



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222322016 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 07

(21) 申请号 202420507837.4

(22) 申请日 2024.03.15

(30) 优先权数据

18/184,370 2023.03.15 US

(73) 专利权人 达纳加拿大公司

地址 加拿大安大略

(72) 发明人 D·万德维斯 E·J·舒廷

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

专利代理师 丁晓峰

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

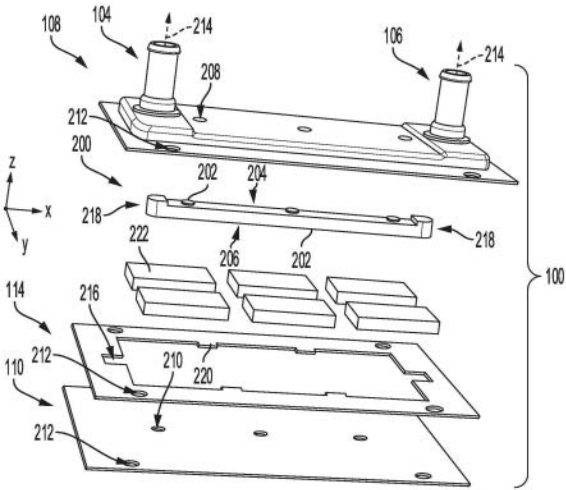
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 实用新型名称

热交换器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种热交换器。热交换器包括定位在板堆中的对齐肋条。所述对齐肋条包括多个非圆形突起,所述多个非圆形突起与板堆中相邻板上的开口相匹配。



1. 一种热交换器,其特征在于,包括:
定位在板堆中的对齐肋条;
其中,所述板堆包括入口和出口;以及
其中,所述对齐肋条包括多个非圆形突起,所述多个非圆形突起与板堆中的相邻板上的开口相匹配。
2. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述多个非圆形突起与相邻板上的开口之间形成的接合界面是过盈配合界面。
3. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述板堆中的每块板都通过钎焊接口与相邻板耦合。
4. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述板堆中包括底板和顶板,所述顶板上包括所述入口和出口。
5. 根据权利要求4所述的热交换器,其中所述底板包括平面外表面。
6. 根据权利要求4所述的热交换器,其中板堆包括一块垫板,所述垫板垂直放置在所述顶板和所述底板之间。
7. 根据权利要求4所述的热交换器,其中所述多个非圆形突起位于所述对齐肋条的上侧和下侧。
8. 根据权利要求7所述的热交换器,其中所述对齐肋条上侧的多个非圆形突起与对齐肋条下侧的多个非圆形突起垂直对齐。
9. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述多个非圆形突起中的每个突起的形状完全相同。
10. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述多个非圆形突起中的每个突起都有多个对齐边缘,每个对齐边缘都通过对接面形成。
11. 根据权利要求10所述的热交换器,其中所述多个对齐边缘位于所述非圆形突起的相对两侧。
12. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述对齐肋条纵向设置在入口和出口之间。
13. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述对齐肋条从第一端到第二端具有恒定的厚度。
14. 根据权利要求1所述的热交换器,其中所述热交换器包含在汽车动力电子系统中。
15. 根据权利要求4所述的热交换器,其中
所述底板包括平坦的外表面;
所述顶板和底板的外围表面有多个安装孔;
所述多个非圆形突起的形状相同;和/或
所述多个非圆形突起中的每个突起都包括位于非圆形突起相对两侧的尖边。

热交换器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种带有对齐肋条的热交换器,该对齐肋条可对齐板堆。

背景技术

[0002] 热交换器的应用非常广泛,可将热量从部件中传出。热交换器的一个特殊应用是用于电力电子设备,如电动汽车和其他系统中的电力电子设备。以前的某些电力电子设备热交换器是由多层板(如成型板或切边板)构成的。发明人已经认识到,在某些情况下,将电子设备安装到热交换器上需要精确的板对齐。然而,在制造过程中对板材进行钎焊会增加板材错位和不必要的板材变形的几率。此外,在某些情况下,保持热交换器的平面轮廓也是可取的。然而,在热交换器制造过程中使用的制造技术,如钉接或压接,会使部件在钎焊前变形,影响钎焊质量和最终部件的平整度。此外,在某些应用中,使用钎销可能会使热交换器无法达到公差要求。此外,发明人还认识到,在某些情况下,可能需要热交换器核心特征之间的位置公差比以前的设备更小。

[0003] Martin等人的著作US 6,976,531 B2披露了一种热交换器,该热交换器具有叠加板,每个叠加板上都有脊,叠加时这些脊相互交叉,以加强板的对齐。板脊呈斜角和马鞍形。

[0004] 发明人已经认识到马丁的热交换器以及之前的其他热交换器存在一些问题。在某些负载下,相交的脊可能无法提供所需的对齐度。此外,马丁热交换器设计中的斜脊和其他结构特征增加了热交换器的垂直厚度,这可能导致热交换器无法在某些空间有限的安装环境中使用。

[0005] 还有人尝试通过激光粘接来保持热交换器中的叠层对齐,但这种方法需要大量资金。此外,激光粘接会增加热交换器的能量,从而熔化材料,造成熔池(通常称为焊珠),对设备表面产生不良影响。

[0006] 其他热交换器制造工艺使用铆接、钎销等技术或不需要加热的连接技术,试图提高部件的对准度。使用钎销时,在钎焊步骤中,零件会膨胀,钎销与各层孔之间的公差会使各层发生偏移,导致各层特有特征的公差降低。在热交换器中使用铆钉会增加设备的制造复杂性,而且在某些情况下,铆钉的作用力可能大到足以导致不理想的部件变形。

实用新型内容

[0007] 面对上述问题,发明人开发了一种热交换器,至少部分克服了其中的至少一部分问题。在一个例子中,热交换器包括一个定位在板堆中的对齐肋条。在热交换器中,板堆包括一个入口和一个出口。此外,在热交换器中,对齐肋条包括多个非圆形突起,这些非圆形突起与板堆中相邻板上的开口相匹配。对齐肋条允许板堆在整个制造过程中保持理想的对齐。例如,突起和凹槽之间的配合可在钎焊步骤之前进行,突起和开口之间的配合界面可减少钎焊前制造过程中的板变形量。更详细地说,上述热交换器结构可减少固定过程中的变形量(相对于锻造等),这是因为固定时使用的固定力较小。较低的固定力要求有助于保持最终产品的平整度。通过加强板对齐和减少板变形,热交换器可以更准确地安装在设备上

