



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118650041 A

(43) 申请公布日 2024.09.17

(21) 申请号 202410701531.7

(22) 申请日 2024.05.31

(71) 申请人 宁夏宝丰昱能科技有限公司

地址 750000 宁夏回族自治区银川市苏银  
产业园智慧研发大厦9010-20号

(72) 发明人 党彦宝 姜豫皖 万生辉 和祥运

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理  
有限公司 11463

专利代理师 宋家会

(51) Int. Cl.

B21D 5/02 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

B21D 37/04 (2006.01)

B08B 5/04 (2006.01)

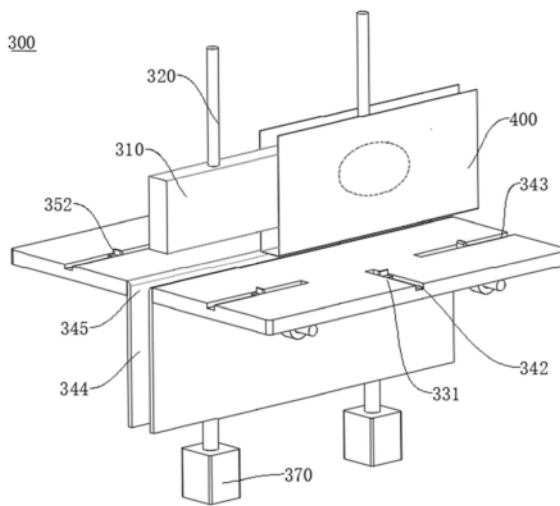
权利要求书3页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

折弯装置及生产线

(57) 摘要

本申请提供一种折弯装置及生产线,涉及电池技术领域。折弯装置包括凸模、凹模和第一定位件,凸模具有型芯;凹模具有型腔和第一承载端,型腔的腔口位于第一承载端,第一承载端具有第一方向,第一方向和第一承载端平行;第一驱动件和凸模连接,第一驱动件能够驱动凸模移动,凸模的移动路径被配置为能够使型芯自腔口进出型腔;第一定位件具有一对第一定位端,一对第一定位端用于分别与位于第一承载端的待折弯板材在第一方向上的两端抵接,且一对第一定位端之间距离能够调节。本申请提供的折弯装置能够通过控制型芯插入型腔的深度,以及配合调节一对第一定位端之间的距离,能够折弯不同面积的待折弯板材,进而能够生产多种型号的电池壳体。



1. 折弯装置,其特征在于,所述折弯装置包括:

凸模,所述凸模具有型芯;

凹模,所述凹模具有型腔和第一承载端,所述型腔的腔口位于所述第一承载端,所述第一承载端用于承载待折弯板材;

第一驱动件,所述第一驱动件和所述凸模连接,所述第一驱动件能够驱动所述凸模移动,所述凸模的移动路径被配置为能够使所述型芯自所述腔口进出所述型腔;

第一定位件,所述第一定位件具有一对第一定位端,一对所述第一定位端分别位于所述腔口的两侧,一对所述第一定位端用于分别与位于所述第一承载端的待折弯板材在第一方向上的两端抵接;其中,一对所述第一定位端之间在所述第一方向上的距离能够调节,所述第一方向和所述第一承载端平行。

2. 根据权利要求1所述的折弯装置,其特征在于,所述折弯装置还包括:

第二定位件,所述第二定位件具有一对第二定位端,一对所述第二定位端分别位于所述腔口的两侧;其中,一对所述第二定位端用于分别与位于所述第一承载端的待折弯板材在第二方向上的两端抵接,一对所述第二定位端之间在所述第二方向上的距离能够调节,所述第二方向和所述第一承载端平行,且所述第二方向和所述第一方向相互垂直。

3. 根据权利要求2所述的折弯装置,其特征在于,所述第一定位件包括:

一对第一夹持臂,一对所述第一夹持臂沿所述第一方向依次设置,且一对所述第一夹持臂分别位于所述腔口的两侧;

第一调节部,所述第一调节部和一对所述第一夹持臂连接,所述第一调节部能够调节一对所述第一夹持臂之间在所述第一方向上的距离;其中,所述第一夹持臂构成所述第一定位端;

和/或,所述第二定位件包括:

一对第二夹持臂,一对所述第二夹持臂沿所述第二方向依次设置,且一对所述第二夹持臂分别位于所述腔口的两侧;

第二调节部,所述第二调节部和一对所述第二夹持臂连接,所述第二调节部能够调节一对所述第二夹持臂之间在所述第二方向上的距离;其中,所述第二夹持臂构成所述第二定位端。

4. 根据权利要求1所述的折弯装置,其特征在于,所述凸模包括:

两个子模,一对所述子模之间的间隙形成所述型腔;

第三调节部,所述第三调节部和一对所述子模连接,所述第三调节部能够调节一对所述子模在所述第一方向上的间距;

其中,所述第一驱动件和所述凸模可拆卸连接。

5. 根据权利要求1所述的折弯装置,其特征在于,所述凹模还包括:

顶升部,所述顶升部位于所述型腔内;

第一驱动部,所述第一驱动部和所述顶升部连接,所述第一驱动部能够驱动所述顶升部自所述型腔远离所述腔口的一端至所述腔口移动。

6. 根据权利要求5所述的折弯装置,其特征在于,所述凹模还包括:

抓取部,所述抓取部和所述顶升部连接,所述抓取部能够抓取折弯后的板材靠近所述顶升部的部分。

7. 根据权利要求6所述的折弯装置,其特征在于,所述抓取部能够吸附所述折弯后的板材靠近所述顶升部的部分。

8. 根据权利要求5所述的折弯装置,其特征在于,所述顶升部具有第二承载端,所述第二承载端能够与板材抵接,且所述第二承载端设置为平面结构;其中,所述型芯的工作面和所述第二承载端平行设置。

9. 根据权利要求1所述的折弯装置,其特征在于,所述型芯在所述第一方向的两侧呈八字型设置,进而使所述型芯具有相对设置的大端和小端,所述大端靠近所述腔口。

10. 一种生产线,其特征在于,所述生产线包括:

刻线装置,所述刻线装置用于对待折弯的板材刻线,以在所述待折弯的板材的表面形成折弯线;

折弯装置,所述折弯装置为如权利要求1至7中任一项所述折弯装置,所述折弯装置用于对刻线后的板材的端部一次折弯,以使所述板材形成U型半成品壳体;

合缝装置,所述合缝装置用于对所述U型半成品壳体的端部二次折弯,以使所述U型半成品壳体的端部能够合拢并形成有焊缝;

焊接装置,所述焊接装置用于所述焊缝焊接,以获取成品壳体。

11. 根据权利要求10所述的生产线,其特征在于,所述刻线装置包括:

第一定位平台,所述第一定位平台具有第三承载端,所述第三承载端用于承载待折弯板材;

第三定位件,所述第三定位件具有一对第三定位端;一对所述第三定位端用于分别与位于所述第三承载端的待折弯板材在第三方向上的两端抵接,所述第三方向和所述第三承载端平行;其中,一对所述第三定位端之间在所述第三方向上的距离能够调节;

第四定位件,所述第四定位件具有一对第四定位端;一对所述第四定位端用于分别与位于所述第三承载端的待折弯板材在第四方向上的两端抵接,所述第四方向和所述第三承载端平行,且所述第四方向和所述第三方向相互垂直;其中,一对所述第四定位端之间在所述第四方向上的距离能够调节。

12. 根据权利要求11所述的生产线,其特征在于,所述第三定位件包括:

一对第三夹持臂,一对所述第三夹持臂沿所述第三方向依次设置;

第四调节部,所述第四调节部和一对所述第三夹持臂连接,所述第四调节部能够调节一对所述第三夹持臂之间在所述第三方向上的距离;其中,所述第三夹持臂构成所述第三定位端;

和/或,所述第四定位件包括:

一对第四夹持臂,一对所述第四夹持臂沿所述第四方向依次设置;

第五调节部,所述第五调节部和一对所述第四夹持臂连接,所述第五调节部能够调节一对所述第四夹持臂之间在所述第四方向上的距离;其中,所述第四夹持臂构成所述第四定位端。

13. 根据权利要求11所述的生产线,其特征在于,所述第三承载端分布有第一负压吸附口。

14. 根据权利要求11所述的生产线,其特征在于,所述合缝装置包括:

第二定位平台,所述第二定位平台具有第四承载端,所述第四承载端具有放置区,所述

放置区用于承载所述U型半成品壳体；

夹持件,所述夹持件和所述第二定位平台连接,所述夹持件用于夹持位于所述放置区的所述U型半成品壳体；

模芯,所述模芯放置于所述U型半成品壳体的内腔;所述模芯的外形和所述成品壳体的内部轮廓相匹配；

一对挤压件,一对挤压件位于所述放置区相对的两侧；

第二驱动件,所述第二驱动件和一对所述挤压件连接,所述第二驱动件能够驱动一对所述挤压件在第五方向上相互靠近或远离,所述第五方向和所述第四承载端平行,以使所述挤压件能够推动对应的所述U型半成品壳体的端部弯折至与所述模芯远离所述第四承载端的一端抵接。

15. 根据权利要求14所述的生产线,其特征在于,所述夹持件包括:

一对第五夹持臂,一对所述第五夹持臂分别位于所述放置区的两侧；

第二驱动部,所述第二驱动部和一对所述第五夹持臂连接,所述第二驱动部能够驱动一对所述第五夹持臂相互靠近或远离。

16. 根据权利要求14所述的生产线,其特征在于,所述焊接装置包括:

焊头,所述焊头朝向所述焊缝；

第三驱动件,所述第三驱动件安装于所述第二定位平台,且所述第三驱动件和所述焊头连接,所述第三驱动件能够驱动所述焊头沿所述焊缝移动。

17. 根据权利要求14所述的生产线,其特征在于,所述模芯具有散热腔道,所述散热腔道具有进气口和出气口,所述出气口朝向所述焊缝。

18. 根据权利要求17所述的生产线,其特征在于,所述生产线还包括:

气密性检测装置,所述气密性检测装置包括一对堵头,所述成品壳体的两端分别具有开口,一对所述堵头安装于所述成品壳体的两端,以封闭所述成品壳体；

其中,所述模芯位于所述成品壳体内,且一对所述堵头中的一个具有充气孔,所述充气孔和所述进气口连通,且所述模芯朝向焊缝的一侧开设有让位槽,所述让位槽沿所述焊缝的延伸方向延伸设置,且所述让位槽和所述出气口连通。

19. 根据权利要求11所述的生产线,其特征在于,所述生产线还包括:

清理装置,所述清理装置包括支撑件、清理飞轮、抽吸件和第四驱动件,所述清理飞轮和所述支撑件转动连接,所述第四驱动件和所述清理飞轮连接,所述第四驱动件能够驱动所述清理飞轮转动,且所述抽吸件和所述支撑件连接,所述抽吸件能够抽吸所述清理飞轮处的粉尘；

其中,所述支撑件具有插入端,所述插入端能够插入所述成品壳体的内腔,且所述飞轮位于所述插入端。

20. 根据权利要求19所述的生产线,其特征在于,所述生产线还包括:

机械臂和负压吸盘,所述机械臂的末端连接所述负压吸盘,所述机械臂能够驱动所述负压吸盘在预设范围内移动;其中,所述刻线装置、所述折弯装置、所述合缝装置和所述焊接装置均位于所述预设范围内。

## 折弯装置及生产线

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,具体涉及一种折弯装置及生产线。

### 背景技术

[0002] 随着新能源行业的高速发展,锂离子电池储能系统中已得到广泛应用。大容量锂电池的迭代速度快,因此电池壳体的生产制造也需要随之在升级迭代,但是现有的折弯装置仅能够生产单一型号的电池壳体,通用性差,也就是说,限制了当下电池配套的壳体量产需求;另外,若换型不同产品模具,则涉及复杂性高和成本高的问题。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种折弯装置及生产线,用于现有的折弯装置仅能够生产单一型号的电池壳体,通用性差的问题,且解决换型模具的复杂性和成本问题。

[0004] 本申请提供如下技术方案:

[0005] 第一方面,本申请提供折弯装置,所述折弯装置包括:

