



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114199057 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(21) 申请号 202111586793.6

(22) 申请日 2021.12.23

(71) 申请人 特能(厦门)超导科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市自由贸易实验
区厦门片区海景东路8号301单元之三

(72) 发明人 林琼榕 陈海强

(74) 专利代理机构 广州蓝晟专利代理事务所

(普通合伙) 44452

代理人 栾洋洋 欧阳凯

(51) Int.Cl.

F28D 15/04 (2006.01)

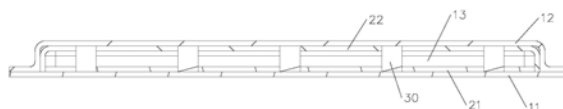
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种均温板装置及其生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种均温板装置及其生产方法,其中,均温板装置包括:外壳组件,包括第一壳体和第二壳体,第一壳体和第二壳体相连接以围设形成用于容纳传热介质的容置腔,第一壳体的内侧具有吸热层,第二壳体的内侧具有与吸热层相对布置的放热层;导热柱,设置于容置腔内,导热柱的一端穿过吸热层并固定连接第一壳体,导热柱的另一端穿过放热层并固定连接第二壳体,导热柱的侧壁设置有多个毛细槽。通过上述结构,导热柱可以将第一壳体的热量快速传导至第二壳体,且导热柱上的毛细槽可利用毛细作用促使冷凝后的传热介质进行回流,促使传热介质加快循环流动,使得热量由第一壳体快速传导至第二壳体,使得均温板装置具有良好的导热效果。



1. 一种均温板装置,其特征在于,包括:

外壳组件,包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和第二壳体相连接以围设形成用于容纳传热介质的容置腔,所述第一壳体的内侧具有吸热层,所述第二壳体的内侧具有与吸热层相对布置的放热层;

导热柱,设置于容置腔内,所述导热柱的一端穿过吸热层并固定连接第一壳体,所述导热柱的另一端穿过放热层并固定连接第二壳体,所述导热柱的侧壁设置有多个毛细槽,多个所述毛细槽绕导热柱的轴线布置,且各所述毛细槽均延伸至导热柱的两端。

2. 根据权利要求1所述的一种均温板装置,其特征在于,所述毛细槽的宽度设置为 $W1$, $0.04\text{mm} \leq W1 \leq 0.6\text{mm}$,深度设置为 $H1$, $0.04\text{mm} \leq H1 \leq 0.8\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求2所述的一种均温板装置,其特征在于,所述吸热层和放热层均设置为具有孔隙的烧结粉层,且所述吸热层和放热层的孔隙率为50%至95%。

4. 如权利要求3所述的均温板装置的生产方法,其特征在于,包括如下步骤:

S100、备料:

准备铜板原料,将铜板原料加工形成第一壳体和第二壳体,在第一壳体和第二壳体的同一侧预留填注口;

准备导热柱;

S200、填粉烧结:

将第一壳体和第二壳体放入模具,第一壳体的内侧与模具之间具有填粉间隙,第二壳体的内侧与模具之间也具有填粉间隙,将铜粉填注于填粉间隙中,然后将模具进行振动,使得填注的铜粉通过震动形成固定的形状进行支撑,然后将模具取下并将第一壳体和第二壳体进行第一次烧结,使得铜粉烧结形成吸热层和放热层;

其中,模具中具有位于填粉间隙中的凸台,凸台的位置与安装孔相对应,铜粉填注在凸台的周侧;

S300、安装导热柱:

将导热柱插入吸热层上的安装孔,然后将第二壳体放置于第一壳体上,使得导热柱插入放热层上的安装孔;通过第一挤压设备对第一壳体和第二壳体进行挤压,以使第一壳体和第二壳体的侧缘受压贴设,且第一壳体和第二壳体也受压而贴设于导热柱的端部;然后将第一壳体和第二壳体进行第二次烧结,使得第一壳体和第二壳体的侧缘固定连接以形成外壳组件,且导热柱分别与第一壳体和第二壳体固定连接;