(例如,电力电子设备,电动汽车用例)。因此,热交换器的适用性得到了扩展。

[0008] 此外,在一个例子中,非圆形突起可与相邻板上的开口过盈配合。通过这种方式,板堆的对齐性得到进一步提高。在一个示例中,每个突起还可以具有多个对齐边缘,每个边缘都通过相邻面形成。具体来说,在一个示例中,每个突起可包括两个尖边,这两个尖边位于突起的相对两侧。以这种方式设计突起可进一步增强板堆对齐效果。更详细地说,由于固定时使用的力较小,具有点接触的突起可在变形量减少(例如不变形)的情况下进行固定。

[0009] 应该理解的是,上述概述是为了以简化的形式介绍详细说明中进一步描述的概念。它并不是为了确定所要求的主题的关键或基本特征,其范围由详细描述之后的权利要求书唯一确定。此外,所要求的主题并不局限于解决上述或本公开的任何部分中指出的任何缺点的实施方案。

附图说明

[0010] 图1是示例性热交换器的侧视图。

[0011] 图2是图1所示热交换器的剖视图。

[0012] 图3和图4分别是图1所示热交换器的顶部和底部透视图。

[0013] 图5是图1所示热交换器的截面图。

[0014] 图6-10是图1所示热交换器中对齐肋条的详细视图。

[0015] 图11是图1所示热交换器的另一个剖视图。

具体实施方式

[0016] 本文描述了一种热交换器,它包括在制造过程中更精确地对齐板堆的结构特征。这种对齐功能特别适用于在钎焊制造步骤之前对齐板,并可减少板在固定(钎焊之前)过程中可能发生的变形和错位。详言之,与其他将板固定在一起的技术(如压接、销钉等)相比,这种热交换器设计所需的固定力更小,从而减少了部件变形。因此,热交换器能够达到一定的公差,使其能够安装在公差要求相对较高的设备(如电力电子设备)上。不过,对准功能可以在各种热交换器中实现,这些热交换器在制造过程中可以使用钎焊,也可以不使用钎焊。增强对准功能是通过带有非圆形突起的对齐肋条实现的,这些突起与相邻板上的开口配合(例如过盈配合)。例如,突起可位于对齐肋条的底部。在这种情况下,底部突起与底板配合。此外,在某些热交换器设计中,对齐肋条还包括与顶板配合的顶部突起。每个突起都可能包括进一步加强对齐的尖边。尖边可设置在突起的对立面上,以减少板堆中板(如顶板和底板)不必要的变形和/或移动。

[0017] 图1显示了一个热交换器100,它包括一个板堆102。热交换器100可包括在系统103中,例如电动汽车(EV)的电力电子系统。例如,热交换器100可以连接到电动汽车的牵引电池或逆变器。在这种情况下,热交换器可以是电力电子热交换器。不过,可以理解的是,热交换器可用于各种系统和其他类型的车辆。

[0018] 热交换器100还包括端口104和106。在图示示例中,这些端口被图示为接头。不过,在其他示例中,端口可以采用开口或其他合适的流体接口形式。端口104可以是入口,端口106可以是出口,反之亦然。端口允许流体(例如冷却剂)进出热交换器。在图示的例子中,端口104和106可以可拆卸地连接到或包含在板堆102中的顶板108(例如芯板)中。不过,在其

他示例中,这些端口也可以设置在热交换器的其他合适位置,例如底板110中。此外,在示例中,底板110包括一个平面外表面112。在图示示例中,板堆还包括垫板114。不过,我们也考虑了其他的板堆排列方式。例如,在其他示例中可以省略垫板,或者在不同的示例中,叠层可以包括多个垫板。

[0019] 图1以及图2-11中提供了一个轴系统供参考。在一个示例中,Z轴可以是垂直轴,X轴可以是纵向轴,和/或Y轴可以是横向轴(例如水平轴)。可以理解的是,垂直轴可以与重力轴平行。然而,热交换器可以放置在各种方向上。此外,在其他示例中,轴线还可以有其他方向。

[0020] 图2显示了热交换器100的剖视图。图中再次显示了板堆102和对齐肋条200(例如对齐肋条)。对齐肋条200包括多个非圆形对中突起202。在图示示例中,非圆形突起202位于对齐肋条200的上侧204和下侧206上。将非圆形突起202设置在对齐肋条200的上侧和下侧,可加强肋与肋上下板之间的对准。不过,在其他示例中,突起也可以只设置在对齐肋条的顶侧或底侧。在示例中,非圆形突起202具有相同的形状,这可以简化制造过程。但是,在其他示例中,至少部分突起的尺寸可以因突起而异。

[0021] 在图例中,对齐肋条200是纵向对齐的(相对于X轴)。对齐肋条200的纵向对齐可使肋条有效地融入板堆空间,减少对流体流动的干扰。此外,纵向定位对齐肋条还可进一步减少热交换器中使用的肋条数量。例如,对齐肋条横向对齐的热交换器设计可能需要使用一个以上的肋条。不过,已经考虑过使用一根或多根横向对齐肋条的热交换器,但这可能会降低对齐精度。

[0022] 在图示示例中,板堆102包括底板110、顶板108和垂直放置在顶板和底板之间的垫板114。不过,我们还考虑了其他的板堆配置。例如,在其他示例中,可以使用不带垫板或一块以上垫板的热交换器设计。此外,在其他示例中,还可以在板堆中使用凹陷板或其他热传导增强装置。

[0023] 顶板108包括开口208,其大小与对齐肋条200顶部的非圆形突起202相匹配。相反,底板110包括开口210,其大小与对齐肋条200底部的非圆形突起202相匹配。底板上的开口和对齐肋条上的突起可以专门压配在一起。更详细地说,突起物圆形部分的标称直径可能小于开口的直径,这就为堆叠板在固定前的纵向和横向对齐提供了灵活性。突起的尖边和开口的边缘之间可能仅有过盈配合,这样就可以根据需要减少固定的力。

