



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219818463 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202321350161.4

(22) 申请日 2023.05.31

(73) 专利权人 清陶(北京)能源科技有限公司  
地址 102600 北京市大兴区北京经济技术  
开发区荣华中路19号院1号楼B座28层  
2801室

(72) 发明人 刘局 高伟 冯玉川 李峥  
何泓材

(74) 专利代理机构 江苏华进联源知识产权代理  
有限公司 32685  
专利代理师 刘伟伟

(51) Int. Cl.

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 26/21 (2014.01)

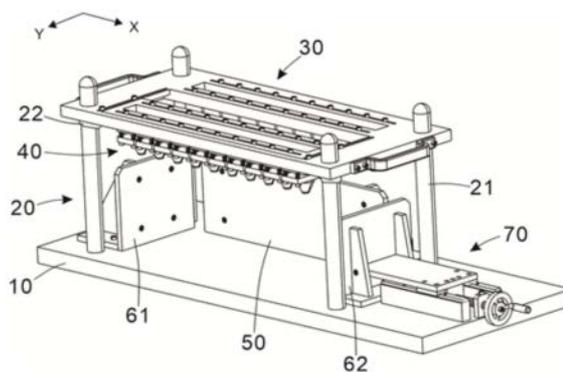
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

电池模组焊接工装

(57) 摘要

本申请涉及一种电池模组焊接工装,其包括支撑组件、调节组件和压头组件,调节组件包括与支撑组件连接的第一调节单元和第二调节单元,第一条调节单元与第二调节单元连接,第一调节单元沿第一方向延伸设置,第二调节单元沿第二方向延伸设置;压头组件包括第一移动件和与第一移动件连接的压头,压头设置有通孔,通孔用于供激光穿过。通过对第一调节单元上相邻的两个压头进行调节,能够适配不同厚度的电芯模组;通过在第二调节单元上的压头进行调节,能够适配不同间距的电芯极柱,通用性强。



1. 一种电池模组焊接工装,其特征在于,包括:

支撑组件;

调节组件,包括第一调节单元和与所述第一调节单元固定连接的所述第二调节单元,所述第一调节单元、所述第二调节单元均与所述支撑组件连接,所述第一调节单元沿第一方向延伸设置,所述第二调节单元沿第二方向延伸设置;及

压头组件,设置有两组,每组所述压头组件包括第一移动件和与所述第一移动件连接的压头,两组所述第一移动件分别与所述第一调节单元、所述第二调节单元连接,一组所述第一移动件能够沿所述第一方向移动,另一组所述第一移动件能够沿所述第二方向移动,所述压头设置有通孔,所述通孔用于供激光穿过。

2. 根据权利要求1所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述调节组件还包括第三调节单元,所述第三调节单元沿所述第一方向延伸设置,所述第三调节单元连接于所述第二调节单元与所述第一移动件之间,使得所述第一移动件能够沿所述第一方向和所述第二方向移动。

3. 根据权利要求2所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述第三调节单元设置有第二移动件,所述第三调节单元借助所述第二移动件与所述第二调节单元可移动地连接。

4. 根据权利要求2所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述第一调节单元、所述第二调节单元、所述第三调节单元中的一个为目标调节单元,所述目标调节单元包括调节板,所述调节板设置有调节孔和操作孔,所述调节孔与所述操作孔间隔设置,所述调节孔与所述第一移动件连接,所述操作孔与所述通孔在所述通孔所在平面上的正投影具有重叠区域。

5. 根据权利要求1所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述压头组件还包括第一安装件、第二安装件和连接件,所述第一安装件借助所述连接件与所述第二安装件连接,所述第一安装件用于安装所述压头,所述连接件用于使所述第一安装件能够相对于所述第二安装件移动,所述第二安装件与所述移动部连接,所述第二安装件设置有通道,所述压头的至少部分能够在所述通道中移动。

6. 根据权利要求5所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述连接件包括滑杆部和与所述滑杆部连接的螺纹部,所述滑杆部与所述第一安装件连接,所述螺纹部与所述第二安装件连接。

