



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116586879 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202310869980.8

(22) 申请日 2023.07.17

(71) 申请人 天合光能股份有限公司

地址 213031 江苏省常州市新北区天合光  
伏产业园天合路2号

(72) 发明人 张舒 丁忆 杨泽民

(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 张辉

(51) Int. Cl.

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 37/00 (2006.01)

H01L 31/18 (2006.01)

H01L 21/68 (2006.01)

B23K 101/36 (2006.01)

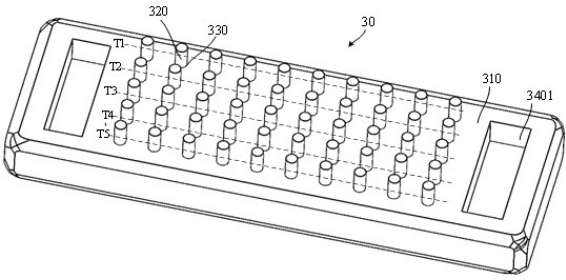
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

光伏电池互联压具及串焊机

(57) 摘要

本发明提供了一种光伏电池互联压具及串焊机,其中光伏电池互联压具包括压板以及若干组定位压针,每一组定位压针用于压持一条焊带,压板为采用透光材料的压板,压板的下表面具有用于安装定位压针的若干安装区;每组定位压针安装在对应的安装区内,定位压针的导热性高于压板的导热性。本发明能够提升电池片受热温度的均匀性和压具尺寸的稳定性,降低焊接能耗,增强焊接过程中焊带对准效果。



1. 一种光伏电池互联压具,其特征在于,包括:压板以及若干组定位压针,每一组所述定位压针用于压持一条焊带,其中,

所述压板为采用透光材料的压板,所述压板的下表面具有用于安装所述定位压针的若干安装区;

每组所述定位压针安装在对应的安装区内,所述定位压针的导热性高于所述压板的导热性。

2. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述安装区为安装槽,每组所述定位压针安装在对应的所述安装槽内。

3. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述安装区为若干安装孔,每组所述定位压针中每个定位压针安装在对应的所述安装孔内。

4. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述定位压针为具有上下活动缓冲性能的定位压针。

5. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述压板的侧边缘为倒角化的侧边缘。

6. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述定位压针的导热系数大于 $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

7. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,每一条所述焊带对应的定位压针数量 $N$ 与所述压板沿所述焊带走向的长度 $L$ 具有如下关系: $L/30\leq N\leq L/3$ ,其中 $L$ 与数值30、数值3的单位为毫米。

8. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述定位压针与所述焊带相接触的底面的形状包括以下形状之一:圆形、矩形、椭圆形或多边形,所述定位压针的底面最大宽度的尺度大于1毫米。

9. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述压板上位于所述安装区以外的区域具有镂空区,所述镂空区包括位于所述压板两端的第一镂空区和/或临近所述定位压针的第二镂空区。

10. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述压板的材料包括以下材料之一:石英、玻璃或透明耐高温树脂聚合物。

11. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述定位压针的材料包括以下非透明材料之一:金属、陶瓷导热材料或金属基复合材料。

12. 如权利要求11所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述定位压针的材料包括以下材料之一:铝合金、不锈钢、碳化硅陶瓷、氧化铍陶瓷、氮化硅陶瓷、铝基复合材料或铜基复合材料。

13. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述压板的上表面和/或下表面具有减反膜。

14. 如权利要求1所述的光伏电池互联压具,其特征在于,所述压板无需透光区域的上表面和/或下表面具有反光膜。

15. 一种串焊机,包括红外加热灯管、传输带、冷却风扇和机体,其特征在于,还包括如权利要求1~14任一项所述的光伏电池互联压具。

## 光伏电池互联压具及串焊机

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及光伏电池加工设备技术领域,尤其涉及一种光伏电池互联压具及串焊机。

### 背景技术

[0002] 传统的光伏电池通常采用焊接连接,具体来说,电池通过自动串焊机实现焊接工序。在焊接过程中,焊带经过定位步骤与电池的电极区域接触,利用压具使焊带紧密地贴合在电极表面,随后进入加热灯箱,在外加热源的作用下,焊带与电池电极焊接成型。其中,加热源广泛采用一组红外辐射亮度线性均匀、各方向相同的圆筒形辐射源,此种辐射源是圆筒直径与长度之比相对很小的线辐射源,也称红外灯管,在与光伏电池平行面上等间距放置。在焊接加热过程中,辐射源对电池辐射加热,提供使焊带表层的镀层融化的热量,使镀层与电池电极焊接成型。

[0003] 使用传统压具,约65%的大比例反射能量将被反射回位于压具上方的光源,造成能量浪费、灯管自身热量积聚,此外,红外线在灯箱内的不规则反射造成温度均匀性控制更加困难;约20%的热量被压具吸收,造成压具自身温度上升,受热膨胀,带动压具上固定着的用于压持焊带的定位压针发生位移,导致定位焊带的能力下降;仅有约10%的热量透过非镂空区域的压具,使得非镂空区域与压具的镂空区域存在巨大的红外直接辐射能量密度差异,导致其与压具接触的电池表面区域存在明显温差,经过测量,直接辐射区域与非直接辐射区域存在50℃左右的温差,这一温差将导致焊接质量无法精准控制。