[0024] 此外,在图示示例中,顶板108、底板110和垫板114包括安装开口212,这些开口位于每个板的外围区域,以便在组装过程中形成叠层时彼此对齐。这样,热交换器就可以有效地连接到所需的组件上。

[0025] 顶板108还包括端口104和106。在图例中,端口104和106垂直对齐。具体来说,端口的中心轴214与垂直轴(Z轴)平行。不过,也可以采用其他端口方向。例如,端口可以与垂直轴成一定角度,并且/或者包含在堆栈中的另一块板中。在热交换器运行期间,流体(如油、乙二醇和/或水)流经端口。因此,热交换器可与流体泵进行流体连通。

[0026] 在图示示例中,垫板114包括缝隙216,当热交换器100装配完毕时,缝隙216与对齐肋条200的纵向端218配合。不过,在其他示例中,垫板也可以省略缝隙。

[0027] 在图示示例中,垫板114还包括延伸部分220,其作用是将传热增强器222(如涡轮和/或鳍片)对准所需的位置。不过,在其他设计中,垫板可能具有其他轮廓。

[0028] 图3显示了热交换器100的装配透视图。图中显示了非圆形突起202与顶板108中的开口208之间的接合接口300。配接接口300具体来说可以是过盈配合接口,其中配接部件的尺寸经过选择,以形成通过摩擦固定在一起的连接。这样,肋和板之间的连接强度就会进一步提高。此外,安装开口212延伸穿过板堆102,这样可以有效地安装热交换器。此外,图3中再次展示了端口104和106。图3进一步说明了安装开口212。安装开口212包括在堆叠102中板的外围部分302中。不过,在其他示例中,也可以使用其他安装开口布局或省略安装开口。切面5-5'表示图5中描述的横截面图。

[0029] 图4显示了热交换器100的底部透视图。对齐肋条200底侧的非圆形突起202与底板110上的开口210形成配合接口400。图4进一步说明了安装开口212。同样,接合接口400也可以是过盈配合接口。

[0030] 图5显示了热交换器100的横截面图。图中显示,对齐肋条200上侧204中的非圆形突起202与顶板108中的开口208配合。同样,对齐肋条200下侧206中的非圆形突起202与底板110中的开口210配合。不过,如前所述,肋条可以只包括肋条上侧或下侧的突起。突起与板上开口之间的接合界面可加强板堆的对齐,减少组件固定过程中发生的组件变形。因此,可以减少在制造过程中因一个或多个制造步骤而产生的不良差异。

[0031] 此外,如图5所示,对齐肋条200包括位于肋的相对纵向端218的凸起部分500(例如,套环)。凸起部分500与顶板108中的凹槽502相匹配。这样,对齐肋条200和顶板108之间的对齐得到进一步加强。不过,在其他示例中,对齐肋条可以省略凸起部分。非圆形突起202可以纵向设置在端口104和106之间,这样可以使过盈配合时施加在板堆上的压紧力作用在所需的区域,当对齐肋条和板堆通过压紧配合连接时,该区域不易发生意外变形。

[0032] 此处所述的热交换器可通过首先组装板堆和肋条来构建。在组装板堆和对齐肋条的过程中,对齐肋条的突起与板堆的开口对齐。接下来,板堆和对齐肋条可以过盈配合。随后,在制造过程中,可以对板堆中的板进行钎焊,使相邻板之间形成钎焊界面。热交换器具有增强对准的功能,例如对齐肋条突起和板开口之间的接口,可减少在固定(钎焊之前)过程中可能发生的板堆错位和/或变形。更详细地说,部件变形的减少可能与在钎焊前将部件精确固定在一起的其他技术相比,用于压配对齐肋条和板堆的力减小有关。因此,在一种示例性制造方案中,可以采用一种制造方法,利用上述步骤形成热交换器。

[0033] 图5进一步描述了钎焊接口504的示例。图中仅显示了部分热交换器的钎焊接口。然而,可以理解的是,在一个示例中,钎焊接口可以形成在各种热交换器部件之间的大部分(例如,全部)接触点上。

[0034] 图5进一步显示了底板110的平面外表面112,在一个使用案例中,当热交换器用于电动汽车的电力驱动装置时,该平面外表面112可使热交换器准确地安装到诸如电力电子装置等设备上。

[0035] 在图例中,非圆形突起202不会延伸到底板和顶板108和110的下方或上方。这样,板可以保持平坦的外表面,使热交换器能够有效地安装到设备上。不过,在其他示例中,至少对齐肋条上侧的突起可以延伸到顶板外表面之外。

[0036] 图6和图7分别显示了带有非圆形突起202的对齐肋条200的俯视图和底视图。非圆形突起202可以沿纵轴(X轴)对称分布。不过,也可以考虑非对称的突起布局。

[0037] 图6具体显示了带有非圆形突起202的对齐肋条200的上侧204。图6进一步显示了

对齐肋条200的凸起部分500。凸起部分500可包括一个弧形外侧表面600和一个平面内侧表面602。不过,也可以考虑其他凸起部分的轮廓。此外,凸起部分500从肋的主体604延伸出来,主体604可以有一个平面606。不过,如上所述,在其他示例中,对齐肋条可以省略凸起部分500。

[0038] 图7显示了带有非圆形突起202的对齐肋条200的下侧206。在图示的例子中,下侧206有一个平面700,非圆形突起202从该平面伸出。不过,还可以设想其他的肋轮廓。

[0039] 图8和图9显示了对齐肋条200中的一个非圆形突起202和一个凸起部分500的详细视图。突起202可包括由相邻面802形成的对准边缘(如尖锐边缘)800。详细地说,对准边缘800可通过两个相交半径形成,这两个半径形成类似于尖刺的形状,从肋的轴颈处发出。这些相交半径可在加工对齐肋条时由刀具形成。设计带有对齐边缘的突起可以进一步加强板堆和对齐肋条之间的对齐,并使部件在下游制造步骤(例如钎焊)中保持所需的位置。对齐边缘可降低将对齐肋条和板堆压在一起所需的压力。因此,当部件被压在一起时,板堆的平整度不会受到明显影响。