7. 根据权利要求5所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述压头组件还包括弹性件,所述弹性件设置于所述第一安装件和所述第二安装件之间,所述弹性件套设于所述连接件,所述弹性件用于释放弹力以将所述压头压至待焊接物。

8. 根据权利要求1所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述焊接工装还包括底座和定位件,所述底座与所述支撑组件连接,所述定位件与所述底座连接,所述定位件能够相对于所述底座移动。

9. 根据权利要求8所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述焊接工装还包括固定件和紧固件,所述固定件与所述底座连接,所述紧固件与所述底座连接,所述紧固件能够相对于所述底座朝向所述固定件移动。

10. 根据权利要求1所述的电池模组焊接工装,其特征在于,所述调节组件与所述支撑组件可移动的连接,所述支撑组件设置有锁定件,所述锁定件可沿所述支撑组件的轴向移

动,所述锁定件用于锁定所述调节组件。

## 电池模组焊接工装

### 技术领域

[0001] 本申请涉及新能源技术领域,特别是涉及一种电池模组焊接工装。

### 背景技术

[0002] 随着新能源市场的发展,电池的需求日益扩张。电池在制造过程中需要将电芯组装成模组,然后将多个模组和电池管理系统(BMS)、热管理系统集成到一起形成电池包。在电芯组装成电池模组的过程中,需要将汇流排等部件通过焊接的方式与电芯的电极极柱连接在一起,将多个电芯串联或并联起来组成电池模组的正极和负极。

[0003] 相关技术中,通过焊接工装中的压头对汇流排和电芯极柱施加一定的压力,从而将汇流排和电芯极柱压紧贴实。电池焊接通常采用电焊或者激光焊接,使用激光焊接时,针对不同型号规格大小的电芯需要对应的焊接工装将汇流排压合在电极极柱上,以此保证焊接效果。

[0004] 然而,上述焊接工装只能焊接同一种类型或者同一种结构的电池模组,不能适应多种尺寸的电池模组,导致每一款不同的电池模组需要单独配备一套焊接工装进行焊接,极大地增加了生产成本,且使用时需要更换不同的焊接工装,操作繁琐。因此,如何提高焊接工装的焊接通用性是本领域技术人员急需解决的问题。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对电池模组焊接工装通用性不高,导致生产成本增加的问题,提供一种电池模组焊接工装。

[0006] 本申请提供一种电池模组焊接工装,其包括支撑组件、调节组件和压头组件,调节组件包括第一调节单元和与第一调节单元固定连接的第二调节单元,第一调节单元、第二调节单元均与支撑组件连接,第一调节单元沿第一方向延伸设置,第二调节单元沿第二方向延伸设置;压头组件设置有两组,每组压头组件包括第一移动件和与第一移动件连接的压头,两组第一移动件分别与第一调节单元、第二调节单元连接,一组移动件能够沿第一方向移动,另一组第一移动件能够沿第二方向移动,压头设置有通孔,通孔用于供激光穿过。

[0007] 在其中一个实施例中,调节组件还包括第三调节单元,第三调节单元沿第一方向延伸设置,第三调节单元连接于第二调节单元与第一移动件之间,使得所述第一移动件能够沿所述第一方向和所述第二方向移动。

[0008] 在其中一个实施例中,第三调节单元设置有第二移动件,第三调节单元借助第二移动件与第二调节单元可移动地连接。

[0009] 在其中一个实施例中,第一调节单元、第二调节单元、第三调节单元中的一个为目标调节单元,目标调节单元包括调节板,调节板设置有调节孔和操作孔,调节孔与操作孔间隔设置,调节孔与第一移动件连接,操作孔与通孔在通孔所在平面上的正投影具有重叠区域。