[0004] 传统压具的不足之处主要在于,一是压具会遮挡或者吸收部分红外热源,从而导致电池(电池片)受热温度不均匀;二是压具对红外热源存在遮挡,在同样的加热效果下,需提高红外热源的输出功率,增加了热源的整体能耗;三是压具本身对红外辐射有较大比例的吸收,使其本身受热变形,不利于压具对准焊带。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种光伏电池互联压具及串焊机,以提升电池片受热温度的均匀性和压具尺寸的稳定性,降低焊接能耗,增强焊接过程中焊带对准效果。

[0006] 为解决上述技术问题,第一方面,本发明提供了一种光伏电池互联压具,包括:压板以及若干组定位压针,每一组所述定位压针用于压持一条焊带,其中,所述压板为采用透光材料的压板,所述压板的下表面具有用于安装所述定位压针的若干安装区;每组所述定位压针安装在对应的安装区内,所述定位压针的导热性高于所述压板的导热性。

[0007] 可选地,所述安装区为安装槽,每组所述定位压针安装在对应的所述安装槽内。

[0008] 可选地,所述安装区为若干安装孔,每组所述定位压针中每个定位压针安装在对应的所述安装孔内。

[0009] 可选地,所述定位压针为具有上下活动缓冲性能的定位压针。

[0010] 可选地,所述压板的侧边缘为倒角化的侧边缘。

- [0011] 可选地,所述定位压针的导热系数大于 $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。
- [0012] 可选地,每一条所述焊带对应的定位压针数量 $N$ 与所述压板沿所述焊带走向的长度 $L$ 具有如下关系: $L/30\leq N\leq L/3$ ,其中, $L$ 与数值30、数值3的单位为毫米。
- [0013] 可选地,所述定位压针与所述焊带相接触的底面的形状包括以下形状之一:圆形、矩形、椭圆形或多边形,所述定位压针的底面最大宽度的尺度大于1毫米。
- [0014] 可选地,所述压板上位于所述安装区以外的区域具有镂空区,所述镂空区包括位于所述压板两端的第一镂空区和/或临近所述定位压针的第二镂空区。
- [0015] 可选地,所述压板的材料包括以下材料之一:石英、玻璃或透明耐高温树脂聚合物。
- [0016] 可选地,所述定位压针的材料包括以下非透明材料之一:金属、陶瓷导热材料或金属基复合材料。
- [0017] 可选地,所述定位压针的材料包括以下材料之一:铝合金、不锈钢、碳化硅陶瓷、氧化铍陶瓷、氮化硅陶瓷、铝基复合材料或铜基复合材料。
- [0018] 可选地,所述压板的上表面和/或下表面具有减反膜。
- [0019] 可选地,所述压板无需透光区域的上表面和/或下表面具有反光膜。
- [0020] 第二方面,本发明还提供了一种串焊机,包括红外加热灯管、传输带、冷却风扇和机体,还包括如第一方面所述的光伏电池互联压具。
- [0021] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:设置压板为采用透光材料的压板,且压板的下表面具有用于安装定位压针的若干安装区,另外,每组定位压针安装在对应的安装区内,定位压针的导热性高于压板的导热性,进而提升电池片受热温度的均匀性和压具尺寸的稳定性,提升压具定位焊带的能力,增强焊接过程中焊带对准效果,降低焊接能耗。

## 附图说明

[0022] 包括附图是为提供对本申请进一步的理解,它们被收录并构成本申请的一部分,附图示出了本申请的实施例,并与本说明书一起起到解释本申请原理的作用。附图中:

图1是一种传统的光伏电池互联压具的结构示意图;

图2是传统光伏电池互联压具非镂空区域的光谱透过、吸收和反射特性示意图;

图3是本发明一实施例中光伏电池互联压具的结构示意图;

图4是本发明光伏电池互联压具中定位压针的结构示意图;

图5是本发明一实施例中光伏电池互联压具的另一种结构示意图;

图6是本发明一实施例中光伏电池互联压具的又一种结构示意图;

图7是采用图5所示结构的典型光伏电池互联压具光谱透过、吸收和反射特性示意图;

图8是本发明光伏电池互联压具中减反膜结构示意图;

图9是本发明光伏电池互联压具中反光膜结构示意图;

图10是本发明一实施例中光伏电池互联压具的应用示意图一;

图11是本发明一实施例中光伏电池互联压具的应用示意图二。

[0023] 图中各标号分别表示为:

10-红外加热灯管;

20-机体;  
30-压具;  
310-压板、320-定位压针、330-安装区、340-镂空区(包括第一镂空区3401、第二镂空区3402)、350-减反膜、360-反光膜;  
40-冷却风扇;  
50-传输带;  
60-焊带。

### 具体实施方式

[0024] 为了更清楚地说明本申请的实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些示例或实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图将本申请应用于其他类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明,图中相同标号代表相同结构或操作。

[0025] 在本申请的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0026] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0027] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本申请保护范围的限制。此外,尽管本申请中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本申请说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本申请。

[0028] 图1是一种传统的光伏电池互联压具的结构示意图,如图1所示,在光伏电池电极与焊带焊接过程中,通常使用不锈钢或铝合金作为压具材料,采用近红外光源作为串焊机的热源,透过压具的镂空区域对光伏电池进行直接照射加热。一般压具的镂空区域占比约为60%-70%,为保持压具具有足够的结构强度,同时保证压具上的定位压针有足够的空间安装在压具上,因此30%-40%的非镂空区域难以消除。