[0040] 图10显示了其中一个非圆形突起202的另一个详细视图,该非圆形突起带有通过相邻表面802形成的对齐边缘800。如上所述,对齐边缘有助于加强板对齐,以便在热交换器制造过程中进行进一步加工。非圆形突起202,特别是边缘800,可以在对齐肋条的加工过程中使用刀具形成(例如,加工凸起部分500,如图9所示)。在某些情况下,这种突起的几何形状可能是可取的,因为由于加工边缘的尖端和板开口仅发生变形,对齐肋条与板堆压接所需的力相对较小。过盈配合对齐肋条和板堆所需的压力相对较小,不会明显影响两个部件的平面度,但却提供了锁定功能,有助于部件的对齐,并将部件固定在一起,以便进一步加工。

[0041] 图11显示了热交换器100的剖视图,其端口104和106可拆卸地连接到顶板108上。不过,如上所述,我们还可以设想其他的端口设计。

[0042] 除示意性描述的组件外,图1-11大致按比例绘制。不过,在其他示例中,也可以使用其他相对的组件尺寸。

[0043] 图1-11显示了各组件相对定位的组件配置示例。如果图中所示元件彼此直接接触或直接耦合,则至少在一个示例中,这些元件可分别称为彼此直接接触或直接耦合。同样,至少在一个示例中,显示为彼此毗连或相邻的元件可分别称为彼此毗连或相邻。举例来说,彼此面对面接触的元件可称为面对面接触元件。另一个例子是,至少在一个例子中,元件彼此分开放置,中间仅有空间而没有其他元件,可称为彼此分开放置。又如,相对于彼此,显示在彼此上方/下方、相对于彼此两侧或相对于彼此左侧/右侧的元件可称为此类元件。此外,如图所示,在至少一个示例中,最顶部的元件或元件点可称为元件的“顶部”,最底部的元件或元件点可称为元件的“底部”。如本文所用,上/下、上/下、上/下可相对于图中的垂直轴,用于描述图中各元素相对于彼此的定位。因此,在一个例子中,显示在其他元素上方的元素被垂直定位在其他元素的上方。再比如,图中描绘的元件形状可被称为具有这些形状(如圆形、直线形、平面形、弯曲形、圆形、倒角形、斜角形或类似形状)。此外,在一个示例中,彼此同轴的元件可被称为同轴元件。此外,至少在一个示例中,显示为彼此相交的元素可称为相交元素或彼此相交。此外,在一个示例中,显示在另一元素内或显示在另一元素外的元素可称为相交元素。在其他示例中,相互偏移的元素也可以这样称呼。甚至更进一步,彼此同轴

或平行的元素也可称为“元素”。再进一步,元件围绕其旋转的轴线可称为旋转轴。

[0044] 下文将对本实用新型作进一步描述。一方面,本实用新型提供了一种热交换器,该热交换器包括设置在板堆中的对齐肋条;其中,板堆包括入口和出口;以及其中,对齐肋条包括多个非圆形突起,这些突起与板堆中相邻板的开口相匹配。

[0045] 在另一方面,提供了一种电力电子装置热交换器,该热交换器包括包含在板堆中的对齐肋条;其中,对齐肋条包括多个非圆形突起,这些突起与板堆中的底板和/或顶板上的开口过盈配合;其中,板堆中的每块板都通过钎焊接口与相邻板耦合。

[0046] 在上述各方面或各方面的组合中,非圆形突起与板开口之间形成的配合接口可形成过盈配合接口。

[0047] 在上述各方面或各方面的组合中,板堆可包括一个底板和一个顶板,顶板上有入口和出口。

[0048] 在上述各方面或各方面的组合中,底板可包括一个平面外表面。

[0049] 在上述各方面或各方面的组合中,板堆可包括一个垫板,该垫板垂直放置在顶板和底板之间。

[0050] 在上述各方面或各方面的组合中,多个非圆形突起可分别位于对齐肋条的上侧和下侧。

[0051] 在上述任何方面或方面的组合中,对齐肋条上侧的非圆形突起可与对齐肋条下侧的非圆形突起垂直对齐。

[0052] 在上述各方面或各方面的组合中,每个非圆形突起的形状可以完全相同。

[0053] 在上述任何方面或方面的组合中,每个非圆形突起都可以有多个对齐边缘,每个对齐边缘都是通过相邻面形成的。

[0054] 在上述任何方面或方面的组合中,多个对齐边缘可设置在非圆形突起的对立面

上。

[0055] 在上述任何方面或方面的组合中,对齐肋条可纵向设置在入口和出口之间。

[0056] 在上述各方面或各方面的组合中,对齐肋条从第一端到第二端可具有恒定的厚度。

[0057] 在上述各方面或各方面的组合中,热交换器可包括在车辆动力电子系统中。

[0058] 在上述各方面或各方面的组合中,底板可包括一个平坦的外表面。

[0059] 在上述任何方面或方面的组合中,对齐肋条可纵向设置在轴向延伸的流体口之间。

[0060] 在上述各方面或各方面的组合中,顶板和底板的外围表面可包括多个安装开口。

[0061] 在上述任何方面或方面的组合中,多个非圆形突起的形状可以完全相同。

[0062] 在上述任何方面或方面的组合中,多个非圆形突起中的每个突起都可以包括位于突起相对两侧的尖边。

[0063] 虽然上文描述了各种实施例,但应该理解的是,这些实施例只是示例,而不是限制。对于熟悉相关技术的人来说,显而易见的是,所公开的主题可以在不背离主题精神的情况下以其他具体形式体现。因此,上文所述的实施例在所有方面都应视为说明性的,而非限制性的。因此,本文所公开的配置和例程在本质上是示例性的,这些具体示例不应被视为限制性的,因为可以有许多变化。例如,上述技术可应用于包含不同类型推进源的车辆,包括

不同类型的牵引电机、某些情况下的内燃机、变速器等。上述技术还可应用于其他需要冷却组件的系统。本公开的主题包括各种系统和配置的所有新颖和非显而易见的组合和子组合,以及本文公开的其他特征、功能和/或特性。

[0064] 下列权利要求特别指出了某些被视为新颖和非显而易见的组合和子组合。这些权利要求可提及“一个”要素或“第一”要素或与之相当的要素。这些权利要求应理解为包括一个或多个这样的要素,既不要求也不排除两个或多个这样的要素。可以通过修改本权利要求书或在本申请或相关申请中提出新的权利要求书,对所公开的特征、功能、要素和/或特性的其他组合和子组合提出权利要求。这些权利要求,无论在范围上与原始权利要求更宽、更窄、相同或不同,也都被视为包含在本公开的主题中。