[0010] 在其中一个实施例中,压头组件还包括第一安装件、第二安装件和连接件,第一安

装件借助连接件与第二安装件连接,第一安装件用于安装压头,连接件用于使第一安装件相对于第二安装件可移动,第二安装件与移动部连接,第二安装件设置有通道,压头的至少部分能够在通道中移动。

[0011] 在其中一个实施例中,连接件包括滑杆部和与滑杆部连接的螺纹部,滑杆部与第一安装件连接,螺纹部与第二安装件连接。

[0012] 在其中一个实施例中,压头组件还包括弹性件,弹性件设置于第一安装件和第二安装件之间,弹性件套设于连接件,弹性件用于释放弹力以将压头压至待焊接物。

[0013] 在其中一个实施例中,焊接工装还包括底座和定位件,底座与支撑组件连接,定位件与底座连接,定位件能够相对于底座移动。

[0014] 在其中一个实施例中,焊接工装还包括固定件和紧固件,固定件与底座连接,紧固件与底座连接,紧固件能够相对于底座朝向固定件移动。

[0015] 在其中一个实施例中,调节组件与支撑组件可移动的连接,支撑组件设置有锁定件,锁定件可沿支撑组件的轴向移动,锁定件用于锁定调节组件。

[0016] 本申请提供的电池模组焊接工装,能够根据不同的电芯尺寸对压头进行位置调节:第一组压头能够在第一调节单元中沿第一方向移动,通过对第一调节单元上相邻的两个压头进行调节,能够适配不同厚度的电芯模组;第二组压头能够在第二调节单元中沿第二方向移动,通过对第二调节单元上的压头进行调节,能够适配不同间距的电芯极柱。该焊接工装操作简便,只需将压头调节至与电芯极柱位置对应时即可进行焊接,能够满足不同电芯尺寸的焊接要求,极大地降低了生产成本。

## 附图说明

[0017] 图1为本申请一实施例中焊接工装的整体结构示意图。

[0018] 图2为本申请一实施例中第一调节单元和第二调节单元的结构示意图。

[0019] 图3为本申请一实施例中第三调节单元的结构示意图。

[0020] 图4为本申请一实施例中锁定件的结构示意图。

[0021] 图5为本申请一实施例中压头组件的结构示意图。

[0022] 图6为本申请一实施例中连接件的结构示意图。

[0023] 图7为本申请一实施例中定位板、固定板、紧固板以及移动组件的结构示意图。

[0024] 附图标号如下:

[0025] 底座10、支撑组件20、导柱21、锁定件22、调节组件30、第一调节单元31、压板311、调节孔312、操作孔313、第二调节单元32、第三调节单元33、第二移动件34、压头组件40、压头41、第一安装件42、第二安装件43、连接件44、滑杆部441、螺纹部442、第一移动件45、移动部451、弹性件46、定位件50、第一板部51、条形孔511、第二板部52、固定件53、固定件61、紧固件62、移动组件70、手轮71、丝杠支座72、丝杠73、丝杠传动座74、滑块75、滑轨76、推动板77。

## 具体实施方式

[0026] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申

请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进,因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 在本申请的描述中,需要理解的是,若有出现这些术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等,这些术语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申请和简化描述,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申请的限制。

[0028] 此外,若有出现这些术语“第一”、“第二”,这些术语仅用于描述目的,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。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,若有出现术语“多个”,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0029] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,若有出现术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等,这些术语应做广义理解。例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0030] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,若有出现第一特征在第二特征“上”或“下”等类似的描述,其含义可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0031] 需要说明的是,若元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。若一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。如若存在,本申请所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0032] 参考图1所示,本申请一实施例提供了一种电池模组焊接工装,本申请揭示的实施例中,电池模组焊接工装应用于方壳电池模组或形状规则的软包电芯模组的焊接。电池模组焊接工装装设在底座10上,底座10作为电池模组焊接的工作平台;电池模组焊接工装包括支撑组件20、调节组件30和压头组件40;支撑组件20设置在底座10上,支撑组件20与调节组件30连接,用于支撑调节组件30;调节组件30与压头组件40连接,压头组件40安装至调节组件30上,压头组件40能够相对于调节组件30沿第一方向(如图1中X方向)或第二方向(如图1中Y方向)移动至预设位置,压头组件40用于压紧待焊接物,焊接激光能够穿过压头组件40对待焊接物进行焊接。具体地,压头组件40用于将汇流排压合至电芯的电极极柱上,随后通过激光对汇流排和极柱进行焊接。