[0029] 图2是传统光伏电池互联压具非镂空区域的光谱透过、吸收和反射特性示意图,如

图2所示,采用传统压具,热源对光伏电池的加热能量,绝大部分是通过处于红外线波段的电磁波对电池直接辐射的能量,而压具在红外波段(780nm以上的波长)的透过率低,平均值仅有10%左右,绝大多数红外电磁波在金属表面反射离开压具,有20%左右的红外电磁波被压具吸收,对压具本身进行加热。

[0030] 为改善压具30性能,提升焊带60焊接效果,本实施例提供了一种光伏电池互联压具。图3是本发明一实施例中光伏电池互联压具的结构示意图,参考图3,所示压具30的结构主要包括:压板310以及若干组定位压针320,每一组定位压针320用于压持一条焊带60,其中,压板310为采用透光材料的压板,压板310的下表面具有用于安装定位压针320的若干安装区330,每组定位压针320安装在对应的安装区330内,定位压针320的导热性高于压板310的导热性。

[0031] 参考图3,图中示出了5组定位压针320,分别为T1、T2、T3、T4和T5,即图示压具30可以同时5条焊带60的压持及焊接工作。在本实施例中,压板310为采用透光材料的压板,使得红外光源在最大程度上透过压具30将热量传递给电池片,保证红外热源能直接作用在电池片的非压针区域,提高焊接热量的利用率。此外,压具30具有透光性能,极低的热量被压具30吸收,压具30自身温度上升极少,避免受热膨胀,且压具30本身相对金属的热膨胀系数低1~2个数量级,有效抑制了定位压针320在光源辐照作用下发生位移,大幅提升了压具30定位焊带60的能力。再者,定位压针320的导热性高于压板310的导热性,且为不透明材料,其主要功能体现在:1)在加热过程中,透光压板310使得电池片非压针区域迅速加热,受热电池片将热量传导至定位压针320遮挡区域的电池片区域,热量继续传导至焊带60,使得焊带60上的焊锡融化。同时,在保证焊锡融化的前提下,由于定位压针320的遮挡,该区域温度低于直接透射的非压针区域的温度;2)电池片完成加热后,流转至非加热区域过程中,通过高导热的定位压针320和焊带60的接触作用,较低温度的定位压针320可以迅速对外散热并吸收与之接触的焊带60热量,达到在极短时间内完成焊带60与电池电极之间焊接点冷却效果,保证电池片在压具30移除前迅速形成牢靠焊接。总之,采用了不透明材料和高导热性的定位压针320,能够加速焊锡冷却凝固,可迅速回收压具30,缩短电池片焊接时间,显著提升生产效率。

[0032] 需要说明的是,压具30在实际使用时一般是压板310位于上方,定位压针320位于下方,图中定位压针320位于压板310的上方是为了更清楚地展示本实施例压具30结构,并不代表压具30的实际使用情况。

[0033] 在一示例中,压板310的材料包括以下材料之一:石英、玻璃或透明耐高温树脂聚合物。压板310采用石英、玻璃或透明耐高温树脂聚合物,可以使红外光源在极大程度上将热量传递给电池片,保证红外热源能直接作用在电池片的非压针区域,提高焊接热量的利用率。

[0034] 在一示例中,安装区330为安装槽,每组定位压针320安装在对应的安装槽内。

[0035] 在一示例中,安装区330为若干安装孔,每组定位压针中每个定位压针320安装在对应的安装孔内。

[0036] 当安装区330为安装槽模式时,每一组定位压针320,例如图3中的第一组T1,可以作为一个整体,直接安装在安装槽内,方便快捷。当安装区330为安装孔时,每个定位压针320单独安装。安装孔模式与安装槽模式相比,定位压针320安装操作次数较多,但是安装孔

模式的好处在于,一是可以减少压板310上安装区330开槽或开孔面积,降低压具30断裂风险,二是每个定位压针320相互独立,可以视情况改变每组定位压针320的数量,以满足焊带60的实际压持需求。例如,仍以图3中T1组定位压针320为例,目前T1组中具有10个定位压针320,若某电池片的一条焊带60的焊接只需要5个定位压针320,则可以直接卸掉其余5个定位压针320,因此,安装孔模式的适应性较好。

[0037] 在一示例中,定位压针320为具有上下活动缓冲性能的定位压针。图4是本发明光伏电池互联压具中定位压针的结构示意图,参考图4,定位压针320的主体结构具有弹性组件(如弹簧),则在定位压针320压持焊带60时,定位压针320可以给焊带60产生缓冲效果,避免损伤电池片。

[0038] 在一示例中,压板310的侧边缘为倒角化的侧边缘。为了避免压具30(具体来说压板310)碰撞产生边缘损伤,可将压具30的压板310进行边缘倒角化处理,提升其耐用性能。如图5所示,图中E表示压板310的侧边,A表示压板310的顶角,可见,压板310的倒角化处理既可以对压板310侧边进行处理,也可以对压板310的顶角进行处理。压板310的外边缘采用倒角设计,提升压具30的整体强度和抵抗外应力的能力,也能提高压具30的寿命。另外,为了避免压具30碰撞产生边缘损伤,还可以对压板310作其他处理或改进。示例性的,可以在压板310的侧边四周贴一圈高温胶带(如特氟龙),也能够在一定程度上避免压具30边缘损伤。