[0006] 凸模,所述凸模具有型芯;

[0007] 凹模,所述凹模具有型腔和第一承载端,所述型腔的腔口位于所述第一承载端,所述第一承载端用于承载待折弯板材;

[0008] 第一驱动件,所述第一驱动件和所述凸模连接,所述第一驱动件能够驱动所述凸模移动,所述凸模的移动路径被配置为能够使所述型芯自所述腔口进出所述型腔;

[0009] 第一定位件,所述第一定位件具有一对第一定位端,一对所述第一定位端分别位于所述腔口的两侧,一对所述第一定位端用于分别与位于所述第一承载端的待折弯板材在所述第一方向上的两端抵接;其中,一对所述第一定位端之间在第一方向上的距离能够调节,所述第一方向和所述第一承载端平行。

[0010] 在第一方面的其中一个实施例中,所述折弯装置还包括:

[0011] 第二定位件,所述第二定位件具有一对第二定位端,一对所述第二定位端分别位于所述腔口的两侧;其中,一对所述第二定位端用于分别与位于所述第一承载端的待折弯板材在所述第二方向上的两端抵接,一对所述第二定位端之间在第二方向上的距离能够调节,所述第二方向和所述第一承载端平行,且所述第二方向和所述第一方向相互垂直。

[0012] 在第一方面的其中一个实施例中,所述第一定位件包括:

[0013] 一对第一夹持臂,一对所述第一夹持臂沿所述第一方向依次设置,且一对所述第一夹持臂分别位于所述腔口的两侧;

[0014] 第一调节部,所述第一调节部和一对所述第一夹持臂连接,所述第一调节部能够调节一对所述第一夹持臂之间在所述第一方向上的距离;其中,所述第一夹持臂构成所述第一定位端;

[0015] 和/或,所述第二定位件包括:

[0016] 一对第二夹持臂,一对所述第二夹持臂沿所述第二方向依次设置,且一对所述第

二夹持臂分别位于所述腔口的两侧；

[0017] 第二调节部,所述第二调节部和一对所述第二夹持臂连接,所述第二调节部能够调节一对所述第二夹持臂之间在所述第二方向上的距离;其中,所述第二夹持臂构成所述第二定位端。

[0018] 在第一方面的其中一个实施例中,所述凸模包括:

[0019] 两个子模,一对所述子模之间的间隙形成所述型腔;

[0020] 第三调节部,所述第三调节部和一对所述子模连接,所述第三调节部能够调节一对所述子模在所述第一方向上的间距;

[0021] 其中,所述第一驱动件和所述凸模可拆卸连接。

[0022] 在第一方面的其中一个实施例中,所述凹模还包括:

[0023] 顶升部,所述顶升部位于所述型腔内;

[0024] 第一驱动部,所述第一驱动部和所述顶升部连接,所述第一驱动部能够驱动所述顶升部自所述型腔远离所述腔口的一端至所述腔口移动。

[0025] 在第一方面的其中一个实施例中,所述凹模还包括:

[0026] 抓取部,所述抓取部和所述顶升部连接,所述抓取部能够抓取折弯后的板材靠近所述顶升部的部分。

[0027] 在第一方面的其中一个实施例中,所述抓取部能够吸附所述折弯后的板材靠近所述顶升部的部分。

[0028] 在第一方面的其中一个实施例中,所述顶升部具有第二承载端,所述第二承载端能够与板材抵接,且所述第二承载端设置为平面结构;其中,所述型芯的工作面和所述第二承载端平行设置。

[0029] 在第一方面的其中一个实施例中,所述型芯在所述第一方向的两侧呈八字型设置,进而使所述型芯具有相对设置的大端和小端,所述大端靠近所述腔口。

[0030] 第二方面,本申请还提供一种生产线,所述生产线包括:

[0031] 刻线装置,所述刻线装置用于对待折弯的板材刻线,以在所述待折弯的板材的表面形成折弯线;

[0032] 折弯装置,所述折弯装置为如上述实施例中任一项所述折弯装置,所述折弯装置用于对刻线后的板材的端部一次折弯,以使所述板材形成U型半成品壳体;

[0033] 合缝装置,所述合缝装置用于对所述U型半成品壳体的端部二次折弯,以使所述U型半成品壳体的端部能够合拢并形成有焊缝;

[0034] 焊接装置,所述焊接装置用于所述焊缝焊接,以获取成品壳体。

[0035] 在第二方面的其中一个实施例中,所述刻线装置包括:

[0036] 第一定位平台,所述第一定位平台具有第三承载端,所述第三承载端用于承载待折弯板材;

[0037] 第三定位件,所述第三定位件具有一对第三定位端;一对所述第三定位端用于分别与位于所述第三承载端的待折弯板材在第三方向上的两端抵接,所述第三方向和所述第三承载端平行;其中,一对所述第三定位端之间在所述第三方向上的距离能够调节;

[0038] 第四定位件,所述第四定位件具有一对第四定位端;一对所述第四定位端用于分别与位于所述第三承载端的待折弯板材在第四方向上的两端抵接,所述第四方向和所述第

三承载端平行,且所述第四方向和所述第三方向相互垂直;其中,一对所述第四定位端之间在所述第四方向上的距离能够调节。

[0039] 在第二方面的其中一个实施例中,所述第三定位件包括:

[0040] 一对第三夹持臂,一对所述第三夹持臂沿所述第三方向依次设置;

[0041] 第四调节部,所述第四调节部和一对所述第三夹持臂连接,所述第四调节部能够调节一对所述第三夹持臂之间在所述第三方向上的距离;其中,所述第三夹持臂构成所述第三定位端;

[0042] 和/或,所述第四定位件包括:

[0043] 一对第四夹持臂,一对所述第四夹持臂沿所述第四方向依次设置;

[0044] 第五调节部,所述第五调节部和一对所述第四夹持臂连接,所述第五调节部能够调节一对所述第四夹持臂之间在所述第四方向上的距离;其中,所述第四夹持臂构成所述第四定位端。

[0045] 在第二方面的其中一个实施例中,所述第三承载端分布有第一负压吸附口。

[0046] 在第二方面的其中一个实施例中,所述合缝装置包括:

[0047] 第二定位平台,所述第二定位平台具有第四承载端,所述第四承载端具有放置区,所述放置区用于承载所述U型半成品壳体;

[0048] 夹持件,所述夹持件和所述第二定位平台连接,所述夹持件用于夹持位于所述放置区的所述U型半成品壳体;

[0049] 模芯,所述模芯放置于所述U型半成品壳体的内腔;所述模芯的外形和所述成品壳体的内部轮廓相匹配;

[0050] 一对挤压件,一对挤压件位于所述放置区相对的两侧;

[0051] 第二驱动件,所述第二驱动件和一对所述挤压件连接,所述第二驱动件能够驱动一对所述挤压件在第五方向上相互靠近或远离,所述第五方向和所述第四承载端平行,以使所述挤压件能够推动对应的所述U型半成品壳体的端部弯折至与所述模芯远离所述第四承载端的一端抵接。

[0052] 在第二方面的其中一个实施例中,所述夹持件包括:

[0053] 一对第五夹持臂,一对所述第五夹持臂分别位于所述放置区的两侧;

[0054] 第二驱动部,所述第二驱动部和一对所述第五夹持臂连接,所述第二驱动部能够驱动一对所述第五夹持臂相互靠近或远离。

[0055] 在第二方面的其中一个实施例中,所述焊接装置包括:

[0056] 焊头,所述焊头朝向所述焊缝;

[0057] 第三驱动件,所述第三驱动件安装于所述第二定位平台,且所述第三驱动件和所述焊头连接,所述第三驱动件能够驱动所述焊头沿所述焊缝移动。

[0058] 在第二方面的其中一个实施例中,所述模芯具有散热腔道,所述散热腔道具有进气口和出气口,所述出气口朝向所述焊缝。

[0059] 在第二方面的其中一个实施例中,所述生产线还包括:

[0060] 气密性检测装置,所述气密性检测装置包括一对堵头,所述成品壳体的两端分别具有开口,一对所述堵头安装于所述成品壳体的两端,以封闭所述成品壳体;

[0061] 其中,所述模芯位于所述成品壳体内,且一对所述堵头中的一个具有充气孔,所述

充气孔和所述进气口连通,且所述模芯朝向焊缝的一侧开设有让位槽,所述让位槽沿所述焊缝的延伸方向延伸设置,且所述构成和所述出气口连通。

[0062] 在第二方面的其中一个实施例中,所述生产线还包括:

[0063] 清理装置,所述清理装置包括支撑件、清理飞轮、抽吸件和第四驱动件,所述清理飞轮和所述支撑件转动连接,所述第四驱动件和所述清理飞轮连接,所述第四驱动件能够驱动所述清理飞轮转动,且所述抽吸件和所述支撑件连接,所述抽吸件能够抽吸所述清理飞轮处的粉尘;其中,所述支撑件具有插入端,所述插入端能够插入所述成品壳体的内腔,且所述飞轮位于所述插入端。

[0064] 在第二方面的其中一个实施例中,所述生产线还包括:

[0065] 机械臂和负压吸盘,所述机械臂的末端连接所述负压吸盘,所述机械臂能够驱动所述负压吸盘在预设范围内移动;其中,所述刻线装置、所述折弯装置、所述合缝装置和所述焊接装置均位于所述预设范围内。

[0066] 依据上述实施例的折弯装置,能够通过控制型芯插入型腔的深度,以及配合调节一对第一定位端之间的距离,实现能够折弯不同面积的待折弯板材,进而使用于生产多种型号的电池壳体,提高折弯装置的通用性;显然,随着电池壳体尺寸的升级迭代,无需对折弯设备进行大幅度升级改造,从而能够降低设备升级迭代成本。

[0067] 此外,本申请还涉及一种生产线,由于上述折弯装置具有上述技术效果,因此包括该折弯装置的生产线应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

[0068] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显和易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,做详细说明如下。

## 附图说明

[0069] 图1为一种实施例中一种折弯装置的第一工作状态示意图;

[0070] 图2为一种实施例中一种折弯装置的第二工作状态示意图;

[0071] 图3为一种实施例中一种折弯装置的第三工作状态示意图;

[0072] 图4为一种实施例中一种折弯装置的凹模的结构示意图;

[0073] 图5为一种实施例中一种折弯装置的顶升部和第一驱动部的装配结构示意图;

[0074] 图6为一种实施例中一种折弯装置的型芯和第一驱动件的装配结构示意图;

[0075] 图7为一种实施例中一种刻线装置的一视角的结构示意图;

[0076] 图8为一种实施例中一种刻线装置的另一视角的结构示意图;

[0077] 图9为一种实施例中一种合缝装置的第一工作状态示意图;

[0078] 图10为一种实施例中一种合缝装置的第二工作状态示意图;

[0079] 图11为一种实施例中一种合缝装置的模芯的一视角的结构示意图;

[0080] 图12为一种实施例中一种合缝装置的模芯的另一视角的结构示意图;

[0081] 图13为一种实施例中一种气密性检测装置的结构示意图;

[0082] 图14为一种实施例中一种清理装置的结构示意图;

[0083] 图15为图14中的A处局部放大图。

[0084] 主要元件符号说明:

[0085] 100-板材;110-折弯线;200-刻线装置;210-第四定位件;211-第四夹持臂;212-第

五调节部;220-第三定位件;221-第三夹持臂;222-第四调节部;230-第一负压吸附口;240-第一定位平台;241-第三承载端;300-折弯装置;310-型芯;320-第一驱动件;330-第一定位件;331-第一夹持臂;332-第一调节部;340-凹模;341-第一承载端;342-第一长条槽;343-第二长条槽;344-型腔;345-腔口;350-第二定位件;351-第二调节部;352-第二夹持臂;360-顶升部;361-第二承载端;362-抓取部;370-第一驱动部;400-U型半成品壳体;410-焊缝;500-合缝装置;510-夹持件;511-第五夹持臂;512-第二驱动部;520-第二定位平台;521-第四承载端;530-挤压件;540-模芯;541-进气口;542-散热腔道;543-出气口;544-避让槽;600-焊头;700-堵头;710-充气孔;800-清理装置;810-支撑件;811-插入端;820-抽吸件;830-飞轮;900-成品壳体。

