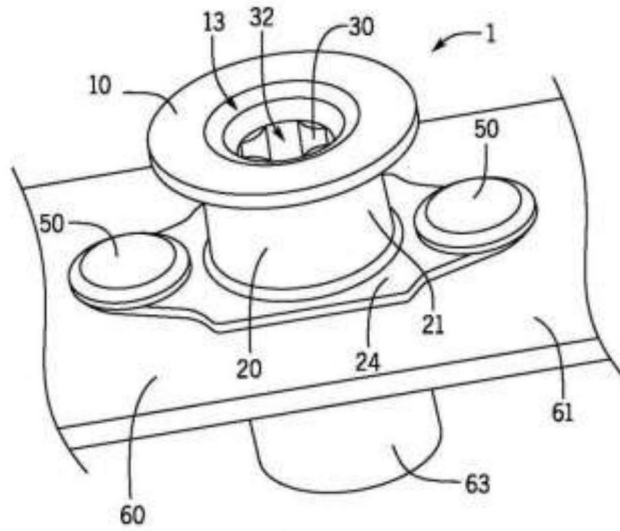


图6

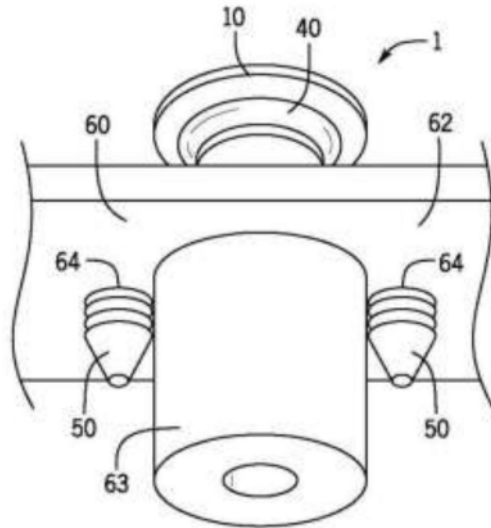


图7

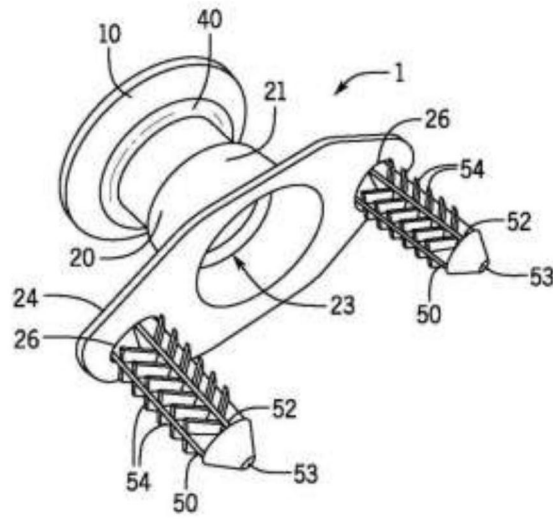


图8

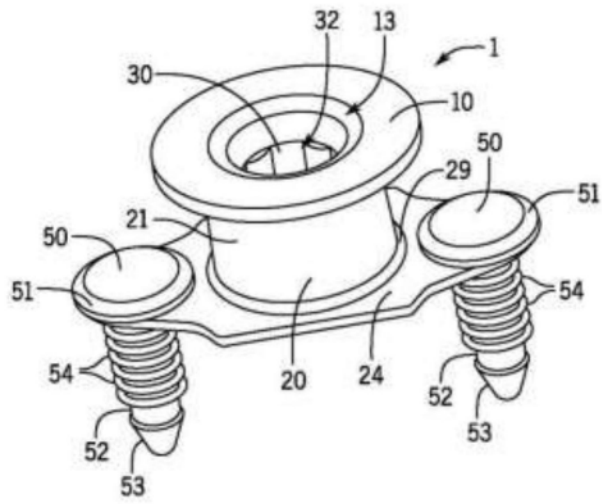


图9

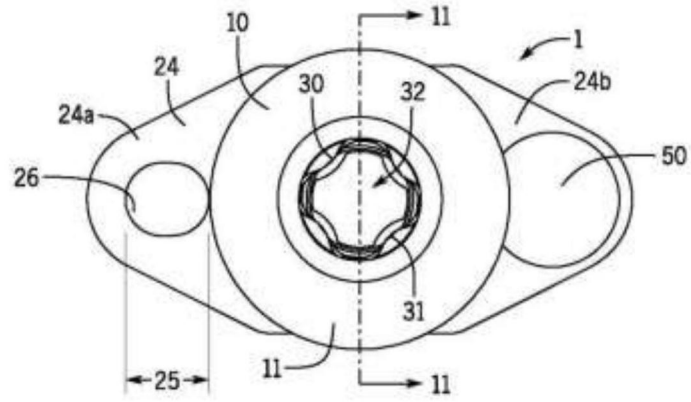