[0039] 在一示例中,定位压针320的导热系数大于 $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。进一步地,定位压针320的材料可以包括以下非透明材料之一:金属、陶瓷导热材料或金属基复合材料,更优地,定位压针320的材料可以包括以下材料之一:铝合金、不锈钢、碳化硅陶瓷、氧化铍陶瓷、氮化硅陶瓷、铝基复合材料或铜基复合材料。

[0040] 在一示例中,每一条焊带60对应的定位压针320数量N与压板310沿焊带60走向的长度L具有如下关系: $L/30\leq N\leq L/3$ ,其中,L与数值30、数值3的单位为毫米(mm),上式可详细表示为 $L_{\text{mm}}/30\text{mm}\leq N\leq L_{\text{mm}}/3\text{mm}$ 。当然,若采用其他单位,则上式表示方式有一些变化,但实际内容不变,例如,若单位为厘米(cm),则上式可表示为 $L_{\text{cm}}/3\text{cm}\leq N\leq L_{\text{cm}}/0.3\text{cm}$ 。对于其他单位,在此不再赘述。通过此关系可知,在压板310长度一定的情况下,压持每一条焊带60的定位压针320数量需要控制在合理的范围内,过少的定位压针320不能够对焊带60有效压持,另一方面,过多的定位压针320会导致压具30结构冗余,浪费材料。

[0041] 在一示例中,定位压针320与焊带60相接触底面的形状包括以下形状之一:圆形、矩形、椭圆形或多边形,定位压针320的底面最大宽度的尺度大于1毫米。不仅如此,定位压针320的底面也可以具有凹槽或定位压针320采用其他形状,只要定位压针320能够压持焊带60即可,在此不作具体限制。能够理解的是,定位压针320的底面虽然其形状可以是各种形式,但是一般采用底面为圆形的定位压针320,其优势在于,底面圆形的定位压针320制备更容易(如将定位压针320整体制作为圆柱体形状),另外在安装时也更方便。为保证定位压针320的刚性压持效果,定位压针320底面最大宽度的尺度大于1毫米,即定位压针320至少能够对焊带60产生大于1毫米长度的压持效果。定位压针320位于电极区域10毫米以内的位置,保证焊接过程中焊带60与电池电极焊接良好,且定位压针320与电极的位置可正压、相切或者不相交等,具体位置对应关系根据实际情况决定。

[0042] 在一示例中,压板310上位于安装区330以外的区域具有镂空区340(不同于传统压

具利用镂空区实现透光), 镂空区包括位于压板310两端的第一镂空区3401和/或临近定位压针320的第二镂空区3402。在本实施例中, 压具30的镂空区占比<50%, 非镂空区域能够保持压具30具有足够的结构强度, 保证压具30上的定位压针320有足够的空间定位在压具30上。本实施例设置的镂空区340, 其中第一镂空区3401的主要作用在于, 便于压具30安装定位, 第二镂空区3402的主要作用在于, 镂空区域可在加热焊接过程中, 有效挥发排出焊带60表面的助焊剂, 防止压具30表面腐蚀, 也防止电池在封装后老化过程中, 助焊剂浓度过高发生电池表面腐蚀老化的情况发生。

[0043] 在一示例中, 压板310的上表面和/或下表面具有减反膜350。为提高压具30的透光率水平, 可以将压具30进行单面或双面镀膜处理。参考图5和图7。在焊接过程中, 热源对光伏电池的加热能量, 绝大部分是通过处于红外线波段的电磁波对电池直接辐射的能量, 红外高透的压具30在红外波段(780nm以上的波长)的透过率平均值可达到93%左右, 低于1%的红外电磁波被压具30吸收, 极低的热量被压具30吸收, 使压具30自身温度上升极少。

[0044] 在本实施例中, 压板310上可以设置减反膜350, 使压具30能够克服诸多不良影响, 主要表现在本实施例压具30对红外波段的反射能量仅为6%左右, 光源能量利用率显著高, 不会引发灯管自身热量积聚。

[0045] 在一示例中, 压板310无需透光区域的上表面和/或下表面具有反光膜360。例如, 针对IBC(interdigitated back contact, 交叉指式背接触)类电池绝缘胶处不需焊接的部位, 如电极以外的5%-15%绝缘胶处表面, 可根据压板310对应位置增贴反光膜360, 减少绝缘胶处所受的热量, 保证绝缘胶不受热而变黄, 其余需要受热位置也可增加减反膜350, 以保证必要的焊接热量。

[0046] 参考图8, 图中可以在压板310的上表面镀有减反膜350, 在压板310的下表面不需要透光的位置镀有反光膜360。参考图9, 也可以在压板310的上表面镀有反光膜360。可见, 减反膜350和反光膜360是否设置、是否同时设置以及设置在压板310上的何处都可以根据实际需要进行合理的安排, 在此不再一一列举。

[0047] 本发明一实施例提供了一种串焊机, 其结构包括前述光伏电池互联压具, 当然, 串焊机还包括红外加热灯管10、传输带50、冷却风扇40和机体20等, 为避免重复, 在此不再赘述。

[0048] 图10是本发明一实施例中光伏电池互联压具的应用示意图一, 参考图10, 该高透光性的压具30可以使得其本身受热量降低, 从而减少其热应力膨胀问题, 提升压具30的尺寸稳定性, 增强焊接过程中的焊带60对准效果。