### 具体实施方式

[0086] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力的认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些相关操作并不是必要的,他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0087] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0088] 本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。

[0089] 相关技术中,现有的电池铝壳生产采用传统折弯焊接技术,这种技术的基本步骤包括:材料准备:首先选择合适的铝合金材料,如3003或6000系列铝合金,这些材料具有良好的耐腐蚀性、加工性和可焊性。切割:使用激光切割或剪板机将铝合金板材切割成所需尺寸的铝片。折弯:通过折弯机将铝片按照电池壳体的三维形状进行折弯成型。折弯过程中需要精确控制角度和尺寸,以确保壳体各部分能够紧密贴合。焊接:折弯成型后的铝片需要通过TIG(钨极惰性气体保护焊)、MIG(金属惰性气体保护焊)或激光焊接等方式进行焊接,将各个部件连接起来形成封闭的壳体。焊接是确保壳体密封性和强度的关键步骤,但同时也可能带来热变形和焊缝质量问题。表面处理:焊接完成后,对壳体进行必要的表面处理,如打磨、喷砂、电泳涂装、粉末静电喷涂等,以提高其防腐蚀能力和外观质量。检测与组装:最后,对成品壳体进行质量检测,包括泄漏测试、尺寸检验等,合格后进行电池芯的组装,包括安装安全阀、极柱、绝缘件等部件,最终完成电池的封装。

[0090] 随着新能源行业的高速发展,锂离子电池储能系统中已得到广泛应用。大容量锂电池的迭代速度快,因此电池壳体的生产制造也需要随之在升级迭代,但是现有的折弯装置仅能够生产单一型号的电池壳体,通用性差,也就是说,限制了当下电池配套的壳体量产

需求。

[0091] 如图1、图2、图3和图4所示,为了解决上述技术问题,本申请的实施例提供一种折弯装置,折弯装置300包括凸模、凹模340、第一驱动件320和第一定位件330,凸模具有型芯310;凹模340具有型腔344和第一承载端341,型腔344的腔口345位于第一承载端341,第一承载端341用于承载待折弯板材100;第一驱动件320和凸模连接,第一驱动件320能够驱动凸模移动,凸模的移动路径被配置为能够使型芯310自所述腔口345进出型腔344;第一定位件330具有一对第一定位端,一对第一定位端分别位于腔口345的两侧,一对第一定位端用于分别与位于第一承载端341的待折弯板材100在第一方向上的两端抵接;其中,一对第一定位端之间在第一方向上的距离能够调节,第一方向和第一承载端341平行。

[0092] 在本实施例中,凸模是折弯装置300中主动施加形变力的核心部件,其上的型芯310设计与所需折弯板材100的形状相匹配。当型芯310进入凹模340的型腔344时,会对放置在凹模340的第一承载端341的板材100施加压力,从而实现折弯。其中,凸模的移动路径确保了型芯310能够顺畅地进入和退出型腔344,这是折弯成型的关键动作;示例性,凸模的移动路径设置为与第一承载端341的端面垂直,第一承载端341的端面用于承载板材100。

[0093] 显然,凹模340内设有与凸模型芯310配合的型腔344,其第一承载端341设计用于稳固承载待折弯的板材100,确保板材100在折弯过程中位置固定,不会滑动或偏移。腔口345位于第一承载端341,是型芯310进入和退出型腔344的通道,也是板材100变形的精确区域。

[0094] 示例性,本申请以将板材100弯折成U型,则型腔344可设置为沟槽状;其中,第一承载端341水平设置,板材100置于第一承载端341,型腔344位于板材100的中部,由此,通过驱动凸模竖向移动,以将板材100位于腔口345的部分挤压进入型腔344,从而带动板材100位于型腔344两侧的部分弯折至竖直状态,获取U型半成品壳体400。可选地,型腔344的横截面设置为正方形或长方形。

[0095] 需要注意的是,在本实施例中,通过控制型芯310插入型腔344的深度能够降低U型半成品壳体400的侧壁向外反弹。

[0096] 另外,如图6所示,第一驱动件320负责驱动凸模沿移动路径移动,实现对板材100的精准施压。这通常涉及到液压、气压或电动驱动系统,确保力量的稳定输出和精确控制。示例性,第一驱动件320为液压缸;当然,在其他实施例中,第一驱动件320也可为气压缸、电动推杆等等。

[0097] 以及,需要说明的是,第一定位件330的一对第一定位端起着固定板材100两端、确保折弯精度的重要作用。一对第一定位端位于凹模340的腔口345两侧,与待折弯板材100的两端紧密接触,防止板材100在折弯过程中发生不必要的移动或变形。

[0098] 当然,第一定位端间的距离设置为可调节,意味着该装置能够适应不同宽度的板材100,增加了折弯装置300的通用性和灵活性。易于理解的是,示例性,第一方向这是指板材100在折弯过程中的主要变形方向,并设置为与第一承载端341平行。也就是说,第一定位件330与板材100两端抵接的方向就是第一方向,其间的可调节距离设计,确保了无论板材100宽度如何变化,都能通过调整获得最佳的定位效果,保证折弯的精度和一致性。

[0099] 示例性,将一对第一定位端在第一方向依次相间隔设置,从而能够使一对定位端分别位于腔口345的两侧。当然,在其他实施例中,也可在保证一对第一定位端分别位于腔

口345的两侧的前提下,保证一对第一定位端均能沿第一方向移动,无需强调必须使一对第一定位端在位于同一条沿第一方向延伸的直线上。

[0100] 当然,在本实施例中,一对第一定位端能够设置为同步移动,也可设置分别调节移动,在此不作具体限定。显然,将一对第一定位端设置为能够分别移动,能够进一步增大本申请提供的折弯装置300的适用范围。

[0101] 示例性,对板材100进行不对称折弯时,通过分别调节一对定位端和腔口345之间距离,以实现上述不对称折弯。

[0102] 示例性,将第一定位端和板材100的端部接触的一端设置为平面接触,当然,也可设置为弧形面、锥形面等等。

[0103] 便于理解的是,板材100具有长度方向和宽度方向,若需要在板材100的长度方向折弯,则需要将板材100放置于第一承载端341并保持第一方向和长度方向平行;若需要在板材100的宽度方向折弯,则需要将板材100放置于第一承载端341并保持第一方向和宽度方向平行。

[0104] 应用本申请提供的折弯装置,能够通过控制型芯310插入型腔344的深度,以及配合调节一对第一定位端之间的距离,实现能够折弯不同面积的待折弯板材100,进而使用于生产多种型号的电池壳体,提高折弯装置300的通用性;显然,随着电池壳体尺寸的升级迭代,无需对折弯设备进行大幅度升级改造,从而能够降低设备升级迭代成本。另外,能够通过第一定位件330保证板材100折弯的精度。

[0105] 如图1和图4所示,在一些实施例中,折弯装置300还包括第二定位件350,第二定位件350具有一对第二定位端,一对第二定位端分别位于腔口345的两侧;其中,一对第二定位端用于分别与位于第一承载端341的待折弯板材100在第二方向上的两端抵接,一对第二定位端之间在第二方向上的距离能够调节,第二方向和第一承载端341平行,且第二方向和第一方向相互垂直。

[0106] 该折弯装置300进一步展示了其高度精密和灵活的设计,不仅包括了之前提及的凸模、凹模340、第一驱动件320和第一定位件330,还增添了第二定位件350,以实现板材100在两个垂直方向上的精确定位,具体优势如下:

[0107] 1. 增强稳定性与精度:第一定位件330与第二定位件350的结合使用,确保了待折弯板材100在两个相互垂直方向上的精确固定,即使在复杂或高精度的折弯操作中也能保持板材100的稳定,大大提高了折弯的精度和成品的一致性。

[0108] 2. 适应性强:一对第一定位端和一对第二定位端之间的距离均可调节,这意味着该折弯装置300能够适应不同尺寸和规格的板材100,提升了设备的通用性和灵活性,适用于多样化的生产需求。

[0109] 3. 三维控制:通过在第一方向和第二方向上的精确定位,实际上实现了对板材100三维空间位置的控制,这对于复杂曲面、多角度折弯等高难度作业至关重要,能够有效避免折弯过程中的扭曲或变形问题。

[0110] 4. 提高效率与自动化水平:第一驱动件320驱动凸模的精确移动,配合两组定位件的自动调节,可以集成到自动化生产线中,实现快速连续的板材100折弯作业,减少人工干预,提高生产效率。

[0111] 示例性,板材100具有长度方向和宽度方向,若需要在板材100的长度方向折弯,则

需要将板材100放置于第一承载端341并保持第一方向和长度方向平行、第二方向和宽度方向平行;若需要在板材100的宽度方向折弯,则需要将板材100放置于第一承载端341并保持第一方向和宽度方向平行、第二方向和长度方向平行。

[0112] 可选地,由于第一定位件330和第二定位件350的作用和原理相同,则能够将第一定位件330和第二定位件350的结构设置为相同,降低成本。

[0113] 如图4所示,在一些实施例中,第一定位件330包括一对第一夹持臂331和第一调节部332,一对第一夹持臂331沿第一方向依次设置,且一对第一夹持臂331分别位于腔口345的两侧;第一调节部332和一对第一夹持臂331连接,第一调节部332能够调节一对第一夹持臂331之间在所述第一方向上的距离;其中,第一夹持臂331构成第一定位端。

[0114] 在本实施例中,提供一种第一定位件330的构造。第一定位件330通过一对第一夹持臂331来实现对板材100的稳定夹持。这对第一夹持臂331沿第一方向设置,确保能够从待折弯板材100的两侧施加均匀的压力,维持板材100在折弯过程中的稳定性和准确性。其中,第一夹持臂331直接与板材100接触,形成第一定位端,确保了板材100的精准定位。

[0115] 其次,第一调节部332作为关键组件,与第一夹持臂331相连,扮演着调节距离的重要角色。通过这一设计,使用者可以根据实际需要,调节第一夹持臂331之间的距离,从而适应不同宽度的板材100。这种调节能力大大增强了装置的通用性和适应性,减少了因板材100尺寸变化而需要更换定位件的频率,提高了生产效率。

[0116] 另外,第一夹持臂331与第一调节部332的组合设计,不仅保证了操作的简便性,还体现了装置结构的紧凑性和集成度。这种设计减少了装置的复杂性,使得在实际操作中能够快速调整并固定板材100,保证了折弯过程的连续性和高效性。由此可知,第一夹持臂331与第一调节部332的协同工作,确保了对不同尺寸板材100的精确定位和稳定夹持,为实现高效、高精度的折弯加工提供了重要技术支持。

[0117] 示例性,第一调节部332包括一对第一直线移动模组,一对第一直线移动模组分别与一对第一夹持臂331连接,进而能够通过控制一对第一直线移动模组以调节一对第一夹持臂331在第一方向上的距离。

[0118] 示例性,第一直线移动模组为螺杆型直线模组、直线电机型直线模组、齿轮齿条型直线模组、气缸驱动型直线模组等等,在此不作具体限定。

[0119] 当然,为了避免第一直线移动模组占用第一承载端341的空间,可在第一承载端341开设沿第一方向延伸的第一长条槽342,并将第一夹持臂331的下端穿设于第一长条槽342,且第一直线移动模组设置于第一承载端341的下方,进而通过将第一夹持臂331的下端和第一直线移动模组连接。

[0120] 如图4所示,在一些实施例中,第二定位件350包括一对第二夹持臂352和第二调节部351,一对第二夹持臂352沿第二方向依次设置,且一对第二夹持臂352分别位于腔口345的两侧;第二调节部351和一对第二夹持臂352连接,第二调节部351能够调节一对第二夹持臂352之间在第二方向上的距离;其中,第二夹持臂352构成第二定位端。

[0121] 在本实施例中,提供一种第二定位件350的构造。第二定位件350通过一对第二夹持臂352来实现对板材100的稳定夹持。这对第二夹持臂352沿第二方向设置,确保能够从待折弯板材100的两侧施加均匀的压力,维持板材100在折弯过程中的稳定性和准确性。其中,第二夹持臂352直接与板材100接触,形成第二定位端,确保了板材100的精准定位。