图10

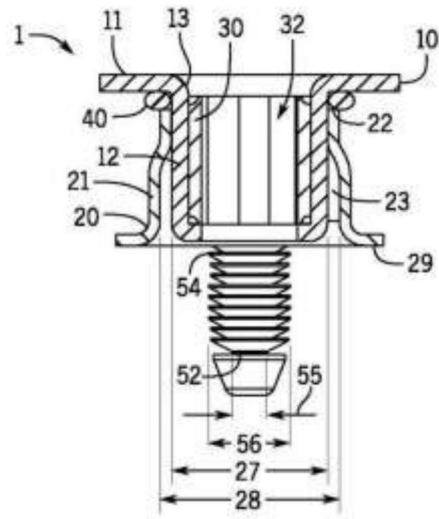


图11

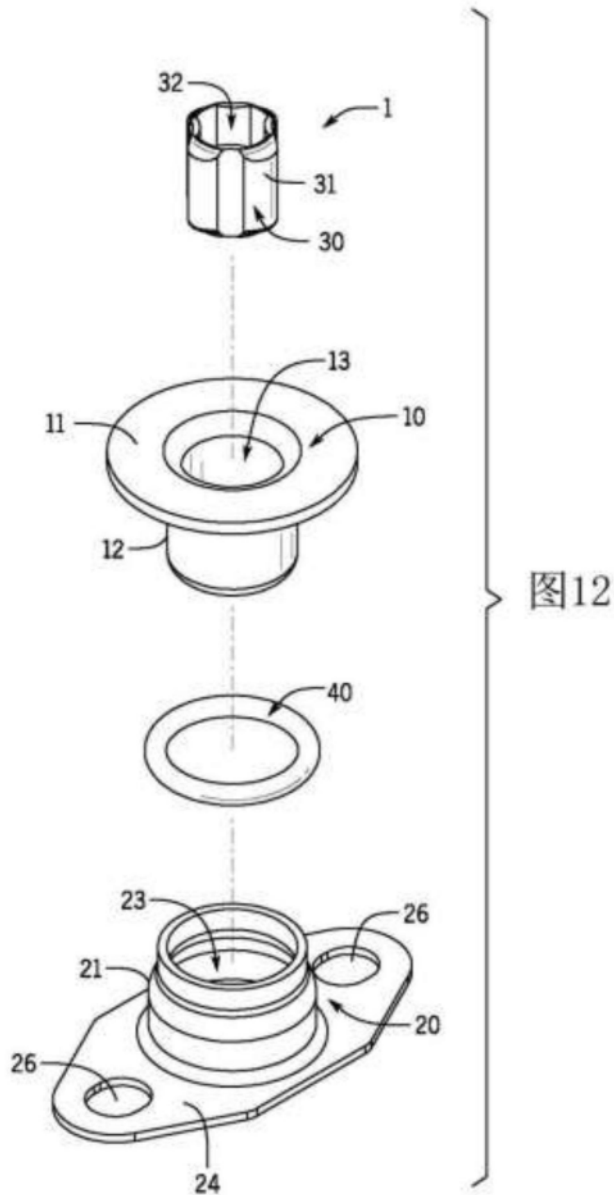


图12

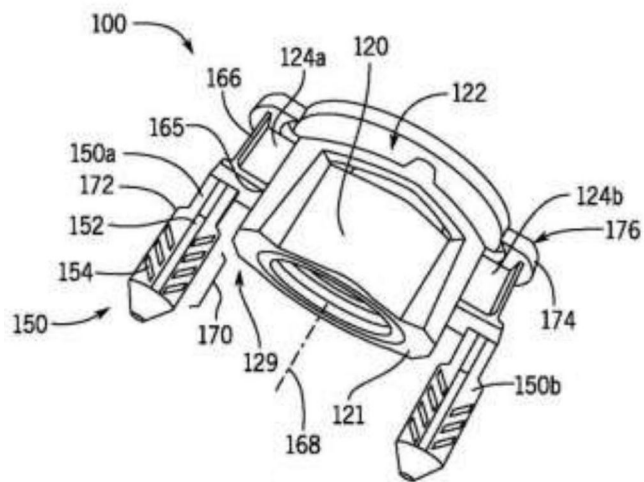


图13

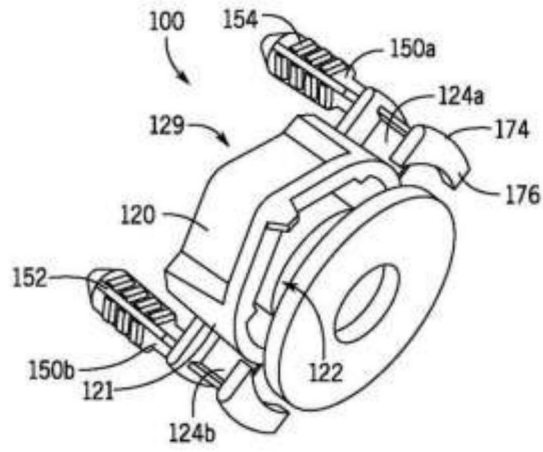


图14