[0049] 图11是本发明一实施例中光伏电池互联压具的应用示意图二, 参考图11, 压具30上具有镀膜, 压具30上面的镀膜可单面镀膜亦可双面镀膜, 镀的膜可以是减反膜350, 其主要作用是提升压具30的透光性。在焊接时, 红外热源的光线可透过压具30直接作用在电池片和焊带60上, 能够在更大程度上减少压具30对红外光线的反射量, 且更好的透光性使得串焊接焊接时所需的热量降低, 从而可以降低焊接能耗。不仅如此, 压具30表面的镀膜可以提升压具30的耐腐蚀性。

[0050] 本实施例提供的光伏电池互联压具或串焊机, 其压板310为采用透光材料的压板, 且压板310的下表面具有用于安装定位压针320的若干安装区, 另外, 每组定位压针320安装在对应的安装区内, 定位压针320的导热性高于压板的导热性, 进而提升电池片受热温度的

均匀性和压具30尺寸的稳定性,提升压具30定位焊带60的能力,增强焊接过程中焊带对准效果,降低焊接能耗。

[0051] 上文已对基本概念做了描述,显然,对于本领域技术人员来说,上述发明披露仅仅作为示例,而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明,本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议,所以该类修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0052] 同时,本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此,应强调并注意的是,本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外,本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0053] 同理,应当注意的是,为了简化本申请披露的表述,从而帮助对一个或多个发明实施例的理解,前文对本申请实施例的描述中,有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是,这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上,实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0054] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字,应当理解的是,此类用于实施例描述的数字,在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明,“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地,在一些实施例中,说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值,该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中,数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本申请一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值,在具体实施例中,此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0055] 虽然本申请已参照当前的具体实施例来描述,但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本申请,在没有脱离本申请精神的情况下还可作出各种等效的变化或替换,因此,只要在本申请的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本申请的权利要求书的范围内。