[0122] 其次,第二调节部351作为关键组件,与第二夹持臂352相连,扮演着调节距离的重要角色。通过这一设计,使用者可以根据实际需要,调节第二夹持臂352之间的距离,从而适应不同宽度的板材100。这种调节能力大大增强了装置的通用性和适应性,减少了因板材100尺寸变化而需要更换定位件的频率,提高了生产效率。

[0123] 另外,第二夹持臂352与第二调节部351的组合设计,不仅保证了操作的简便性,还体现了装置结构的紧凑性和集成度。这种设计减少了装置的复杂性,使得在实际操作中能够快速调整并固定板材100,保证了折弯过程的连续性和高效性。由此可知,第二夹持臂352与第二调节部351的协同工作,确保了对不同尺寸板材100的精确定位和稳定夹持,为实现高效、高精度的折弯加工提供了重要技术支持。

[0124] 示例性,第二调节部351包括一对第二直线移动模组,一对第二直线移动模组分别与一对第二夹持臂352连接,进而能够通过控制一对第二直线移动模组以调节一对第二夹持臂352在第二方向上的距离。

[0125] 示例性,第二直线移动模组为螺杆型直线模组、直线电机型直线模组、齿轮齿条型直线模组、气缸驱动型直线模组等等,在此不作具体限定。

[0126] 当然,为了避免第二直线移动模组占用第一承载端341的空间,可在第一承载端341开设沿第二方向延伸的第二长条槽343,并将第二夹持臂352的下端穿设于第二长条槽343,且第二直线移动模组设置于第一承载端341的下方,进而通过将第二夹持臂352的下端和第二直线移动模组连接。

[0127] 如图4所示,在一些实施例中,凸模包括两个子模和第三调节部,一对子模之间的间隙成型腔344;第三调节部和一对子模连接,第三调节部能够调节一对子模在第一方向上的间距;其中,第一驱动件320和凸模可拆卸连接。

[0128] 在本申请中,凸模采用两个子模的结构,它们之间的间隙形成了型腔344,这种设计使得型腔344的尺寸可以更精确地适应不同的折弯需求。同时,第三调节部允许对两个子模在第一方向上的间距进行调节,这不仅提升了模具的适应性,还能确保每次折弯的精确度和一致性,特别适合于需要高度定制化折弯尺寸的场合;换句话说,就是本申请提供的折弯装置300能够随电池壳体的升级进行适应性改进,达到降本的作用。

[0129] 另外,由于第一定位件330由一对第一夹持臂331组成,它们沿着第一方向设置在腔口345两侧,直接与待折弯板材100两端接触,确保板材100在折弯过程中的稳定定位。第一调节部332使得这对第一夹持臂331之间的距离可以调节,从而能够适应不同宽度的板材100,配合型腔344的可调节设置,提高了设备的通用性和灵活性。

[0130] 当然,由于型腔344可调节设置,则需要保证型芯310也能够更换,进而通过更换不同尺寸的型芯310以适配型腔344。

[0131] 示例性,凸模的数量为多个,且多个凸模按照其上的型芯310的尺寸划分为多种类型,也就是说,能够根据调整后的型腔344的尺寸更换型芯310,以使两者适配。

[0132] 换句话说,通过两个子模之间的间隙来成型腔344,并且引入第三调节部来调节这对子模在第一方向上的间距,这样的设计允许用户根据实际需求精确调整型腔344尺寸。这种调节机制对于加工不同厚度或需要特定弯曲角度的板材100至关重要,保证了折弯精度和产品质量。并将凸模不仅数量为多个,而且根据各自携带的型芯310尺寸和形状被划分为多种类型,这意味着该装置能够支持多种不同的折弯配置,用户可根据需要快速更换不

同型芯310的凸模,以匹配经过调节的型腔344尺寸。这种设计极大地扩展了设备的加工范围和灵活性,适应于复杂多变的生产任务。显然,结合上述两点,该设计允许操作者快速响应不同批次或不同规格的生产需求,无需花费大量时间重新配置或更换整个模具。通过简单地调节子模间距和更换凸模,即可迅速适配新的折弯任务,显著提高了生产效率和响应速度。

[0133] 如图1和图5所示,在一些实施例中,凹模340还包括顶升部360和第一驱动部370,顶升部360位于型腔344内;第一驱动部370和顶升部360连接,第一驱动部370能够驱动顶升部360自型腔344远离腔口345的一端至腔口345移动。

[0134] 在本实施例中,顶升部360位于型腔344内部,顶升部360的作用是在折弯过程中辅助控制板材100的压紧、定位或可能参与板材100的初步成型,有助于提高折弯的精度和效率,特别是对于需要内部支撑或复杂成型的工件。

[0135] 其次,第一驱动部370与顶升部360的联动:第一驱动部370与顶升部360的连接,使得顶升部360能够按照控制需求沿型腔344内部移动,从远离腔口345的一端移动至靠近腔口345的位置。这种设计不仅能够实现对板材100的精细控制,比如在折弯过程中提供必要的支撑力或协助板材100定位,还可能参与完成特定的成型动作,比如在需要局部压痕或预弯的情形下。

[0136] 另外,通过在板材100折弯动作完成后,利用第一驱动部370驱动顶升部360移动,以将U型半成品壳体400顶出型腔344,便于后续取放。

[0137] 示例性,在板材100折弯过程中,可保持顶升部360和型芯310配合夹持板材100,进而能够避免形成的U型半成品壳体400的底部弯曲形变。

[0138] 示例性,第一驱动部370为电动推杆;当然,在其他实施例中,第一驱动部370也可为气压缸、液压缸等等。

[0139] 示例性,顶升部360可设置板状结构,以增大与板材100的接触面积。

[0140] 如图5所示,在一些实施例中,凹模340还包括抓取部362,抓取部362和顶升部360连接,抓取部362能够抓取折弯后的板材100靠近顶升部360的部分。

[0141] 在本实施例中,通过抓取部362能够抓取U型半成品壳体400,以防止U型半成品壳体400随凸模移动,进而能够在凸模移出型腔344时使凸模和U型半成品壳体400分离。

[0142] 也就是说,抓取部362与顶升部360连接并能抓取折弯后的板材100,尤其是已经形成U型的半成品。这一设计的目的是在折弯操作的后续阶段确保U型半成品壳体400的稳定,防止在凸模退出型腔344的过程中,由于板材100弹性回复或其他外力作用导致的半成品变形或移位。当然,通过抓取部362的即时抓取动作,可以在凸模退出的同时立刻稳稳固定住U型半成品壳体400,避免了额外的手动操作或复杂机械装置介入来重新定位或取出半成品,从而加快了整个折弯工序的流转速度,提高了生产效率。

[0143] 需要说明的是,该设计增强了折弯装置300对不同类型和尺寸工件的适应能力,特别是对于容易弹回或需要精细处理的材料,抓取部362的加入使得设备能更灵活地处理复杂折弯需求,降低U型半成品壳体400的回弹程度。

[0144] 如图5所示,在一些实施例中,抓取部362能够吸附折弯后的板材100靠近顶升部360的部分。

[0145] 本实施例中,提供一种抓取部362实施方式,也就是说,能够将抓取部362和板材

100之间的抓取方式设置为吸附。

[0146] 示例性,在顶升部360接触板材100的一端设置多个负压吸口,进而能够通过负压吸附的方式抓取U型半成品壳体400。

[0147] 其中,可在顶升部360接触板材100的一端设置弹性垫,且负压吸口贯穿弹性垫,保证负压吸口对板材100的吸附力度。

[0148] 如图2和图5所示,在一些实施例中,顶升部360具有第二承载端361,第二承载端361能够与板材100抵接,且第二承载端361设置为平面结构;其中,型芯310的工作面和第二承载端361平行设置。

[0149] 顶升部360的第二承载端361设计为平面结构,并能与板材100直接抵接,为折弯过程中的板材100提供了稳固的支撑平台。这样的平面设计有助于均匀分散板材100受力,减少局部应力集中,避免板材100变形或损伤,尤其是对于薄板或需要精密加工的板材100而言,尤为重要。

[0150] 并且,型芯310的工作面与第二承载端361平行设置,确保了在折弯操作过程中,板材100能够沿着精确的预定轨迹变形,避免了因角度偏差导致的折弯角度不准确或形状失真。这种平行对置的设计对于制造具有严格尺寸和形状要求的零件尤为关键。

[0151] 显然,在优化工艺流程方面:通过顶升部360的第二承载端361直接支撑板材100,简化了折弯前的定位步骤,提高了生产效率。也就是说,在通过第一定位件330定位板材100后,在启动折弯前,抬升顶升部360直至第二承载端361和第一承载端341平齐,然后控制凸模下降以配合抬升部夹持板材100,并在凸模接触板材100后继续下降进行折弯,从而降低板材100移位的程度,提高折弯的精度。

[0152] 在一些实施例中,型芯310在第一方向的两侧呈八字型设置,进而使型芯310具有相对设置的大端和小端,大端靠近腔口345。

[0153] 也就是说,型芯310在第一方向的两侧均设置为斜面,并使型芯310在第一方向的两侧形成八字形,进而使型芯310具有大端和小端。显然,通过将大端设置于型芯310靠近腔口345的一端,以能够降低由板材100折弯形成的U型半成品壳体400的回弹程度。

[0154] 示例性,凸模和凹模340在竖向依次设置,凸模位于凹模340的上方,则型芯310的大端位于下方,小端位于上方。

[0155] 示例性,型芯310的高度W1不小于电池壳体宽度W2的三分之一,该尺寸有利于U型折弯后板材100向外反弹。

[0156] 示例性,为了防止板材100折弯后反弹,也可将型芯310做成等腰梯形状,底边与腰之间的夹角为 $r$ ,且满足: $80^{\circ} \leq r \leq 90^{\circ}$ 。在本实施例中,底边与腰之间的夹角设置为 $80^{\circ}$ ,当然在其他实施例中,也可将底边与腰之间的夹角设置为 $82^{\circ}$ 、 $84^{\circ}$ 、 $86^{\circ}$ 、 $87^{\circ}$ 、 $89^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 等等。

[0157] 在一些实施例中,本申请还提供一种生产线,生产线包括刻线装置200、折弯装置300、合缝装置500和焊接装置,刻线装置200用于对待折弯的板材100刻线,以在待折弯的板材100的表面形成折弯线110;折弯装置300为如上述实施例中任一项折弯装置300,折弯装置300用于对刻线后的板材100的端部一次折弯,以使板材100形成U型半成品壳体400;合缝装置500用于对U型半成品壳体400的端部二次折弯,以使U型半成品壳体400的端部能够合拢并形成有焊缝410;焊接装置用于焊缝410焊接,以获取成品壳体900。

[0158] 易于理解的是,刻线装置200:作为生产线的第一步,刻线装置200在待折弯板材

100的表面精确刻画出折弯线110。这一步骤至关重要,因为预先刻线可以引导材料在折弯时沿着预定轨迹准确成型,减少折弯过程中的裂纹和变形,提高成品的精度和外观质量。折弯装置300:使用了上述描述的精密折弯装置300,对刻线后的板材100进行一次精确折弯,形成U型半成品壳体400。该折弯装置300的精妙设计,如可调节的定位件和顶升部360,确保了折弯过程的高效与精准,能够快速、稳定地生产出符合要求的U型结构。合缝装置500:合缝装置500对U型半成品的端部进行二次折弯处理,使两端能够精准合拢,形成连续的焊缝410准备区域。这一步骤为后续的焊接打下了良好的基础,确保了壳体边缘的贴合度和密封性。焊接装置:焊接装置对已合拢的焊缝410进行焊接,通过适宜的焊接技术(如激光焊接、电弧焊等)完成壳体的闭合,形成成品壳体900。焊接过程中的质量控制对于保证成品的强度和密封性至关重要。

[0159] 由于上述折弯装置300具有上述技术效果,因此包括该折弯装置300的生产线应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