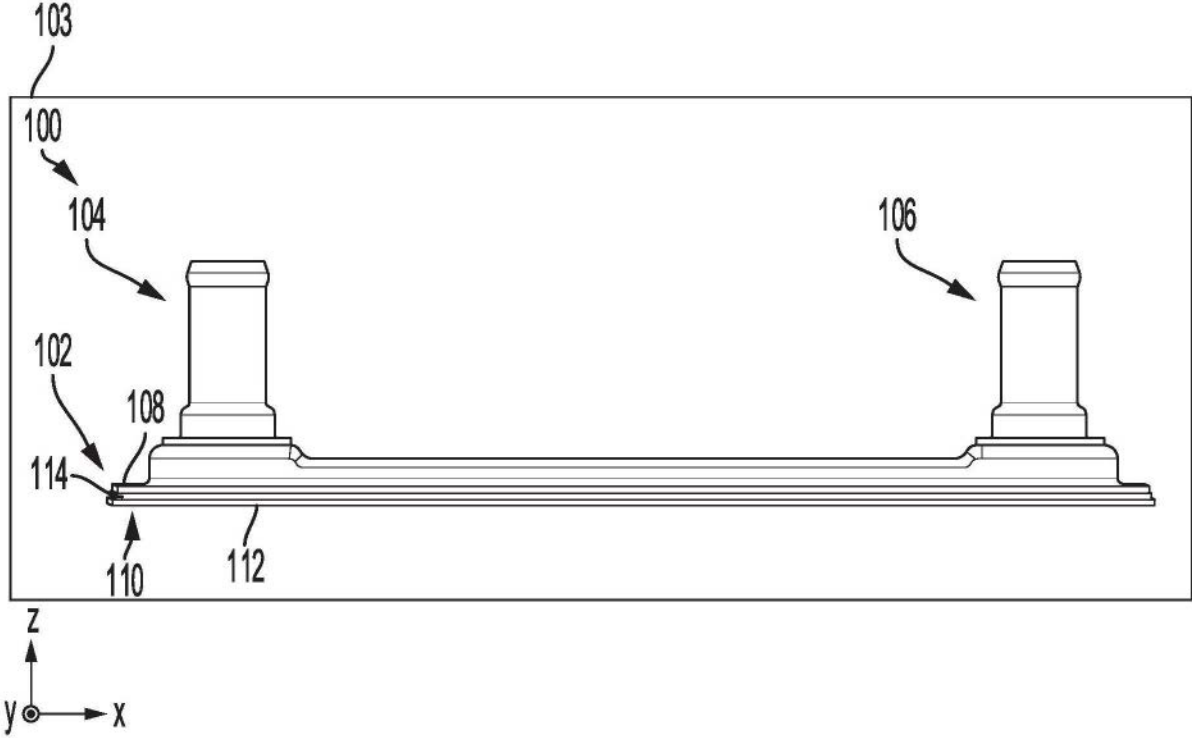


图1

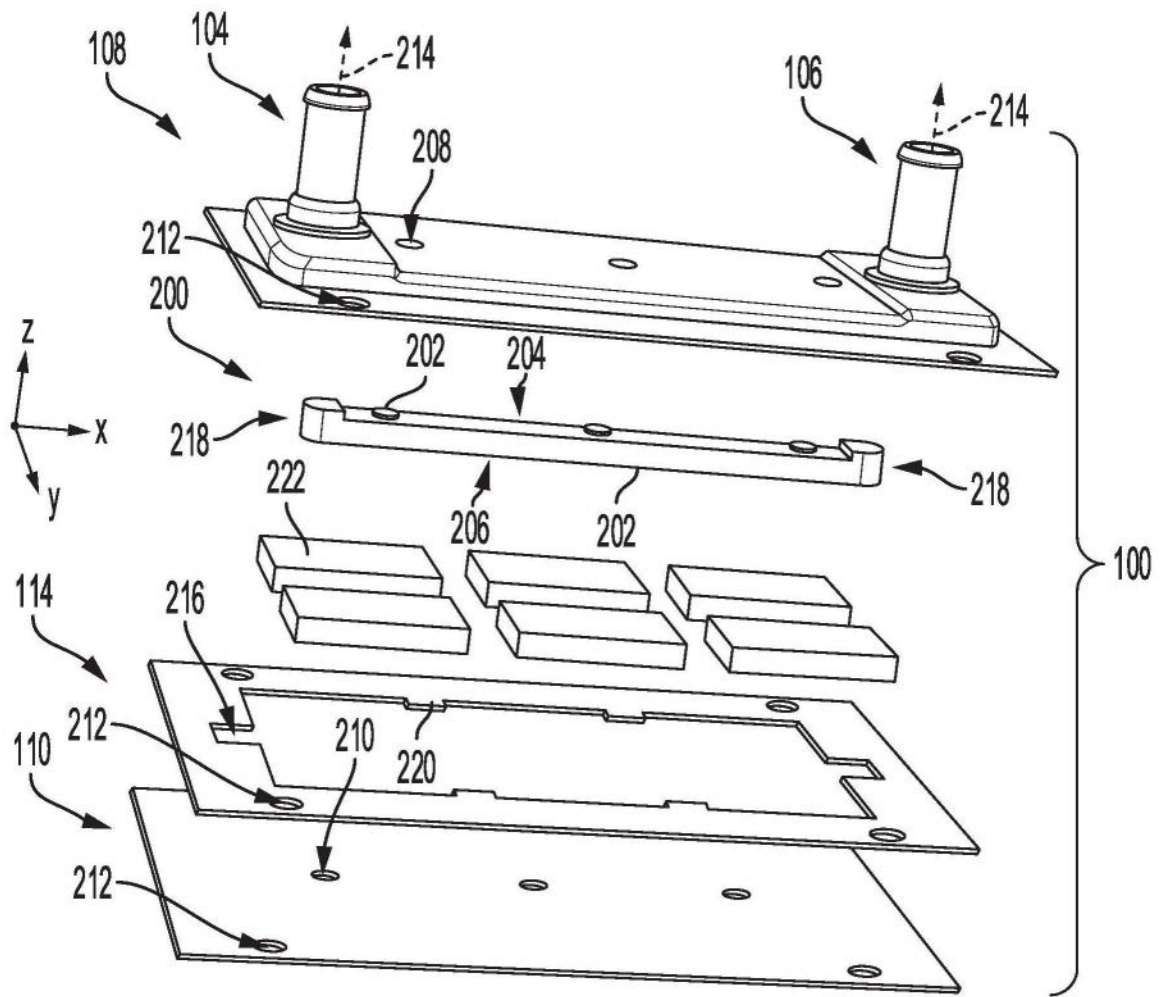


图2

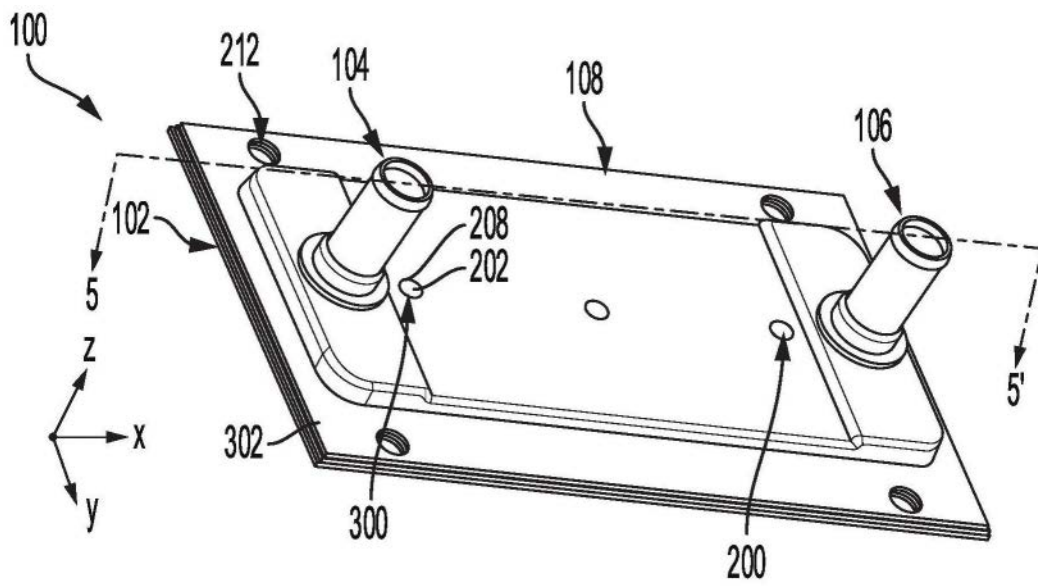