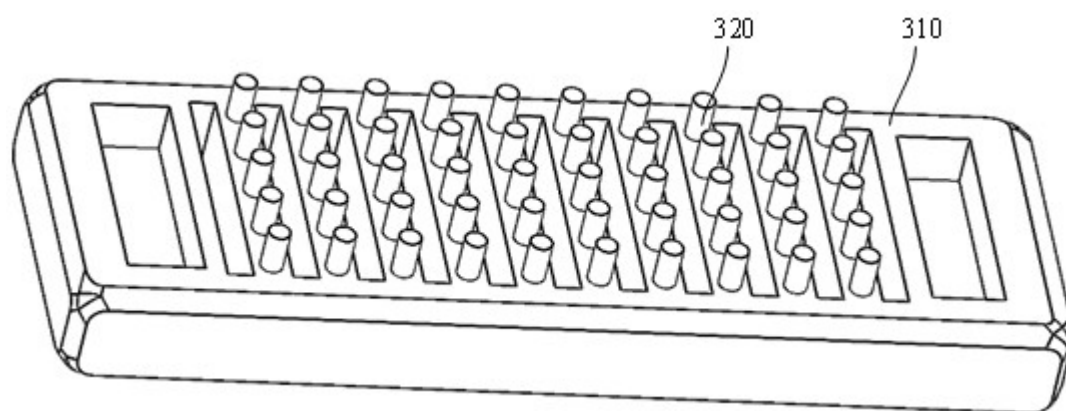


图 1

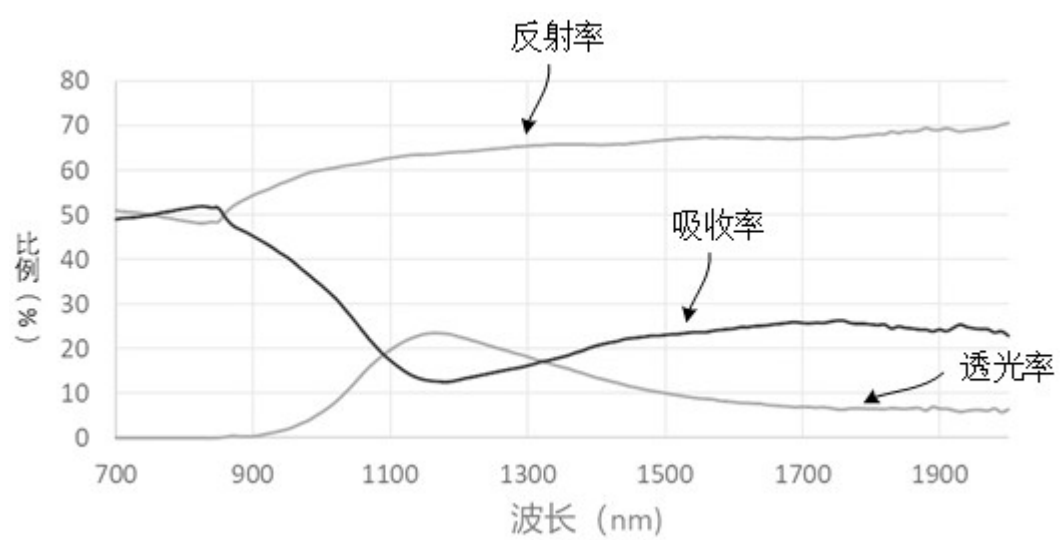


图 2

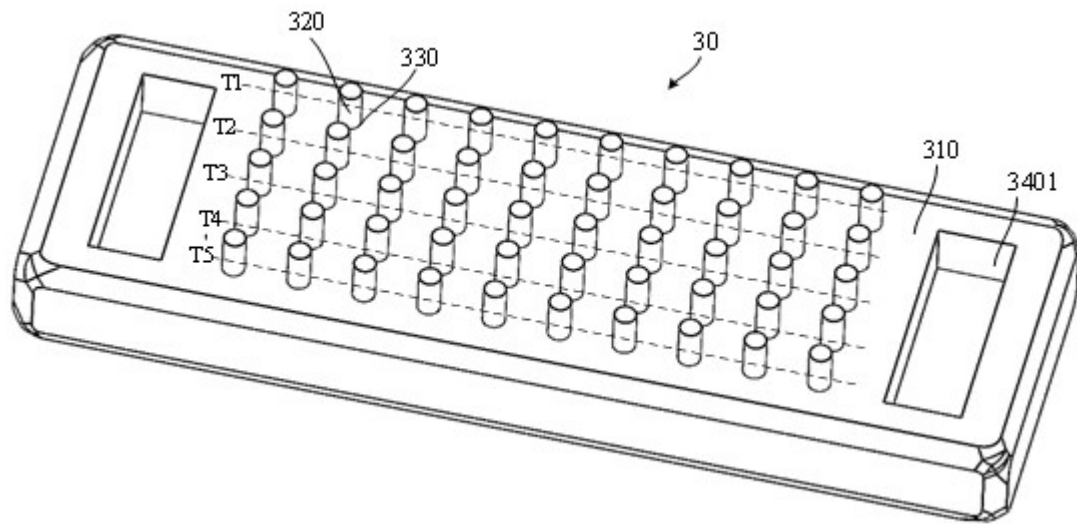


图 3

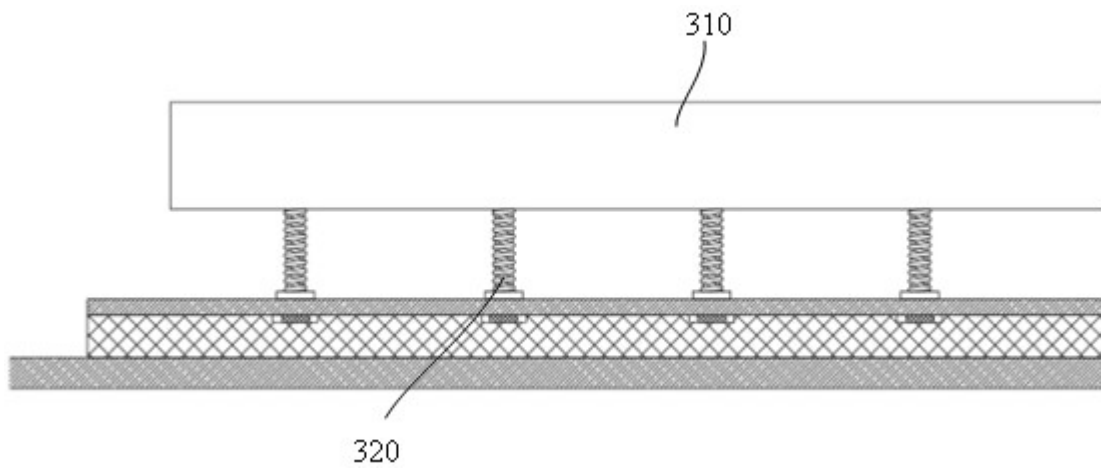