[0160] 如图7和图8所示,在一些实施例中,刻线装置200包括第一定位平台240、第三定位件220和第四定位件210,第一定位平台240具有第三承载端241,第三承载端241用于承载待折弯板材100;第三定位件220具有一对第三定位端;一对第三定位端用于分别与位于第三承载端241的待折弯板材100在第三方向上的两端抵接,第三方向和第三承载端241平行;其中,一对第三定位端之间在第三方向上的距离能够调节;第四定位件210具有一对第四定位端;一对第四定位端用于分别与位于第三承载端241的待折弯板材100在第四方向上的两端抵接,第四方向和第三承载端241平行,且第四方向和第三方向相互垂直;其中,一对第四定位端之间在第四方向上的距离能够调节。

[0161] 在本实施例中,第一定位平台240用于承载待折弯板材100,其上设有第三承载端241,专门用于稳固地支撑板材100,确保加工过程中的定位准确。第三定位件220具有一对第三定位端,通过一对第三定位端与待折弯板材100在第三方向(假设为横向)上的两端接触。这对定位端能够根据板材100的实际宽度调节彼此之间的距离,从而适应不同尺寸的板材100,保证刻线位置的精确性。第四定位件210与第三定位件220垂直设置,同样配备一对第四定位端,这些定位端与板材100在第四方向(假设为纵向)上的两端接触。如同第三定位件220,第四定位件210之间的距离也是可调节的,确保无论板材100长度如何变化,都能实现精准对齐和固定。

[0162] 示例性,通过第三定位件220和第四定位件210调整位置后,通过人工刻线即可。或者,在其他实施例中,也可通过机械臂刻线。

[0163] 示例性,可将第三方向设置与第一方向平行,第四方向设置为与第二方向平行。可选地,在实际操作中,利用第三定位件220对板材100的长度方向限位,利用第四定位件210对板材100的宽度方向限位。

[0164] 随后依据产品设计尺寸在板材100上刻折弯线110,刻线装置200原理同玻璃刀划线,根据板材100材质特性和板厚在板材100上形成具有微观深度和宽度的线痕,本实施例中,线痕宽度大不大于0.2mm,深度不大于0.2mm。当然,在他实施例中,也可将线痕的宽度和深度设置为其他尺寸,在此不作具体限定。

[0165] 如图7和图8所示,在一些实施例中,第三定位件220包括一对第三夹持臂221和第四调节部222,一对第三夹持臂221沿第三方向依次设置;第四调节部222和一对第三夹持臂

221连接,第四调节部222能够调节一对第三夹持臂221之间在第三方向上的距离;其中,第三夹持臂221构成第三定位端;

[0166] 在本实施例中,提供一种第三定位件220的构造。第三定位件220通过一对第三夹持臂221来实现对板材100的稳定夹持。这对第三夹持臂221沿第三方向设置,确保能够从待刻线的板材100的两侧施加均匀的压力,维持板材100在刻线过程中的稳定性和准确性。其中,第三夹持臂221直接与板材100接触,形成第三定位端,确保了板材100的精准定位。

[0167] 其次,第四调节部222作为关键组件,与第三夹持臂221相连,扮演着调节距离的重要角色。通过这一设计,使用者可以根据实际需要,调节第三夹持臂221之间的距离,从而适应不同宽度的板材100。这种调节能力大大增强了装置的通用性和适应性,减少了因板材100尺寸变化而需要更换定位件的频率,提高了生产效率。

[0168] 另外,第三夹持臂221与第四调节部222的组合设计,不仅保证了操作的简便性,还体现了装置结构的紧凑性和集成度。这种设计减少了装置的复杂性,使得在实际操作中能够快速调整并固定板材100,保证了刻线过程的连续性和高效性。由此可知,第三夹持臂221与第四调节部222的协同工作,确保了对不同尺寸板材100的精确定位和稳定夹持。

[0169] 示例性,第四调节部222包括一对第三直线移动模组,一对第三直线移动模组分别与一对第三夹持臂221连接,进而能够通过控制一对第三直线移动模组以调节一对第三夹持臂221在第三方向上的距离。

[0170] 示例性,第三直线移动模组为螺杆型直线模组、直线电机型直线模组、齿轮齿条型直线模组、气缸驱动型直线模组等等,在此不作具体限定。

[0171] 当然,为了避免第三直线移动模组占用第三承载端241的空间,可在第三承载端241开设沿第三方向延伸的第三长条槽,并将第三夹持臂221的下端穿设于第三长条槽,且第三直线移动模组设置于第三承载端241的下方,进而通过将第三夹持臂221的下端和第三直线移动模组连接。

[0172] 如图7和图8所示,在一些实施例中,第四定位件210包括一对第四夹持臂211和第五调节部212,一对所述第四夹持臂211沿所述第四方向依次设置;第五调节部212和一对第四夹持臂211连接,第五调节部212能够调节一对第四夹持臂211之间在第四方向上的距离;其中,第四夹持臂211构成第四定位端。

[0173] 在本实施例中,提供一种第四定位件210的构造。第四定位件210通过一对第四夹持臂211来实现对板材100的稳定夹持。这对第四夹持臂211沿第四方向设置,确保能够从待刻线的板材100的两侧施加均匀的压力,维持板材100在刻线过程中的稳定性和准确性。其中,第四夹持臂211直接与板材100接触,形成第四定位端,确保了板材100的精准定位。

[0174] 其次,第五调节部212与第四夹持臂211相连,起到调节距离的重要角色。通过这一设计,使用者可以根据实际需要,调节第四夹持臂211之间的距离,从而适应不同宽度的板材100。这种调节能力大大增强了装置的通用性和适应性,减少了因板材100尺寸变化而需要更换定位件的频率,提高了生产效率。

[0175] 另外,第四夹持臂211与第五调节部212的组合设计,不仅保证了操作的简便性,还体现了装置结构的紧凑性和集成度。这种设计减少了装置的复杂性,使得在实际操作中能够快速调整并固定板材100,保证了刻线过程的连续性和高效性。由此可知,第四夹持臂211与第五调节部212的协同工作,确保了对不同尺寸板材100的精确定位和稳定夹持。

[0176] 示例性,第五调节部212包括一对第四直线移动模组,一对第四直线移动模组分别与一对第四夹持臂211连接,进而能够通过控制一对第四直线移动模组以调节一对第四夹持臂211在第四方向上的距离。

[0177] 示例性,第四直线移动模组为螺杆型直线模组、直线电机型直线模组、齿轮齿条型直线模组、气缸驱动型直线模组等等,在此不作具体限定。

[0178] 当然,为了避免第四直线移动模组占用第三承载端241的空间,可在第三承载端241开设沿第四方向延伸的第四长条槽,并将第四夹持臂211的下端穿设于第四长条槽,且第四直线移动模组设置于第三承载端241的下方,进而通过将第四夹持臂211的下端和第四直线移动模组连接。

[0179] 如图7所示,在一些实施例中,第三承载端241分布有第一负压吸附口230。

[0180] 在本实施例中,在第三承载端241上设置有第一负压吸附口230,进而在本申请产品加工时将板材100吸取放置与第三承载端241,调节上述第一定位件330和第二定位件350,使所述板材100限位后启动第一负压吸附口230以使板材100固定于平台上。

[0181] 当然,若板材100为磁吸材质,则也可在第三承载端241设置磁铁,以通过磁吸方式固定板材100。

[0182] 如图9和图10所示,在一些实施例中,合缝装置500包括第二定位平台520、夹持件510、模芯540、一对挤压件530、第二驱动件,第二定位平台520具有第四承载端521,第四承载端521具有放置区,放置区用于承载U型半成品壳体400;夹持件510和第二定位平台520连接,夹持件510用于夹持位于放置区的U型半成品壳体400;模芯540放置于U型半成品壳体400的内腔;模芯540的外形和成品壳体900的内部轮廓相匹配;一对挤压件530位于放置区相对的两侧;第二驱动件和一对挤压件530连接,第二驱动件能够驱动一对挤压件530在第五方向上相互靠近或远离,第五方向和第四承载端521平行,以使挤压件530能够推动对应的U型半成品壳体400的端部弯折至与模芯540远离第四承载端521的一端抵接。

[0183] 在本实施例中,第二定位平台520作为承载U型半成品壳体400的基础,第四承载端521的放置区确保了壳体在加工过程中的稳定定位,为后续的合缝操作提供稳固的支撑。

[0184] 夹持件510与第二定位平台520相连,负责牢固夹持U型半成品壳体400,防止在挤压成型过程中壳体发生位移,保证加工的准确性与稳定性。

[0185] 模芯540放置于U型半成品壳体400内腔,其外形设计与成品壳体900内部轮廓相匹配,起到了精确的成型导向作用,确保壳体在合缝后内部尺寸和形状符合设计要求。

[0186] 一对挤压件530位于放置区的相对两侧,通过第二驱动件的控制,在第五方向上协同运动,该方向与承载端平行。这种设计使得挤压件530能够对U型壳体的两端施加均衡且可控的压力,实现精确的二次弯折,促使两端向模芯540靠拢并最终闭合。而第二驱动件作为挤压件530的动力来源,通过精密的控制机制,调节挤压件530的相对位置,使它们能够以同步且可调节的速度和力度向中心靠近或远离,从而精确控制合缝过程,保证焊缝410的紧密性和壳体的成型质量。

[0187] 示例性,模芯540的长度设置等于成品壳体900的长度,进而利于后续气密性试验时通过将模芯540置于成品壳体900内以减少对气密性试验使用气体的消耗量。

[0188] 示例性,第二驱动件为电动推杆;当然,在其他实施例中,第二驱动件也可为液压缸、气压缸等。

[0189] 示例性,模芯540使用模具钢成形,以确保生产需求的硬度和使用寿命,其表面要求光滑无毛刺划痕,且耐磨。模芯540上设计有与生产的产品吻合的倒角。

[0190] 示例性,挤压件530具有前端和底端,前端为挤压件530朝向U型半成品壳体400的一端,底端为朝向第一承载端341的一端,底端设置为平面结构且与第一承载端341平行,前端设置为平面结构与第二方向平行。可选地,二次折弯后,U型半成品壳体400的端部被折弯的部分被夹持于底端和模芯540之间。

[0191] 示例性,前端和底端的交接处设置倒角,以避免划伤U型半成品壳体400。可选地,挤压件530设置为直角梯形。

[0192] 工作时,挤压件530在U型半成品壳体400和模芯540定位后启动,从U型半成品壳体400两侧且使板材100贴着模芯540倒角和上平面向中间平推以完成电池壳体最后折弯成型。

[0193] 如图10所示,在一些实施例中,夹持件510包括一对第五夹持臂511和第二驱动部512,一对第五夹持臂511分别位于放置区的两侧;第二驱动部512和一对第五夹持臂511连接,第二驱动部能够驱动一对第五夹持臂511相互靠近或远离。

[0194] 示例性,第五夹持臂511设置为沿成品壳体900的长度方向延伸,且第五夹持臂511的长度大于成品壳体900的长度,进而降低U型半成品壳体400反弹影响折弯效果。

[0195] 示例性,第二驱动部512可为电动推杆;当然,也可选用气压缸、液压缸等。

[0196] 在第二方面的其中一个实施例中,焊接装置包括焊头600和第三驱动件,焊头600朝向焊缝410;第三驱动件安装于第二定位平台520,且第三驱动件和焊头600连接,第三驱动件能够驱动焊头600沿焊缝410移动。

[0197] 显然,利用合缝装置500完成对U型半成品壳体400的折弯后,保持夹持件510对U型半成品壳体400的夹持,以及挤压件530下压U型半成品壳体400的折弯部分,进而通过第三驱动件驱动焊头600沿焊缝410移动,以对焊缝410焊接,且在焊接完成后形成成品壳体900。

[0198] 示例性,焊头600可采用激光焊接,或者氩弧焊焊接,在此不作具体限定。

[0199] 示例性,第三驱动件为第五直线移动模组,且第五直线移动模组为螺杆型直线模组、直线电机型直线模组、齿轮齿条型直线模组、气缸驱动型直线模组等等,在此不作具体限定。