其中,在进行第二次烧结时,通过所述第一挤压设备或者一第二挤压设备对第一壳体和第二壳体进行挤压;

S400、液体填注:

待外壳组件和导热柱冷却至常温后,通过填注口向外壳组件内侧填注传热介质,传热介质的充液率为25%-50%;

S500、抽真空和密封;

通过填注口抽出外壳组件内的空气,然后对填注口进行闭合。

5. 根据权利要求4所述的生产方法,其特征在于,在S100中,“准备导热柱”步骤包括:

熔铸上引:将铜材放入熔铸炉进行熔炼,熔炼温度为 1000°C 至 1600°C ,待铜材完全熔化后,通过上引机对金属液进行冷却结晶,上引速度为 $90\text{-}150\text{mm/min}$,并通过冷却水对上引机

的定型模具进行冷却,冷却水的进水温度低于 25°C ,冷却水的出水温度低于 70°C ,冷却水的流量为 $30\text{-}200\text{L}/\text{min}$,以形成铜杆,铜杆的直径为 $45\pm 0.8\text{mm}$;

开坯:对铜杆进行拉伸加工,将其直径减少为 41mm 至 43mm ,拉伸的速度为 $20\text{-}50\text{mm}/\text{min}$;

冷轧:将铜杆进行冷轧加工,轧制速度为 $3\text{-}7\text{m}/\text{min}$,形成铜棒,且铜棒的直径为 34mm 至 36mm ;

开坯粗拉:将铜棒第一次粗拉加工,将其直径减少为 18mm 至 21mm ,拉伸的速度为 $20\text{-}80\text{mm}/\text{min}$;将铜棒第二次粗拉加工,将其直径减少为第一次粗拉加工后的直径的一半,拉伸的速度为 $20\text{-}80\text{mm}/\text{min}$;将铜棒第三次粗拉加工,将其直径减少为 4.5mm 至 5mm ,拉伸的速度为 $20\text{-}80\text{mm}/\text{min}$,以形成铜条;

退火:将铜条在 790°C 至 820°C 的环境中保温 4.5h 至 5.5h ,进行退火加工;

成品精拉:将退火后的铜条冷却至 200°C 以下,然后将铜条拉伸加工,将其直径减少为与导热柱的直径相同,在铜条的侧壁加工毛细槽,最后将铜条裁切成段,以形成导热柱。

一种均温板装置及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及散热装置技术领域,特别涉及一种均温板装置及其生产方法。

背景技术

[0002] 均温板目前被广泛应用于电子设备的散热领域,其整体厚度较小,便于安装在高度受限的产品上,均温板利用传热介质的相变过程,通过吸收和释放潜热来达到有效传热的目的。常见的,均温板多数采用铜制外壳,并在其内侧设置有传热介质以及通过粉末烧结成型的吸热侧和放热侧,传热介质在吸热侧吸热相变蒸发,在放热侧释放热量并冷凝,冷凝后的传热介质回流至吸热侧。一般的,在吸热侧与放热侧之间设置有铜粉柱,铜粉柱起到导热和便于传热介质回流的作用。然而铜粉柱需要单独烧结成型,然后安装固定在外壳内,铜粉柱的尺寸很小,且烧结成型需要很高的温度,因此铜粉柱的烧结加工费时费力,并且难以形成致密效果一致的结构,铜粉柱内的微孔分布密度和大小不均匀,导致铜粉柱的成品率和导热效果较差,也不利于传热介质沿着铜粉柱回流,采用铜粉柱的均温板存在性能不稳定的情况。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种均温板装置,能够优化导热效果。