图3

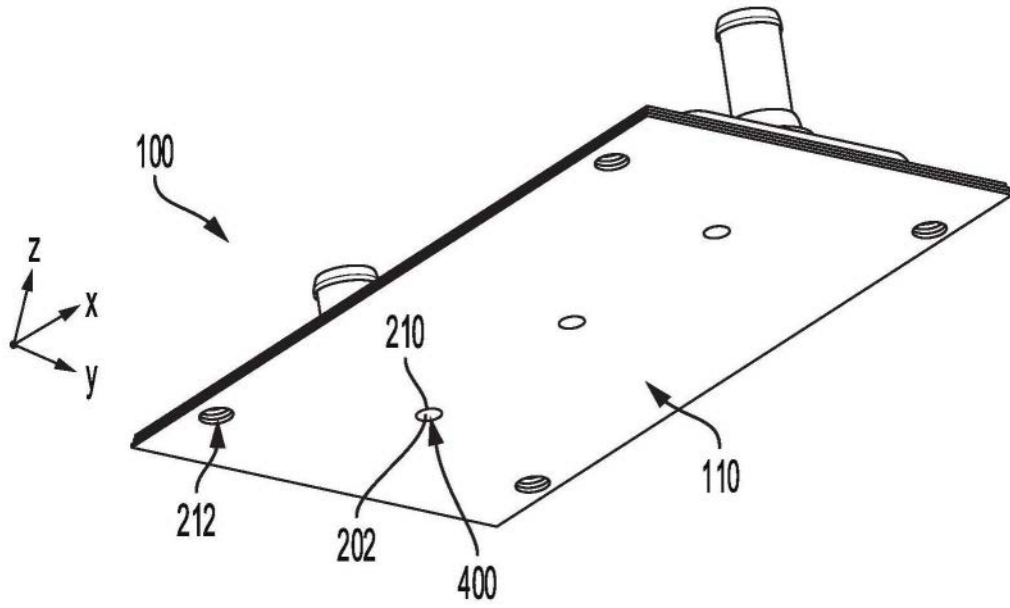


图4

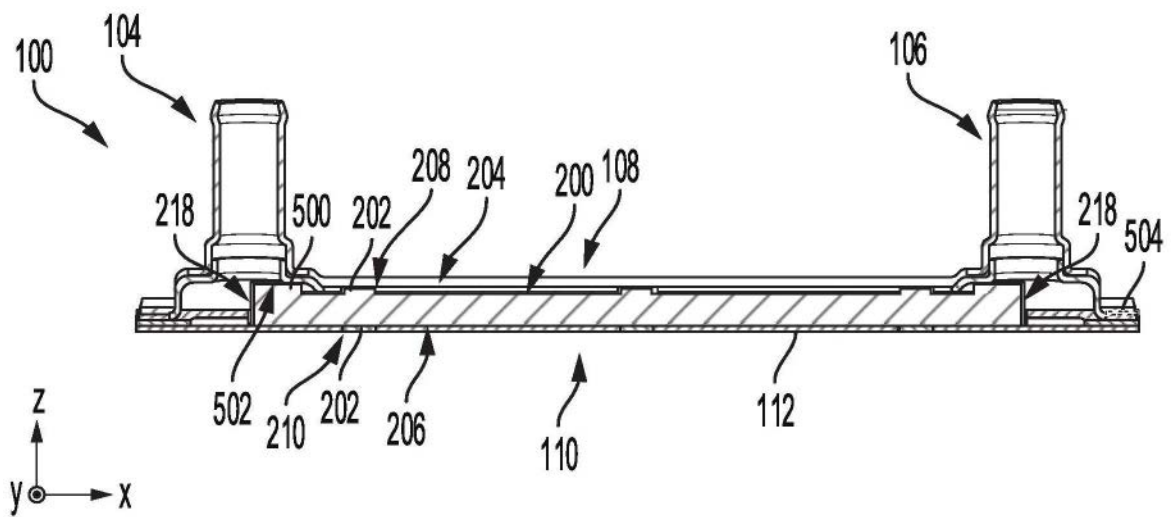


图5

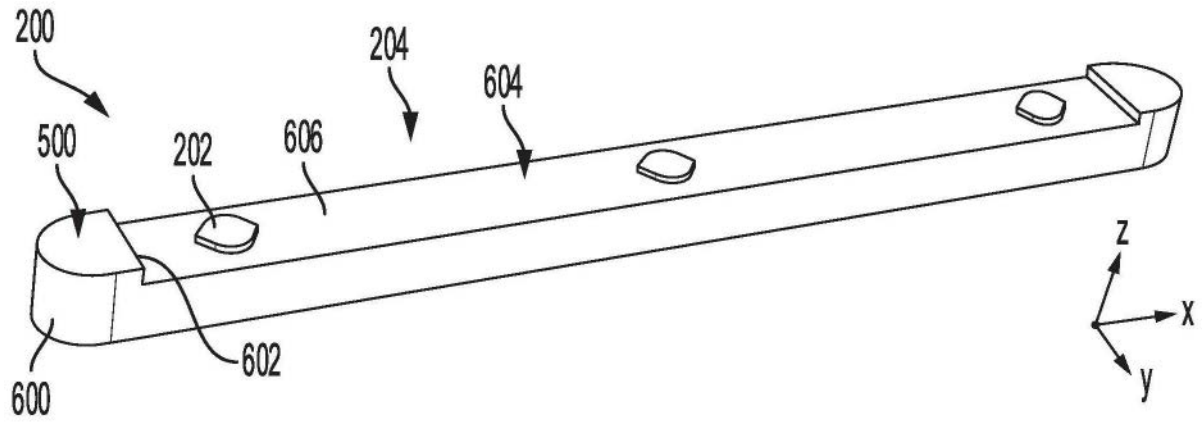