[0200] 如图11和图12所示,在一些实施例中,模芯540具有散热腔道542,散热腔道542具有进气口541和出气口543,出气口543朝向焊缝410。

[0201] 在焊接过程中,尤其是对于高能量密度的焊接方法(如激光焊接、电子束焊接等),会产生大量的热量。模芯540内的散热腔道542通过进气口541引入冷空气或冷却介质,并通过出气口543将其导向焊缝410附近,可以有效带走焊接区域的热量,防止过热导致材料变形、焊缝410质量问题或影响焊接设备的性能和寿命。

[0202] 散热措施可以控制焊接区域的温度,避免因局部过热引起的金属微观结构变化,减少焊缝410周围的热影响区,从而提升焊接接头的机械性能和耐久性,保证焊接质量。

[0203] 模芯540作为精密组件,直接接触高温焊缝410,若没有有效的散热措施,其材料可能因长期受热而性能下降,甚至损坏。散热腔道542的设计保护了模芯540,延长了其使用寿命,减少了维护成本。

[0204] 如图13所示,在一些实施例中,生产线还包括气密性检测装置,气密性检测装置包

括一对堵头700,成品壳体900的两端分别具有开口,一对堵头700安装于成品壳体900的两端,以封闭成品壳体900;其中,模芯540位于成品壳体900内,且一对堵头700中的一个具有充气孔710,充气孔710和所述进气口541连通,且模芯540朝向焊缝410的一侧开设有让位槽,让位槽沿焊缝410的延伸方向延伸设置,且让位槽和出气口543连通。

[0205] 在完成焊接之后,一对堵头700被安装到成品壳体900的两端开口处,实现了壳体的封闭,为气密性测试做准备。这种设计确保了测试环境的密封性,避免外界因素干扰测试结果。

[0206] 其中一个堵头700特设充气孔710,与模芯540内部的进气口541连通。通过此充气孔710,可以向壳体内注入一定压力的气体,为气密性检测提供必要的测试介质。

[0207] 另外,模芯540设计中包含一个沿焊缝410延伸方向设置的让位槽,该让位槽与壳体内部的出气口543相通。当气体被注入壳体并通过让位槽时,这一设计不仅避免了气体直接冲击焊缝410可能造成的检测误差,还确保了气体能够顺畅排出,便于检测过程中压力的稳定控制和气体的均匀分布。并且,焊缝410位于避让槽544的槽口范围内。

[0208] 易于理解是,气体通过充气孔710注入壳体后,监测壳体内部的压力变化,如果壳体密封良好,内部压力将保持稳定,反之则表明存在泄露。通过这种方式,可以快速、准确地评估成品壳体900的气密性能,确保每个壳体都符合预定的质量标准。

[0209] 示例性,堵头700设置板状结构,并配合密封垫安装于成品壳体900的开口处,以实现密封。

[0210] 可选地,堵头700和模芯540通过螺栓连接,进而可无需接触外部结构,即可实现将堵头700固定于成品壳体900。

[0211] 当然,在其他实施例中,堵头700也可设置于动力件,当将待检测的成品壳体放置于检测位时,动力件驱动堵头至成品壳体900的开口处,进而实现夹紧封闭成品壳体900的开口。相当于替代通过螺栓将堵头连接于模芯540。

[0212] 如图14和图15所示,在一些实施例中,生产线还包括清理装置800,清理装置800包括支撑件810、清理飞轮830、抽吸件820和第四驱动件,清理飞轮830和所述支撑件810转动连接,第四驱动件和所述清理飞轮830连接,第四驱动件能够驱动清理飞轮830转动,且抽吸件820和支撑件810连接,抽吸件820能够抽吸清理飞轮830处的粉尘;其中,支撑件810具有插入端811,插入端811能够插入成品壳体900的内腔,且飞轮830位于插入端811。

[0213] 生产线中集成的清理装置800进一步完善了生产流程的后处理阶段,确保成品壳体900内腔的清洁度,其设计和工作原理如下:

[0214] 1. 支撑件810设计有插入端811,该插入端811的形状和尺寸能够插入成品壳体900内腔,以到达需要清理的区域。这样的设计确保了清理过程的针对性和有效性,避免了对壳体造成不必要的损伤。

[0215] 2. 清理飞轮830通过转动连接安装在支撑件810上,并由第四驱动件驱动旋转。飞轮830上可能装有刷毛、刮刀或其他清洁元件,随着飞轮830的高速旋转,能够有效清除壳体内腔表面的残留物,如焊渣、粉尘等,确保内腔的干净。

[0216] 3. 抽吸件820与支撑件810相连,工作时启动抽吸功能,能够及时抽吸清理飞轮830作业时产生的粉尘和碎屑,避免这些杂质重新散布到壳体内或工作环境中。这种即时抽吸的设计有助于保持工作环境的清洁,同时提高清理效率和质量。

[0217] 4. 第四驱动件作为清理飞轮830的动力来源,第四驱动件确保了飞轮830能够稳定、高效地转动,其速度和扭矩可以依据清理需求进行调整,以适应不同材质和污染程度的壳体内腔清理。

[0218] 示例性,支撑件810包括底座和悬臂,悬臂的一端和底座固定,另一端构成插入端811。

[0219] 示例性,第四驱动件为驱动电机。

[0220] 示例性,抽吸件包括抽吸头,抽吸头安装于插入端,且抽吸头的开口朝向飞轮。

[0221] 在一些实施例中,生产线还包括机械臂和负压吸盘,机械臂的末端连接负压吸盘,机械臂能够驱动负压吸盘在预设范围内移动;其中,刻线装置200、折弯装置300、合缝装置500和焊接装置均位于所述预设范围内。

[0222] 机械臂配备的负压吸盘可以通过负压(真空)吸附并搬运板材100或半成品壳体900,无需人工介入,减少了劳动强度,提高了生产效率和安全性。这种方式特别适用于处理大尺寸、重量不一的金属板材100,确保搬运过程的稳定性和精确性。

[0223] 机械臂的活动范围被设定为覆盖刻线装置200、折弯装置300、合缝装置500和焊接装置,这意味着它可以自动地将待加工板材100从一个工位转移到下一个工位,全程自动化操作,减少了工序间的转换时间,提高了生产线的连续性和流畅度;并且,机械臂的精准控制能力确保了在各加工环节中板材100的精确放置,特别是在需要高度定位精度的刻线和焊接步骤中,机械臂可以按照预设程序,将板材100或半成品精确地定位在加工装置的正确位置,减少了人为误差,提升了成品的一致性和质量。

[0224] 显然,通过编程,机械臂可以适应不同尺寸、形状的板材100处理,以及不同生产流程的需要,提高了生产线的灵活性和应变能力,能够快速调整以满足定制化或批量生产的需求。

[0225] 在这里示出和描述的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制,因此,示例性实施例的其他示例可以具有不同的值。

[0226] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0227] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