[0004] 本发明还提供上述均温板装置的生产方法。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种均温板装置,其包括:外壳组件,包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和第二壳体相连接以围设形成用于容纳传热介质的容置腔,所述第一壳体的内侧具有吸热层,所述第二壳体的内侧具有与吸热层相对布置的放热层;导热柱,设置于容置腔内,所述导热柱的一端穿过吸热层并固定连接第一壳体,所述导热柱的另一端穿过放热层并固定连接第二壳体,所述导热柱的侧壁设有多个毛细槽,多个所述毛细槽绕导热柱的轴线布置,且各所述毛细槽均延伸至导热柱的两端。

[0006] 根据所述的一种均温板装置,所述毛细槽的宽度设置为 $W1$, $0.04\text{mm} \leq W1 \leq 0.6\text{mm}$,深度设置为 $H1$, $0.04\text{mm} \leq H1 \leq 0.8\text{mm}$ 。

[0007] 根据所述的一种均温板装置,所述吸热层和放热层均设置为具有孔隙的烧结粉层,且所述吸热层和放热层的孔隙率为50%至95%。

[0008] 根据本发明的第二方面,提供上述均温板装置的生产方法,其包括如下步骤:

[0009] S100、备料:

[0010] 准备铜板原料,将铜板原料加工形成第一壳体和第二壳体,在第一壳体和第二壳体的同一侧预留填注口;

[0011] 准备导热柱;

[0012] S200、填粉烧结:

[0013] 将第一壳体和第二壳体放入模具,第一壳体的内侧与模具之间具有填粉间隙,第二壳体的内侧与模具之间也具有填粉间隙,将铜粉填注于填粉间隙中,然后将模具进行振

动,使得填注的铜粉通过震动形成固定的形状进行支撑,然后将模具取下并将第一壳体和第二壳体进行第一次烧结,使得铜粉烧结形成吸热层和放热层;

[0014] 其中,模具中具有位于填粉间隙中的凸台,凸台的位置与安装孔相对应,铜粉填注在凸台的周侧;

[0015] S300、安装导热柱:

[0016] 将导热柱插入吸热层上的安装孔,然后将第二壳体放置于第一壳体上,使得导热柱插入放热层上的安装孔;通过第一挤压设备对第一壳体和第二壳体进行挤压,以使第一壳体和第二壳体的侧缘受压贴设,且第一壳体和第二壳体也受压而贴设于导热柱的端部;然后将第一壳体和第二壳体进行第二次烧结,使得第一壳体和第二壳体的侧缘固定连接以形成外壳组件,且导热柱分别与第一壳体和第二壳体固定连接;

[0017] 其中,在进行第二次烧结时,通过所述第一挤压设备或者一第二挤压设备对第一壳体和第二壳体进行挤压;S400、液体填注:

[0018] 待外壳组件和导热柱冷却至常温后,通过填注口向外壳组件内侧填注传热介质,传热介质的充液率为25%-50%;

[0019] S500、抽真空和密封;

[0020] 通过填注口抽出外壳组件内的空气,然后对填注口进行闭合。

[0021] 根据所述的生产方法,在S100中,“准备导热柱”步骤包括:

[0022] 熔铸上引:将铜材放入熔铸炉进行熔炼,熔炼温度为1000℃至1600℃,待铜材完全熔化后,通过上引机对金属液进行冷却结晶,上引速度为90-150mm/min,并通过冷却水对上引机的定型模具进行冷却,冷却水的进水温度低于25℃,冷却水的出水温度低于70℃,冷却水的流量为30-200L/min,以形成铜杆,铜杆的直径为 45 ± 0.8 mm;

[0023] 开坯:对铜杆进行拉伸加工,将其直径减少为41mm至43mm,拉伸的速度为20-50mm/min;

[0024] 冷轧:将铜杆进行冷轧加工,轧制速度为3-7m/min,形成铜棒,且铜棒的直径为34mm至36mm;

[0025] 开坯粗拉:将铜棒第一次粗拉加工,将其直径减少为18mm至21mm,拉伸的速度为20-80mm/min;将铜棒第二次粗拉加工,将其直径减少为第一次粗拉加工后的直径的一半,拉伸的速度为20-80mm/min;将铜棒第三次粗拉加工,将其直径减少为4.5mm至5mm,拉伸的速度为20-80mm/min,以形成铜条;