图 4

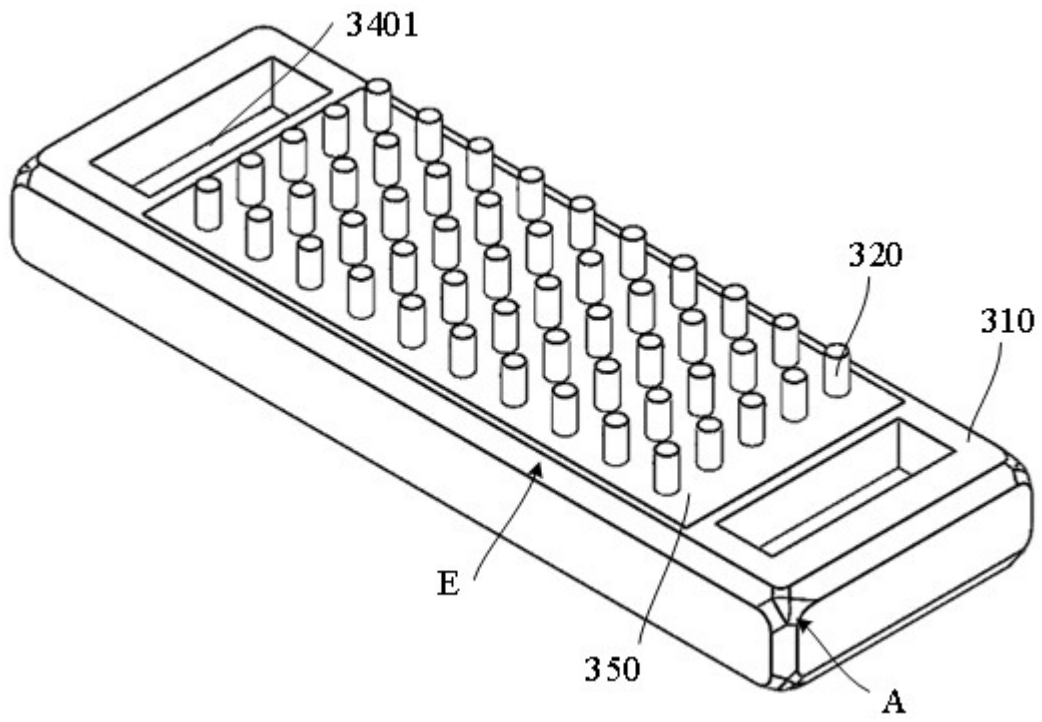


图 5

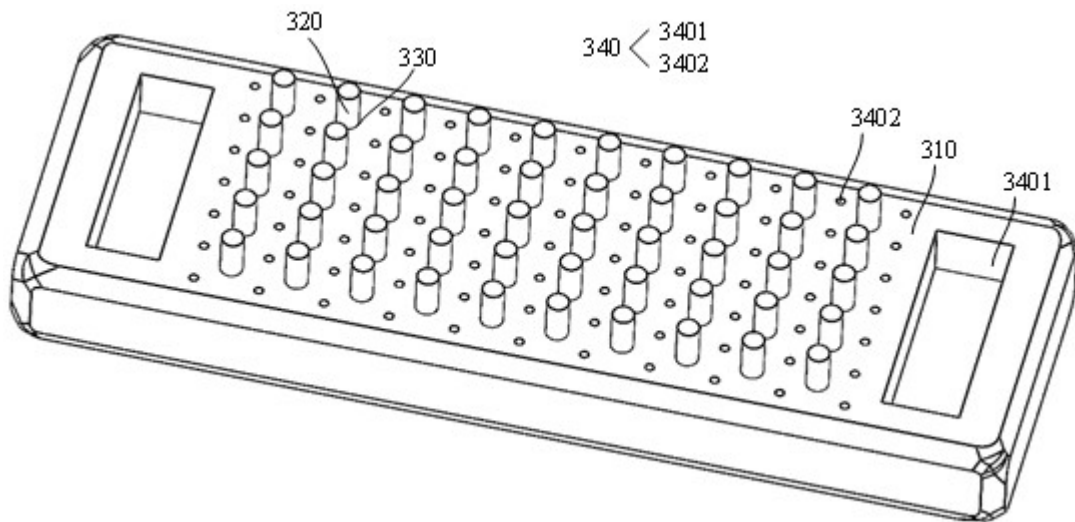


图 6

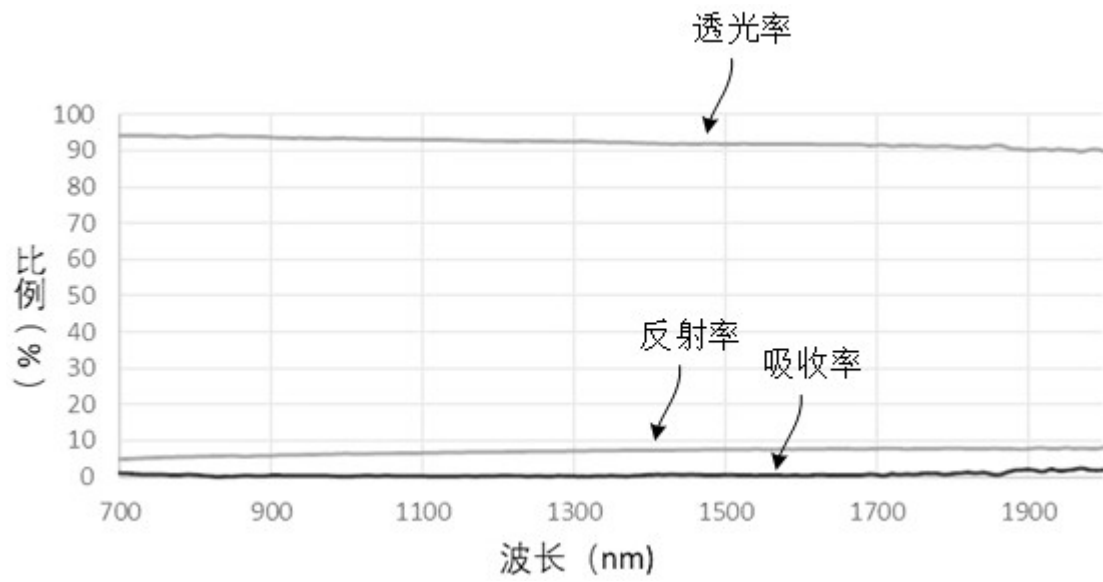


图 7