[0033] 在其他实施例中,电池模组焊接工装还可以应用于其他形状的软包电池模组或圆柱电池模组的焊接。

[0034] 支撑组件20包括四个导柱21。四个导柱21设置于底座10的四角，四个导柱与调节组件30连接，用于安装调节组件30。

[0035] 结合图1-图3所示，调节组件30包括第一调节单元31、第二调节单元32和第三调节单元33。第一调节单元31沿第一方向延伸设置，第一调节单元31与导柱连接，第一调节单元31与第一组压头组件40滑动连接，第一组压头组件40能够在第一调节单元31上沿第一方向移动；第二调节单元32沿第二方向延伸设置，第二调节单元32与导柱连接，第二调节单元32与第一调节单元31固定连接；第二调节单元32与第三调节单元33滑动连接，第三调节单元33能够在第二调节单元32上沿第二方向移动；第二组压头组件40与第三调节单元33滑动连接，第二组压头组件40能够借助第二调节单元32和第三调节单元33在第一方向和第二方向上移动。本申请揭示的实施例中，第一调节单元31、第二调节单元32和第三调节单元33的结构相同，仅在尺寸和布设方向上有区别，因此，下文仅以其中一个调节单元33为例进行描述，其余结构相同的调节单元不做赘述。

[0036] 第一调节单元31包括调节板。第一调节单元31中的调节板与第二调节单元32中的调节板固定连接，两个调节板共同形成压板311。调节板上设置有两个调节孔312和操作孔313，操作孔313设置于两个调节孔312之间，调节孔312用于供压头组件40移动，使得压头组件40能够根据不同电芯的厚度和极柱位置进行调节，进而将汇流排压合至不同位置的极柱处；操作孔313用于安装焊接头或者供外部焊接设备的激光穿过，操作孔313与压头41上的通孔在通孔所在平面上的正投影具有重叠区域，使得激光能够从操作孔313和压头41的通孔穿过至待焊接物，实现电芯的焊接作业。优选地，操作孔313和压头41上的通孔位置对应。

[0037] 优选地，压板311一体成型。

[0038] 具体地，第一调节单元31的调节孔312和操作孔313沿第一方向延伸，第二调节单元32的调节孔312和操作孔313沿第二方向延伸，第三调节单元33的调节孔312和操作孔313沿第一方向延伸。第一组压头组件40与第一调节单元31的调节孔312滑动连接，使得第一组压头组件40能够沿第一方向移动；第二组压头组件40与第三调节单元33的调节孔312滑动连接，使得第二组压头组件40能够沿第一方向移动；第三调节单元31与第二调节单元32滑动连接，使得第三调节单元31能够沿第二方向移动，实现第二组压头组件40沿第一方向和第二方向的移动。

[0039] 第三调节单元33的调节板上设置有第二移动件34。第三调节单元33中的调节板通过第二移动件34与第二调节单元32中调节孔312连接，实现第三调节单元33沿第二方向的移动。

[0040] 结合图1、图4所示，压板311的四角设置有导柱孔。压板311通过导柱孔安装在导柱21上，压板311能够沿导柱21上下移动。具体地，导柱孔的孔径大于导柱21的直径。导柱21上套设有锁定件22，锁定件22用于锁定压板311的位置。锁定件22为圆环形，锁定件22设置有开口，锁定件22采用弹性金属片制成，锁定件22的壁厚不一致，为上薄下厚。当压板311移动至预设位置时，将锁定件22移动至导柱21与导柱孔之间的间隙内进行锁定压板311。压板311需要移动位置时将压板311向上抬起脱离锁定件22即可调节压板311的高度位置，能够适应不同高度的电芯模组。