[0026] 退火:将铜条在790℃至820℃的环境中保温4.5h至5.5h,进行退火加工;

[0027] 成品精拉:将退火后的铜条冷却至200℃以下,然后将铜条拉伸加工,将其直径减少为与导热柱的直径相同,在铜条的侧壁加工毛细槽,最后将铜条裁切成段,以形成导热柱。

[0028] 上述方案具有如下至少一个有益效果:

[0029] 导热柱的结构致密性较好,能够具有良好的导热作用,导热柱可以将第一壳体的热量快速传导至第二壳体,且导热柱上的毛细槽可利用毛细作用促使冷凝后的传热介质进行回流,促使传热介质加快循环流动,使得热量由第一壳体快速传导至第二壳体,使得均温板装置具有良好的导热效果。

[0030] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变

得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步地说明;

[0032] 图1为均温板装置实施例的结构图;

[0033] 图2为均温板装置实施例的剖视图;

[0034] 图3为均温板装置实施例的分解图;

[0035] 图4为导热柱的结构示意图;

[0036] 图5为均温板装置的生产方法的流程框图。

具体实施方式

[0037] 本部分将详细描述本发明的具体实施例,本发明之较佳实施例在附图中示出,附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述,使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案,但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0038] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0039] 在本发明的描述中,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0040] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0041] 参照图1至图4,一种均温板装置,其包括外壳组件10和导热柱30,外壳组件10包括第一壳体11和第二壳体12,第一壳体11和第二壳体12相连接以围设形成容置腔13,第一壳体11的内侧具有吸热层21,第二壳体12的内侧具有与吸热层21相对布置的放热层22。导热柱30设置于容置腔13内,导热柱30的一端穿过吸热层21并固定连接第一壳体11,导热柱30的另一端穿过放热层22并固定连接第二壳体12,导热柱30的侧壁设置有多毛细槽31,多个毛细槽31绕导热柱30的轴线布置,且各毛细槽31均延伸至导热柱30的两端。其中,第一壳体11、第二壳体12和导热柱30的材质均可设置为铜,即导热柱30为铜柱,容置腔13内容纳有传热介质。

[0042] 在安装使用时,第一壳体11贴设于热源并将吸收的热量传导至吸热层21,吸热层21将热量均匀分布,传热介质在吸热后发生相变蒸发,蒸汽流动至放热层22,通过放热层22和第二壳体12将热量予以散发,传热介质冷凝后回流至吸热层21。其中,导热柱30可以将第一壳体11的热量直接传导至第二壳体12,且导热柱30上的毛细槽31可利用毛细作用促使冷凝后的传热介质进行回流,加快传热介质的循环流动导热。导热柱30的结构致密性较好,能够具有良好的导热作用,促使热量由第一壳体11快速传导至第二壳体12,使得均温板装置

具有良好的导热效果,且导热柱30的结构强度较大,能够对外壳组件10进行良好的支撑,避免外壳组件10向内塌陷。

[0043] 导热柱30设置为多个并呈矩形阵列布置,以优化导热效果和支撑效果。当然,导热柱30还可呈环形阵列布置。

[0044] 具体的,毛细槽31的宽度设置为 $W1$, $0.04\text{mm} \leq W1 \leq 0.6\text{mm}$,深度设置为 $H1$, $0.04\text{mm} \leq H1 \leq 0.8\text{mm}$,以具有良好的毛细作用效果。

[0045] 吸热层21和放热层22均设置为具有孔隙的烧结粉层,且吸热层21和放热层22的孔隙率为50%至95%。即吸热层21和放热层22通过粉末烧结的方式成型,其内部具有孔隙,以增加与传热介质的接触面积,便于换热,并便于传热介质在其内部流动。

[0046] 本发明该提供上述均温板装置的生产方法,参照图5,其包括如下步骤:

[0047] S100、备料:准备铜板原料,将铜板原料加工形成第一壳体11和第二壳体12,在第一壳体11和第二壳体12的同一侧预留填注口;准备导热柱30;

[0048] S200、填粉烧结:

[0049] 将第一壳体11和第二壳体12放入模具,第一壳体11的内侧与模具之间具有填粉间隙,第二壳体12的内侧与模具之间也具有填粉间隙,将铜粉填注于填粉间隙中,然后将模具进行振动,使得填注的铜粉通过震动形成固定的形状进行支撑,然后将模具取下并将第一壳体11和第二壳体12进行第一次烧结,使得铜粉烧结形成吸热层21和放热层22;

[0050] 其中,模具中具有位于填粉间隙中的凸台,凸台的位置与安装孔相对应,铜粉填注在凸台的周侧;

[0051] S300、安装导热柱:

[0052] 将导热柱30插入吸热层21上的安装孔23,然后将第二壳体12放置于第一壳体11上,使得导热柱30插入放热层22上的安装孔23;通过第一挤压设备对第一壳体11和第二壳体12进行挤压,以使第一壳体11和第二壳体12的侧缘受压贴设,且第一壳体11和第二壳体12也受压而贴设于导热柱30的端部;然后将第一壳体11和第二壳体12进行第二次烧结,使得第一壳体11和第二壳体12的侧缘固定连接以形成外壳组件10,且导热柱30分别与第一壳体11和第二壳体12固定连接;S400、液体填注:

[0053] 待外壳组件10和导热柱30冷却至常温后,通过填注口向外壳组件10内侧填注传热介质,传热介质的充液率为25%-50%,即液态的传热介质的体积为容置腔13内容积(含吸热层21和放热层22内的孔隙)的25%-50%;

[0054] S500、抽真空和密封;

[0055] 通过填注口抽出外壳组件10内的空气,然后对填注口进行闭合。

[0056] 其中,在S100中,在第一壳体11和第二壳体12的同一侧预留填注口,当加工形成外壳组件(10),第一壳体11和第二壳体12的上预留的填注口位于外壳组件(10)的同一侧。在S200中,在模具上具有预留的充粉孔,充粉孔连通填粉间隙,在填注铜粉时,通过粉泵等设备将气流与铜粉混合,在气流压力的作用下将铜粉通过充粉孔进入填粉间隙中,气体在过滤后流出模具,而铜粉则留存于填粉间隙中,铜粉填注在凸台的周侧,以使烧结形成吸热层21和放热层22上具有与导热柱30相对应的安装孔23。

[0057] 在S300中,第一挤压设备对第一壳体11和第二壳体12的外侧进行挤压,第一挤压设备的施力方向与导热柱30的轴向平行,其中,第一壳体11和第二壳体12的外侧缘受到挤

压力而紧贴在一起,第一壳体11和第二壳体12的外侧对应于导热柱30的位置也受到挤压力,以使第一壳体11和第二壳体12紧贴于导热柱30的端部。第一次烧结和第二次烧结的温度均设置为900-950℃,第一次烧结后吸热层21与第一壳体11通过烧结固定连接,放热层22与第二壳体12通过烧结固定连接;在第二次烧结后,导热柱30还通过烧结与吸热层21和放热层22固定连接,使得导热柱30的吸热放热效果更好,也更利于传热介质通过毛细作用回流。在进行第二次烧结时,通过上述的第一挤压设备对第一壳体11和第二壳体12进行挤压,第一壳体11和第二壳体12受到压力而紧贴,以使形成的外壳组件10具有良好的密封性和结构强度。

[0058] 当然,在进行第二次烧结时,亦可单独设置第二挤压设备来对第一壳体11和第二壳体12进行挤压。

[0059] 在S500中,通过抽真空设备抽出外壳组件10内的空气,空气经由填注口流出。在抽出空气后,通过刀体对第一壳体11和第二壳体12进行敲击,敲击的位置位于填注口处,使得填注口发生变形,填注口进行初步闭合,从而对外壳组件10进行初步密封,然后通过焊接装置对填注口处进行焊接,以对填注口进行完全闭合,将外壳组件10彻底密封。