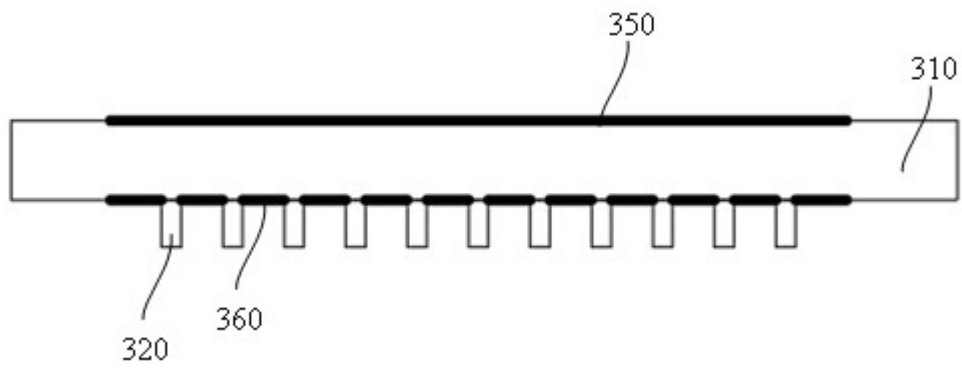


图 8

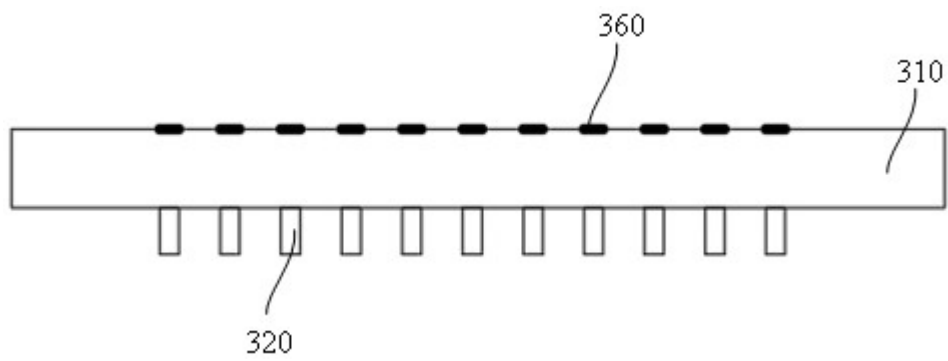


图 9

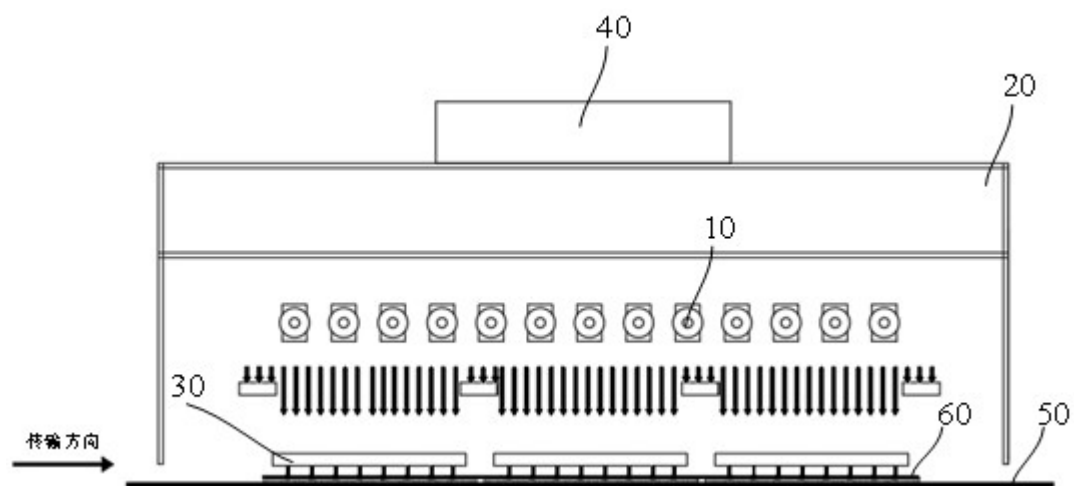


图 10

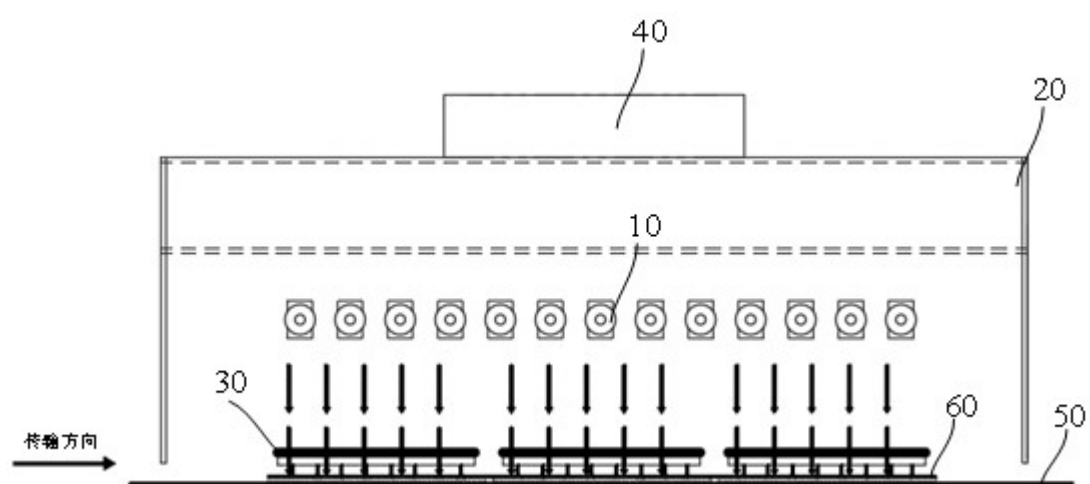


图 11