[0041] 在其他实施例中，可以采用丝杠传动的方式实现压板311的移动和锁止。具体地，导柱中至少有一个为传动丝杠或滚珠丝杠。压板311通过丝杠的运动实现上下运动和锁止。

丝杠可以通过手动驱动,也可以通过电机进行驱动。优选地丝杠设置有两个,呈对角分布在底座10上,保证压板311移动的稳定性。

[0042] 结合图1、图5-图6所示,压头组件40设置有两组。第一组压头组件40与第一调节单元31中的调节孔312连接,第二组压头组件40与第三调节单元33中的调节孔312连接,两组压头组件40结构、尺寸相同,下文仅以其中一个压头组件40为例进行描述,其余结构相同的压头组件40不做赘述。

[0043] 压头组件40包括压头41、第一安装件42、第二安装件43、连接件44、第一移动件45和弹性件46。压头41用于将汇流排压至不同位置的电芯极柱上。第一安装件42为板/块/台状,第一安装件42用于安装压头41。连接件44用于连接第一安装件42和第二安装件43,连接件44使第一安装件42能够相对于第二安装件43移动,第一安装件42相对于第二安装件43移动使得压头41能够进行上下移动,用于适应不同电芯极柱的高度位置。第二安装件43为板/块/台状,第二安装件43设置有通道,通道用于适应压头41的上下移动,和供激光穿过。具体地,压头41贯穿第一安装件42,压头41的一端位于通道中,当第一安装件42相对于第二安装件43移动时,压头41的端部能够在通道中移动。第一移动件45与第二安装件43连接,第一移动件45与调节孔312连接,通过第一移动件45在调节孔312中的移动,实现压头41对不同电芯厚度和不同电芯极柱位置的适应性调节,能够匹配不同尺寸的电芯结构。弹性件46为弹簧,弹性件46套设于连接件44,弹性件46位于第一安装件42和第二安装件43之间,弹性件46在第一安装件42和第二安装件43之间始终处于压缩的状态,弹性件46用于释放弹力作用于第一安装件42上,进而使得压头41能够将汇流排紧紧地压合至电芯极柱上,保证焊接作业的有效性。

[0044] 压头41为锥形,压头41设置有通孔,通孔用于供激光穿过对汇流排和电芯极柱进行焊接。

[0045] 连接件44包括滑杆部441和螺纹部442。滑杆部441与螺纹部442连接,优选地,滑杆部441与螺纹部442一体成型。滑杆部441与第一安装件42滑动连接,螺纹部442与第二安装件43螺纹连接。通过连接件44的拧进拧出,即通过螺纹部442在第二安装件43内的拧进拧出,来调节压头41的高度,以匹配不同高度的电芯极柱。进一步地,第一安装件42能够相对于滑杆部441上下移动,结合弹性件46的弹力能够将汇流排紧紧地压合至电芯极柱,有效地提高了焊接效率和焊接稳定性。

[0046] 第一移动件45包括两个移动部451。两个移动部451与第二安装件43连接,两个移动部451分别与两个调节孔312连接,通过移动部451在调节孔312中的移动,实现压头41的位置调节。压头41的中心轴线位于两个移动部451的中间,压头41与操作孔313的位置对应,使得焊接激光能够从操作孔313和压头41的通孔中穿过,实现对汇流排和电芯极柱的焊接。

[0047] 结合图1、图7所示,焊接工装还包括定位件50。定位件50与底座10连接,定位件50能够相对于底座10移动。具体地,定位件50包括第一板部51和第二板部,第一板部51和第二板部52连接,第一板部51和第二板部52互相垂直。第一板部51设置沿第二方向延伸的条形孔511,底座10上设置有固定件53,固定件53与条形孔511滑动连接,通过调整固定件53和条形孔511的相对位置实现第一板部51相对于底座10的位置。第一板部51沿第一方向移动,使得第二板部靠近置于底座10上的电池模组,用于将电池模组定位至对准第一调节单元31的位置。