[0060] 其中,在S100中,“准备导热柱30”步骤包括:

[0061] 熔铸上引:将铜材放入熔铸炉进行熔炼,熔炼温度为1000℃至1600℃,待铜材完全熔化后,通过上引机对金属液进行冷却结晶,上引速度为90-150mm/min,并通过冷却水对上引机的定型模具进行冷却,冷却水的进水温度低于25℃,冷却水的出水温度低于70℃,冷却水的流量为30-200L/min,通过该步骤可以形成铜杆,铜杆的直径为 $45\pm 0.8\text{mm}$;

[0062] 开坯:对铜杆进行拉伸加工,将其直径减少为41mm至43mm,拉伸的速度为20-50mm/min;

[0063] 冷轧:将铜杆进行冷轧加工,轧制速度为3-7m/min,形成铜棒,且铜棒的直径为34mm至36mm;

[0064] 开坯粗拉:将铜棒第一次粗拉加工,将其直径减少为18mm至21mm,拉伸的速度为20-80mm/min;将铜棒第二次粗拉加工,将其直径减少为第一次粗拉加工后的直径的一半,拉伸的速度为20-80mm/min;将铜棒第三次粗拉加工,将其直径减少为4.5mm至5mm,拉伸的速度为20-80mm/min,以形成铜条,即铜棒第一次粗拉加工后的直径为 A_1 ,第二次粗拉加工后的直径为 $0.5A_1$,第三次粗拉加工后的直径为4.5mm至5mm;

[0065] 退火:将铜条在790℃至820℃的环境中保温4.5h至5.5h,进行退火加工;

[0066] 成品精拉:将退火后的铜条冷却至200℃以下,然后将铜条拉伸加工,将其直径减少为与导热柱30的直径相同,在铜条的侧壁加工毛细槽31,最后将铜条裁切成段,以形成导热柱30。