图6

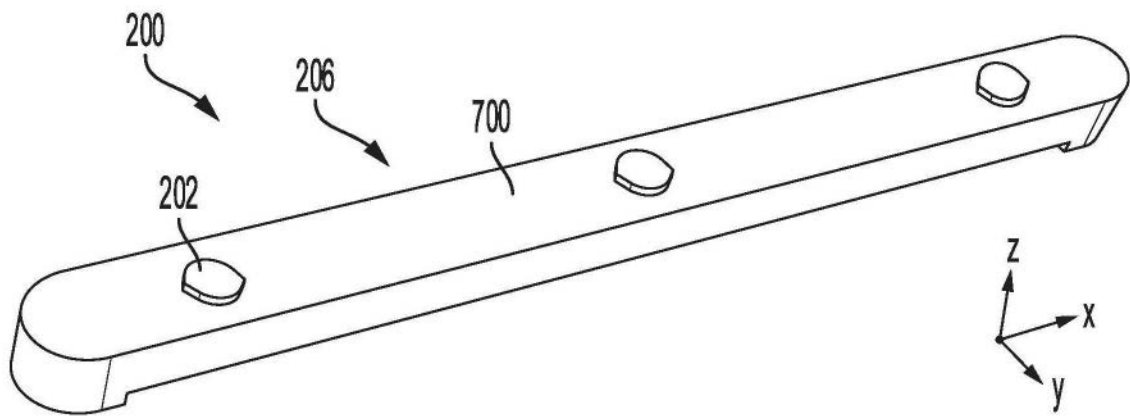


图7

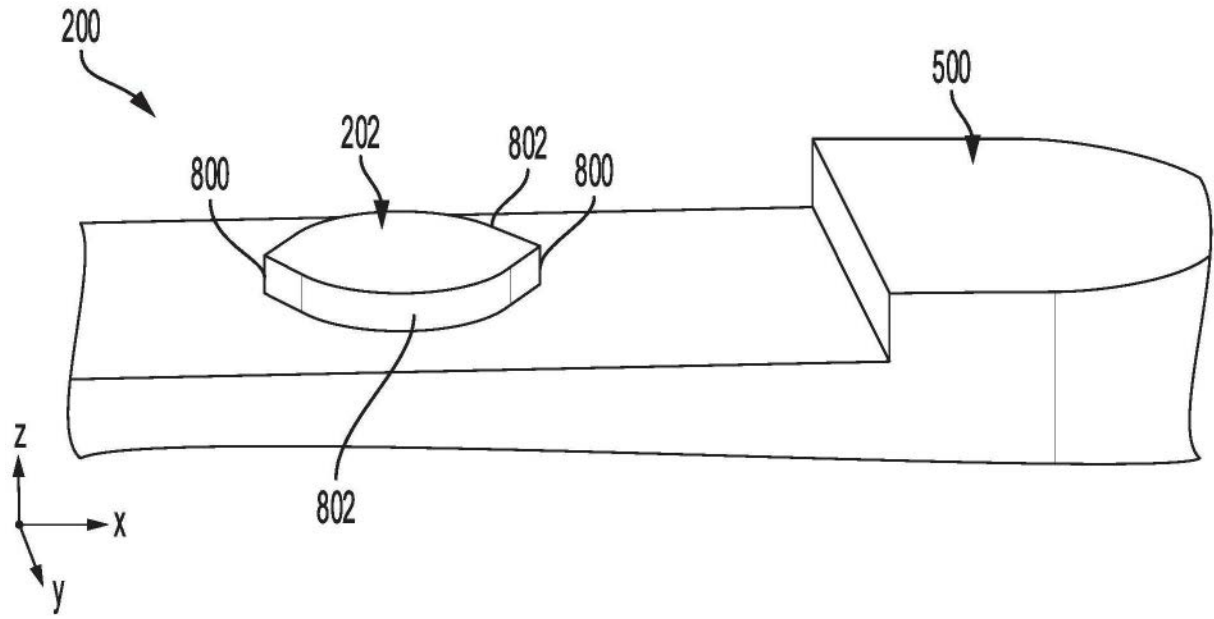


图8