[0048] 焊接工装还包括固定件61、紧固件62和移动组件70。固定件61、紧固件62为板/块状,固定件61和紧固件62沿第一方向相对设置,固定件61和紧固件62用于夹紧置于底座10上的堆叠的电芯模组。固定件61采用螺栓、焊接或铆接的方向固定在底座10上。紧固件62通过移动组件70与底座10连接移动组件70用于使紧固件62相对于底座10朝向固定件61移动,通过移动组件70和紧固件62对电池模组施加移动的压力,使电芯更加紧密地贴合到一起。

[0049] 移动组件70包括手轮71、丝杠支座72、丝杠73、丝杠传动座74、滑块75、滑轨76和推动板77。丝杠73通过丝杠支座72与底座10连接,手轮71与丝杠73连接,用于驱动丝杠73转动。滑轨76设置有两个,设置在底座10上,分别位于丝杠73的两侧,滑块75设置有两个,分别与两个滑轨76滑动连接。丝杠传动座74与丝杠73传动连接,丝杠传动座74与推动板77连接,推动板77与紧固件62、滑块75连接。转动手轮71,使得丝杠73转动,丝杠73转动使得丝杠传动座74和推动板77沿丝杠73所在轴线移动,推动板77移动用于推动紧固件62朝向固定件61移动,从而将电池模组挤压至固定件61和紧固件62之间。

[0050] 在其他实施例中,手轮71可以通过电机驱动。紧固件62靠近电芯的一侧设置有压力传感器,电机驱动紧固件62压紧电芯时,压力传感器用于检测紧固件62对电芯施加的压力,当压力传感器达到预设压力值时,通过PLC控制系统或单片机控制电机停止运行。

[0051] 在其他实施例中,也可以采用其他的移动组件70使得紧固件62移动,移动组件70的实施方式不做限制,只要能够使紧固件62朝向固定件61移动即可。

[0052] 本申请实施例中的第一移动件45、第二移动件34和固定件53可以是螺栓、螺钉、铆钉、销等常用的零件,本申请揭示的实施例中,第一移动件45、第二移动件34和固定件53为螺栓。

[0053] 该焊接工装的操作方法:

[0054] 将多个堆叠完成的方壳电芯组置于底座10上,将电芯组的一侧紧靠在固定件61上,其相邻侧紧靠在定位件50的一侧,通过移动定位件50,使得电芯组上的极柱与第一调节单元31的压头41上下对应;

[0055] 通过移动组件70移动紧固件62,使得紧固件62压紧在电芯组的一侧,将电芯组夹紧在固定件61和紧固件62之间;

[0056] 根据电芯组的高度调节压板311的高度;

[0057] 根据电芯的厚度和极柱位置调节第一组压头组件40中相邻两个压头41的间距,根据电芯的极柱位置调节第二组压头组件40中压头41的位置,使得压头组件40能够准确地将汇流排压紧至电芯极柱上;

[0058] 通过操作孔313上的焊接头或者外部的焊机设备将焊接激光传输至压头41对汇流排和电芯极柱进行焊接。

[0059] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0060] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