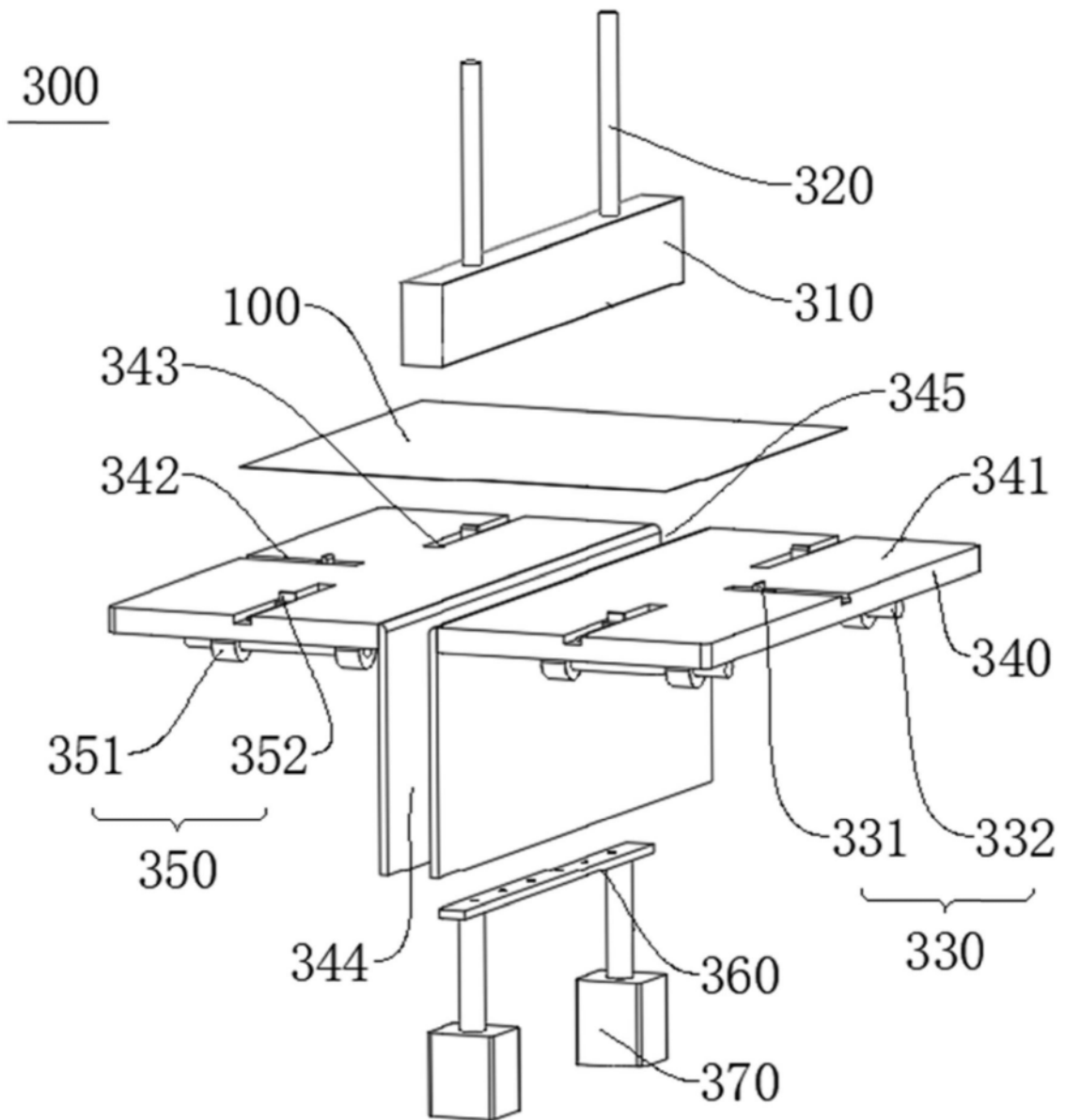


图1

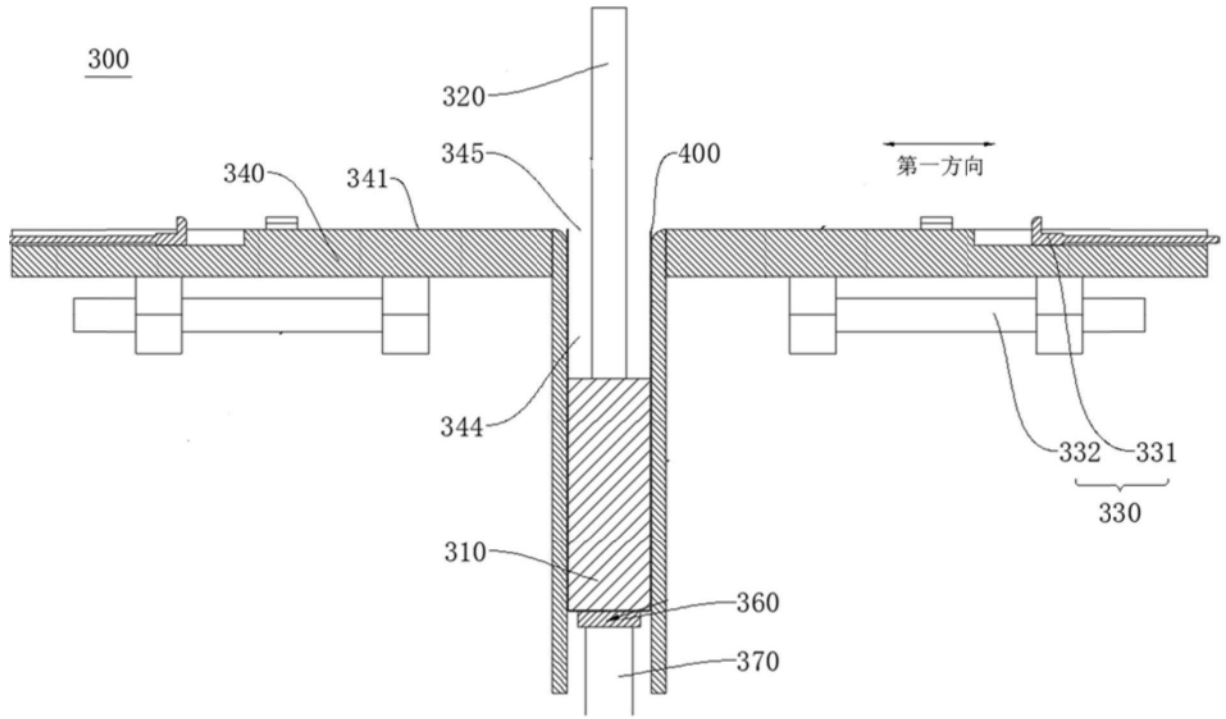


图2

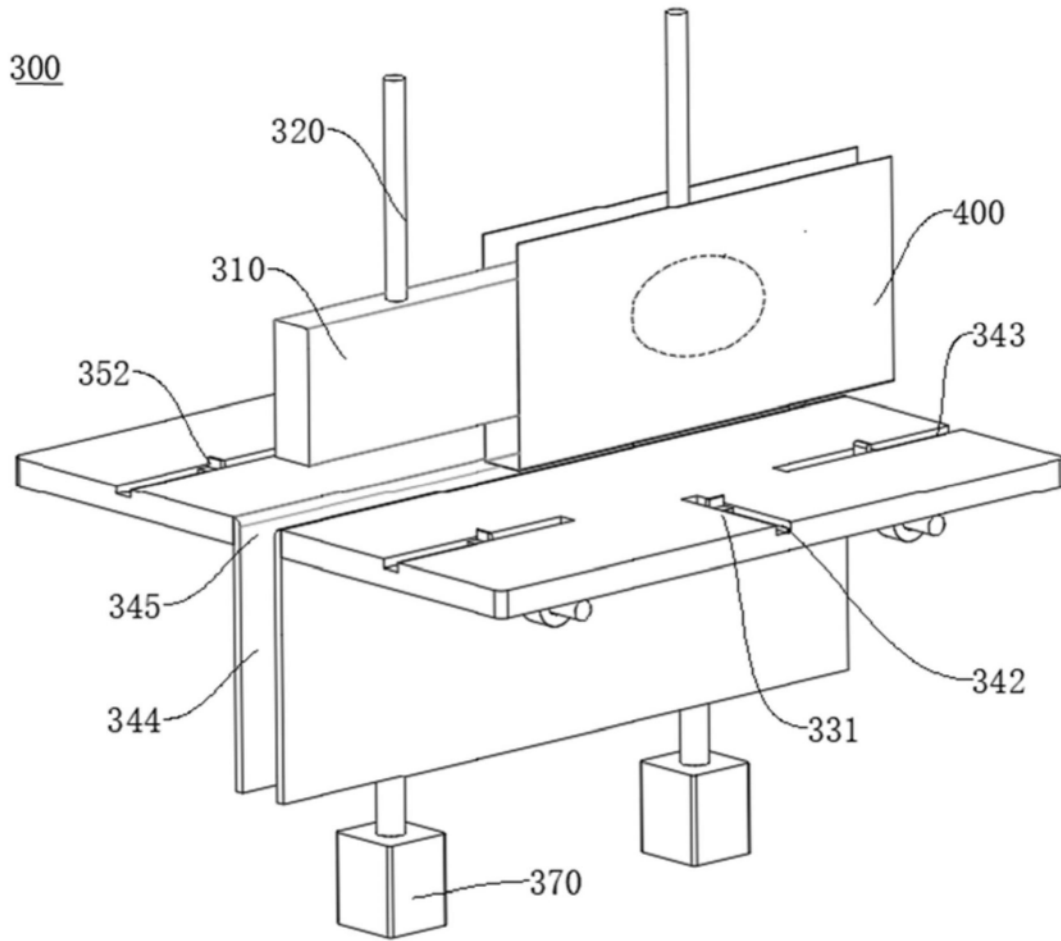


图3

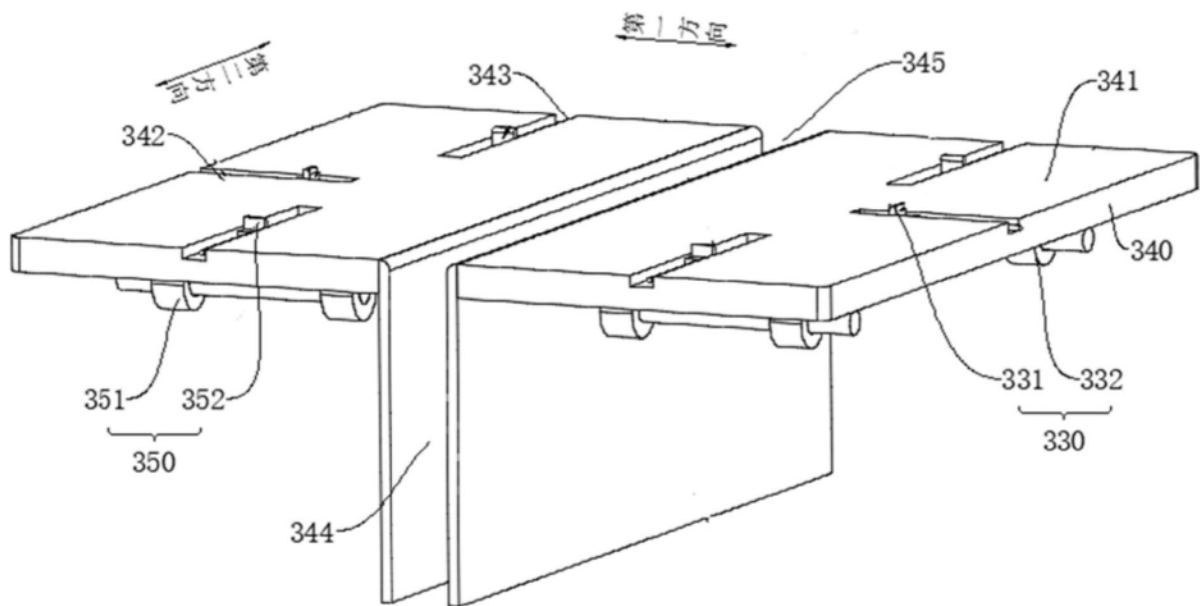


图4

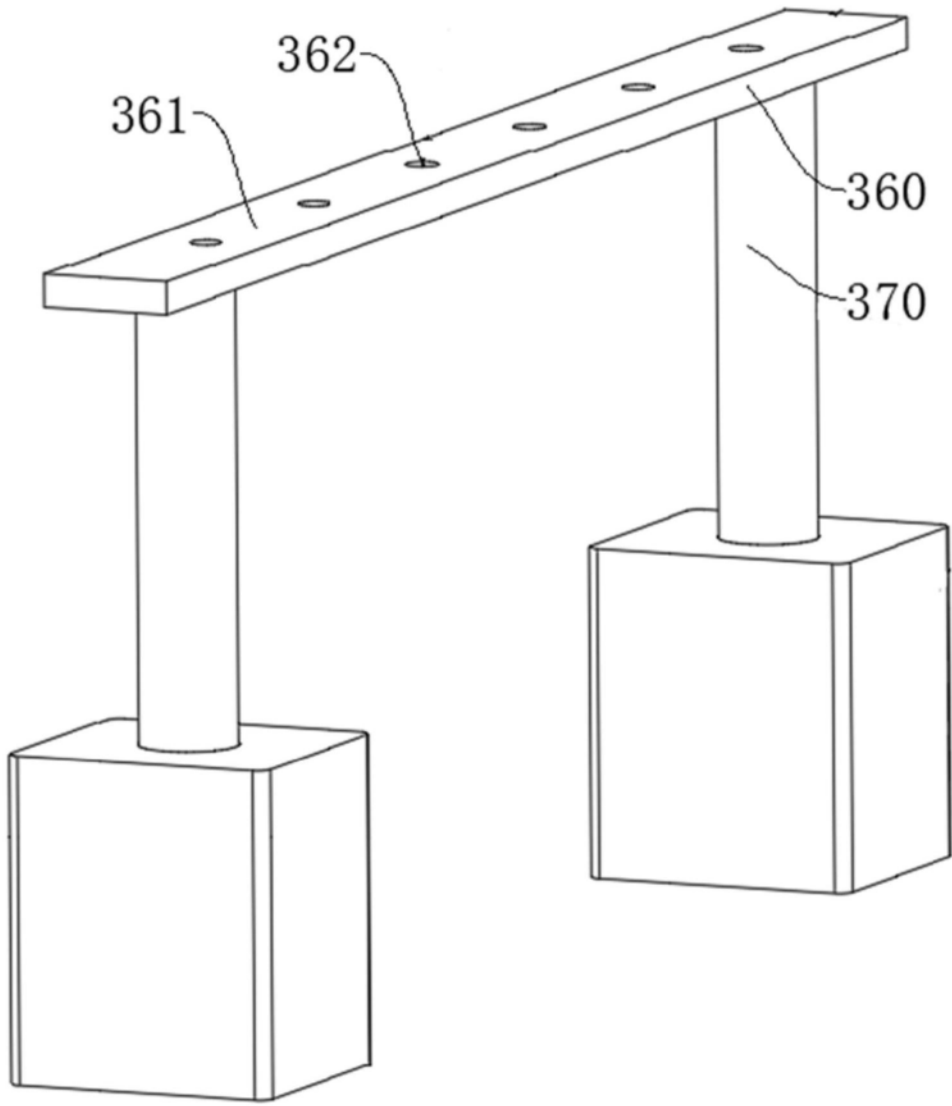


图5

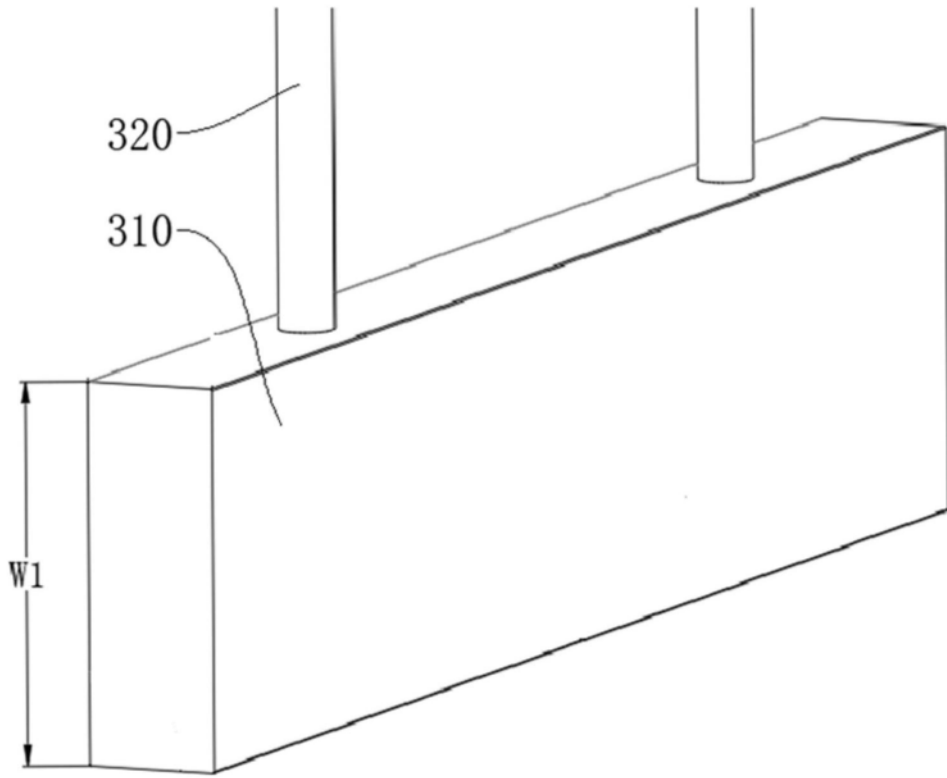