[0067] 其中,“在铜条的侧壁加工毛细槽31”步骤,可通过刀具划刻的方式加工出毛细槽31,或者通过滚压的方式加工出毛细槽31。

[0068] 上面结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

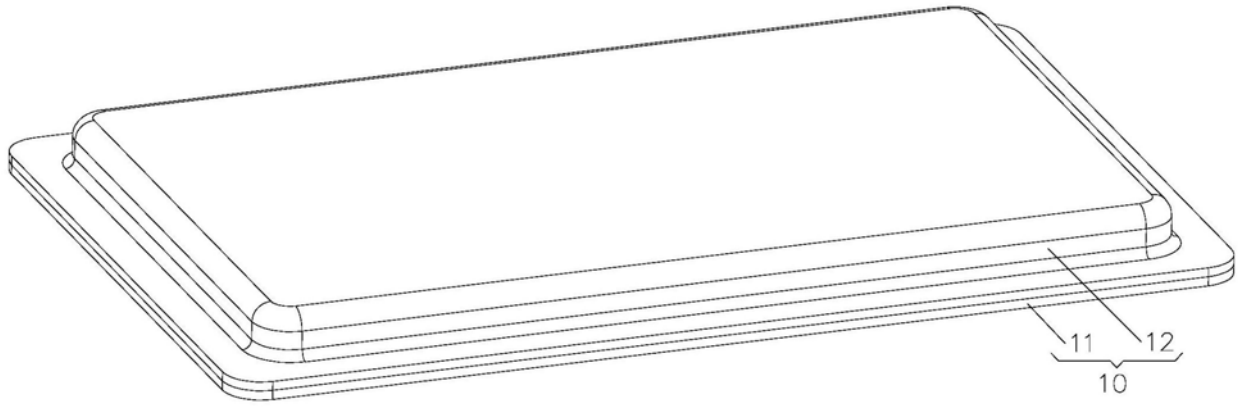


图1

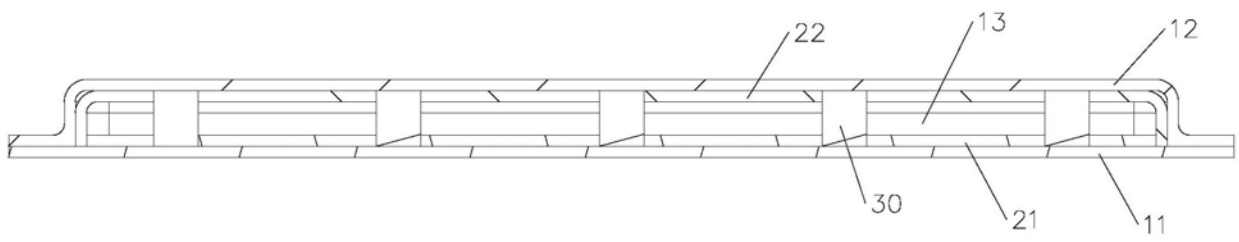


图2

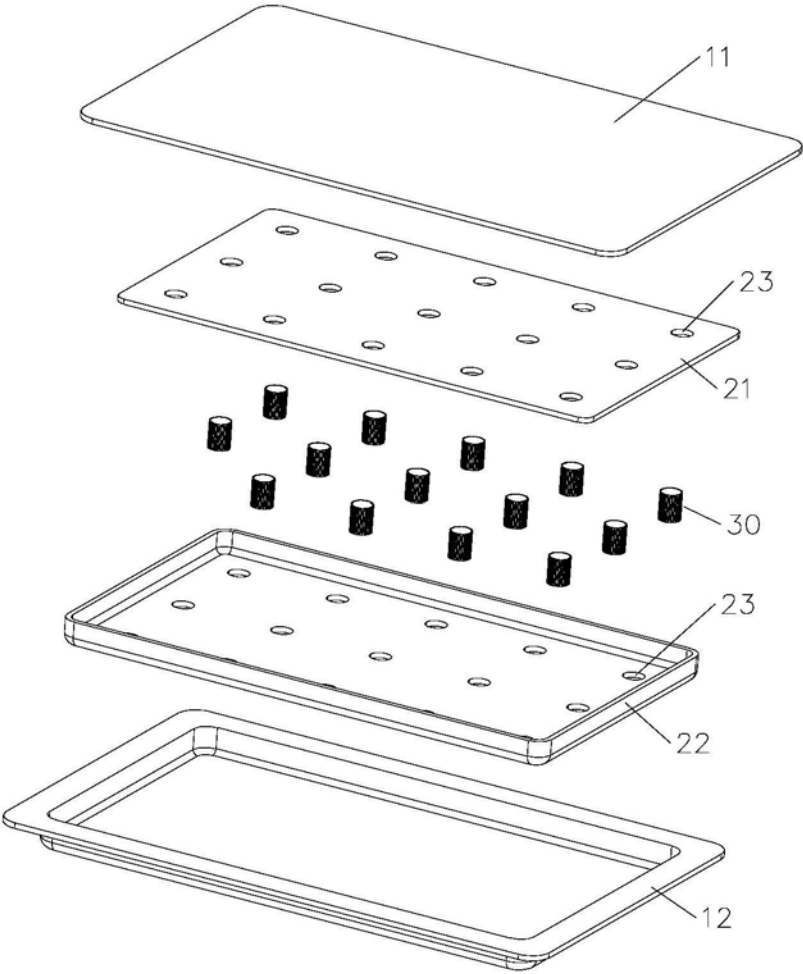


图3

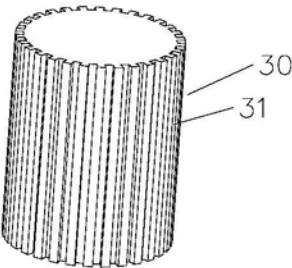


图4



图5