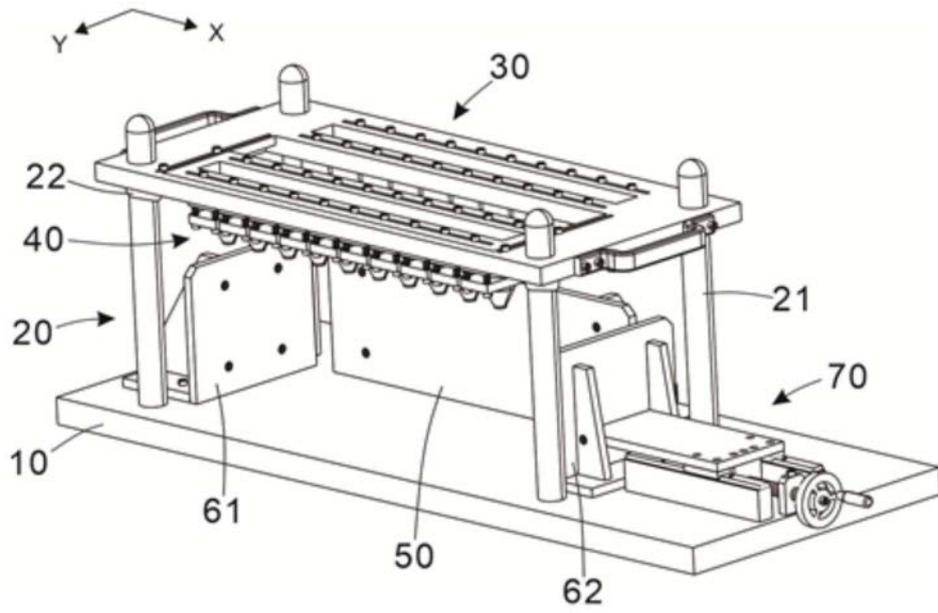


图1

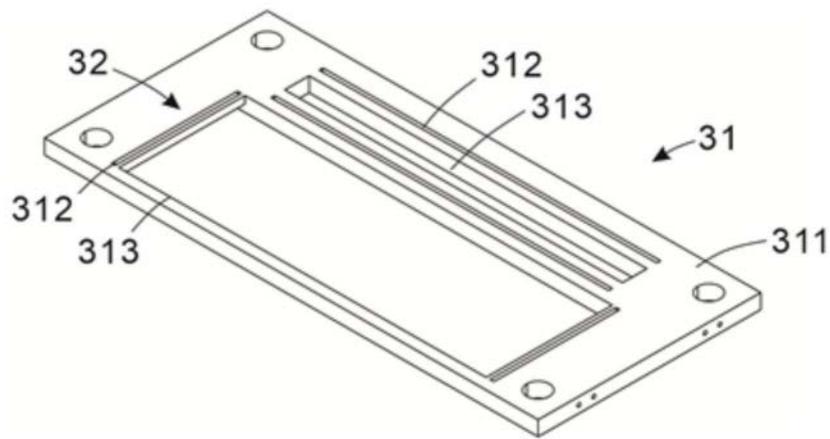


图2

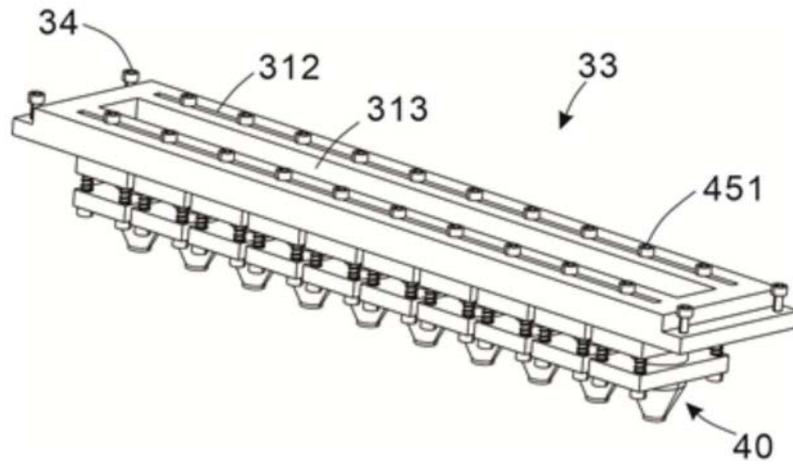


图3

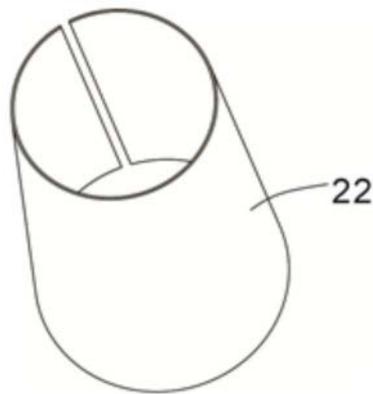