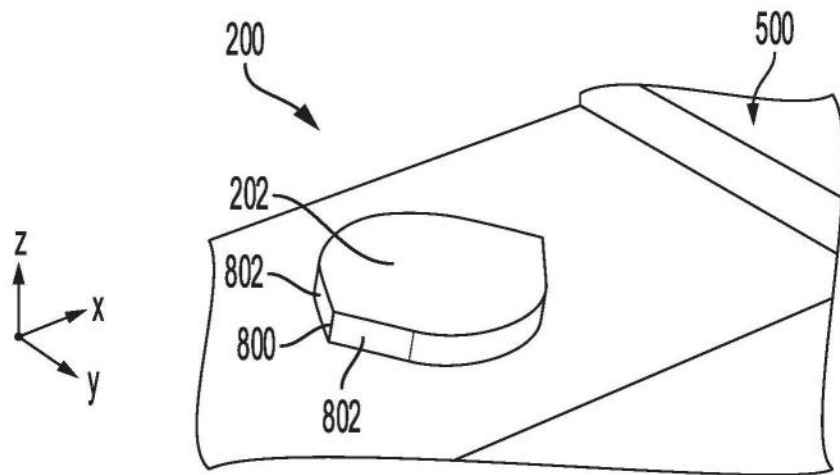


图9

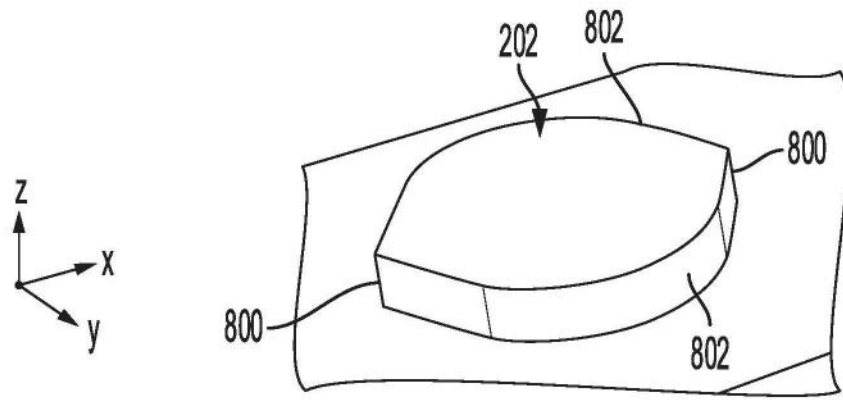


图10

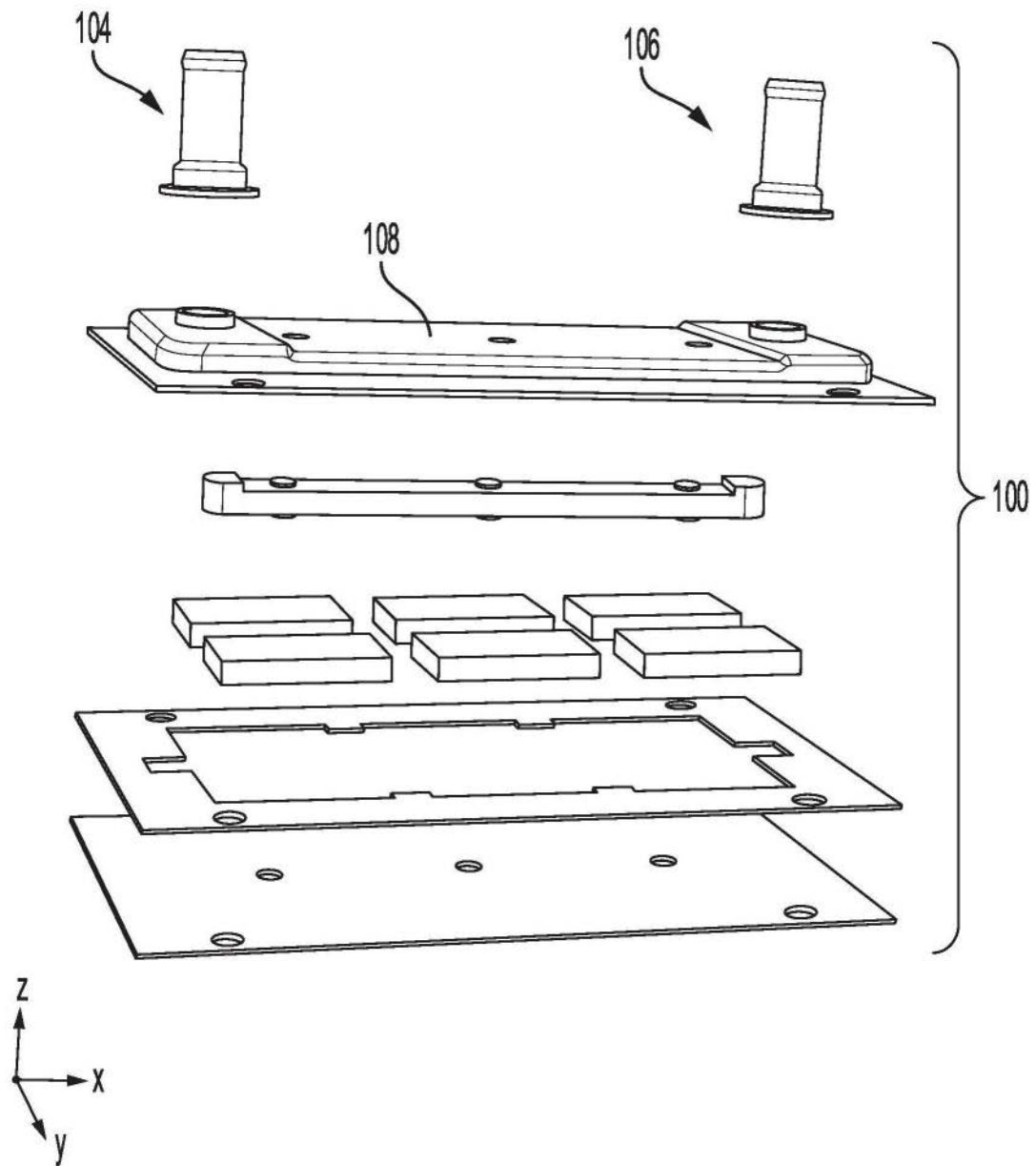


图11