图4

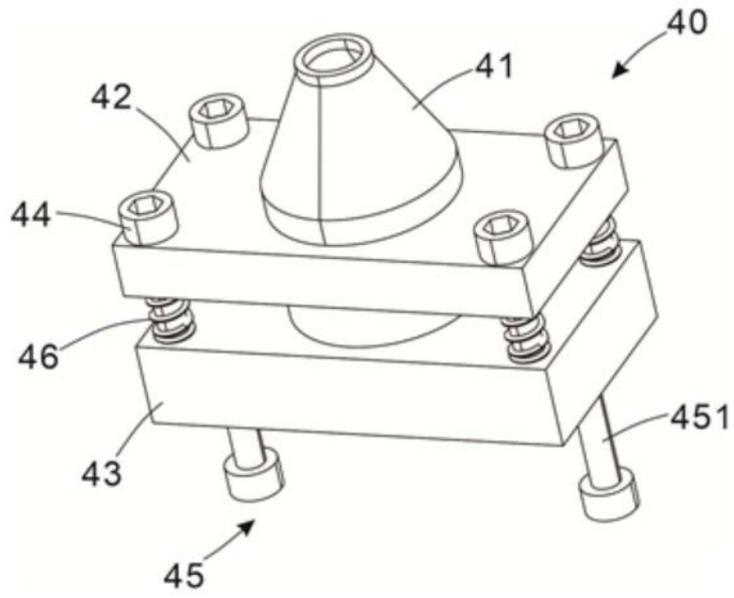


图5

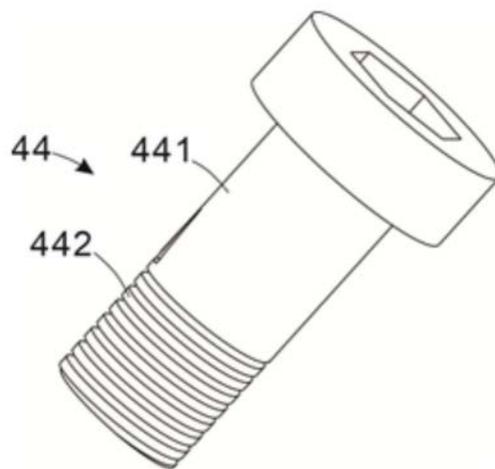


图6

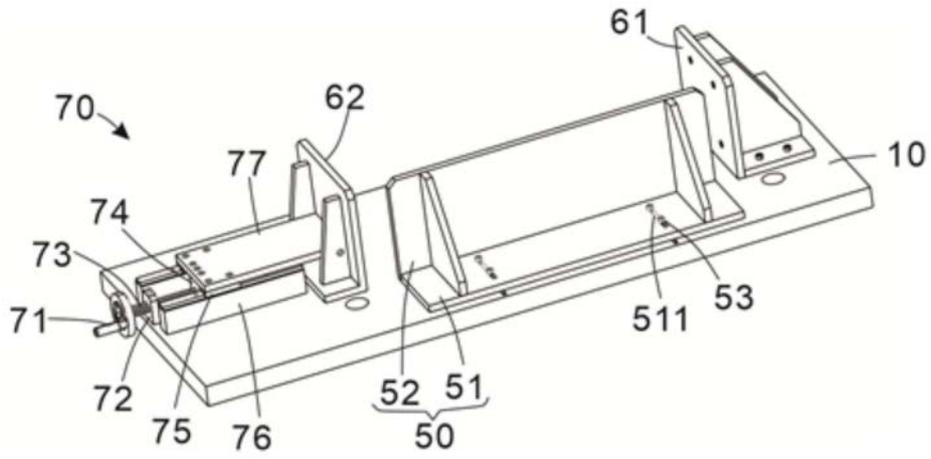


图7