图6

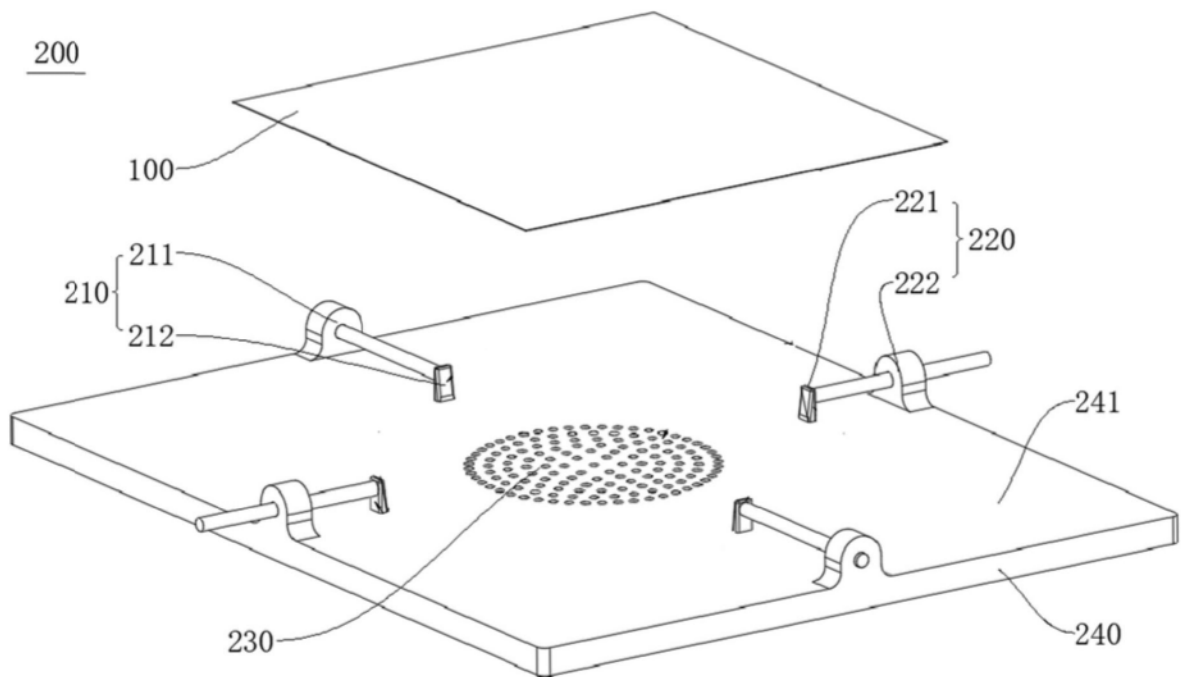


图7

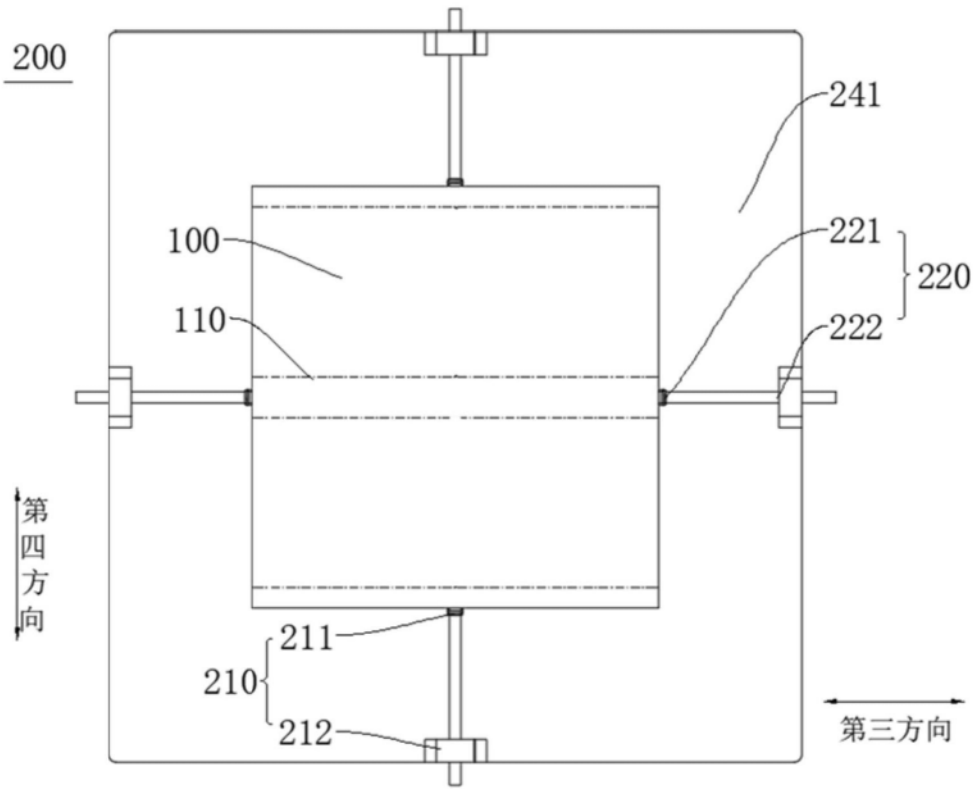


图8

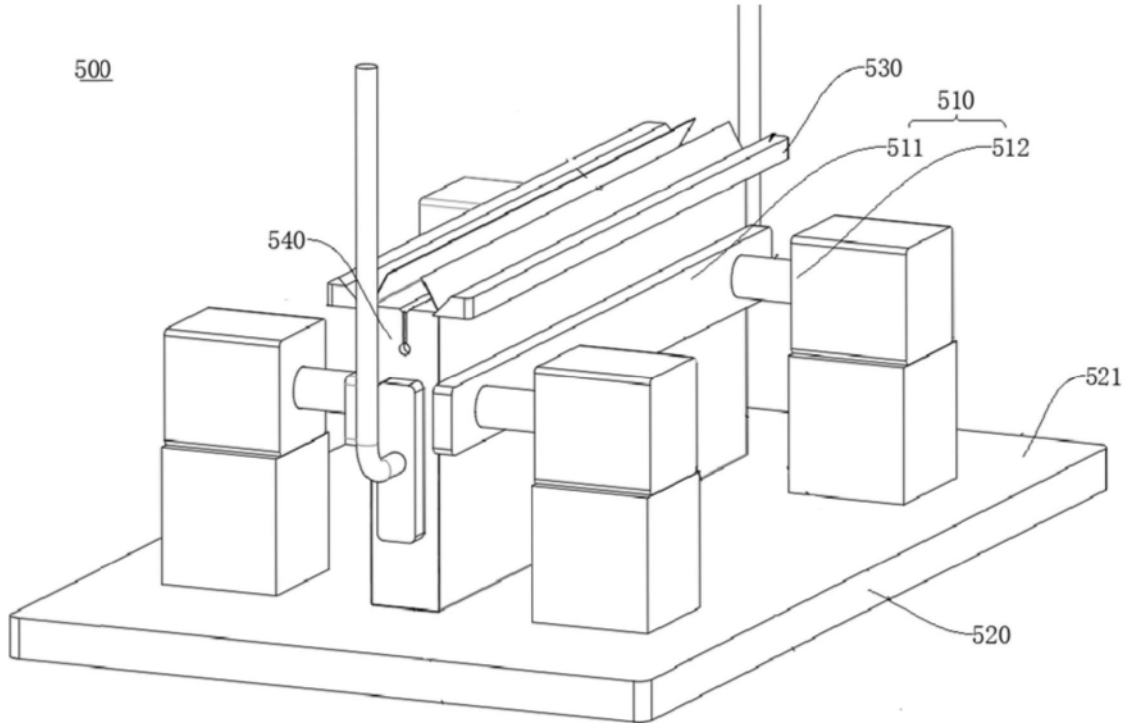


图9

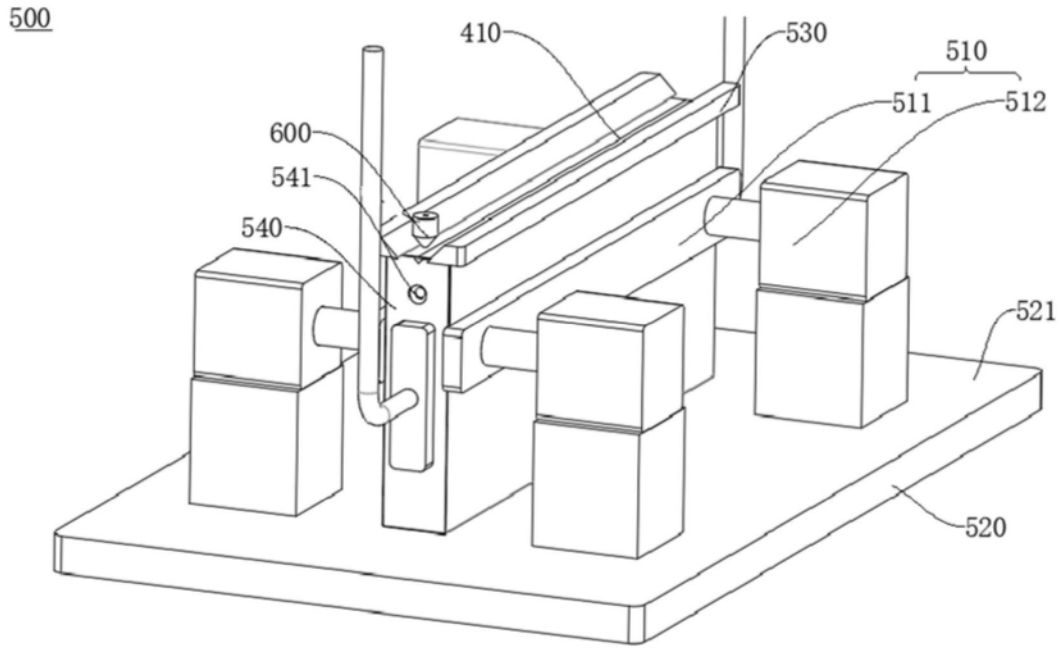


图10

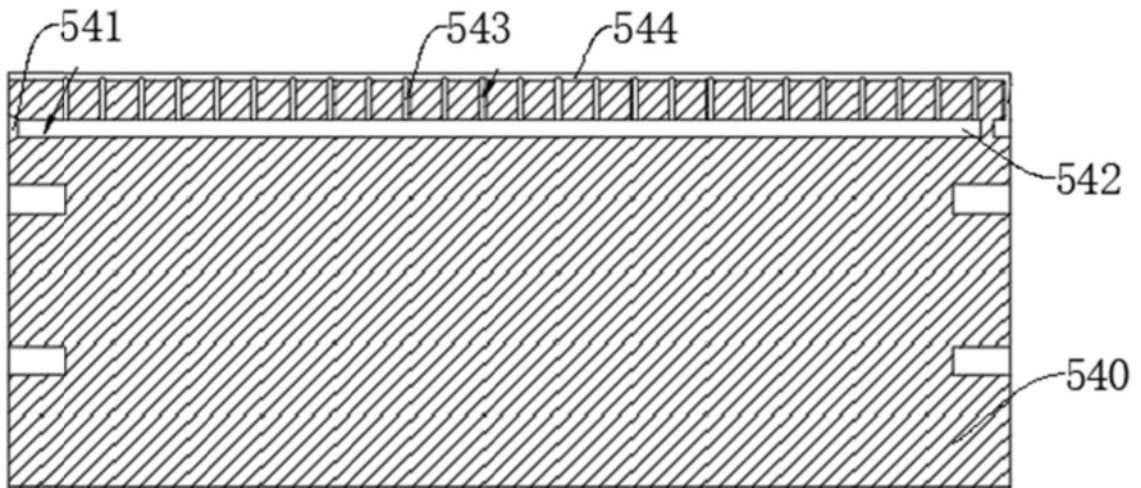


图11

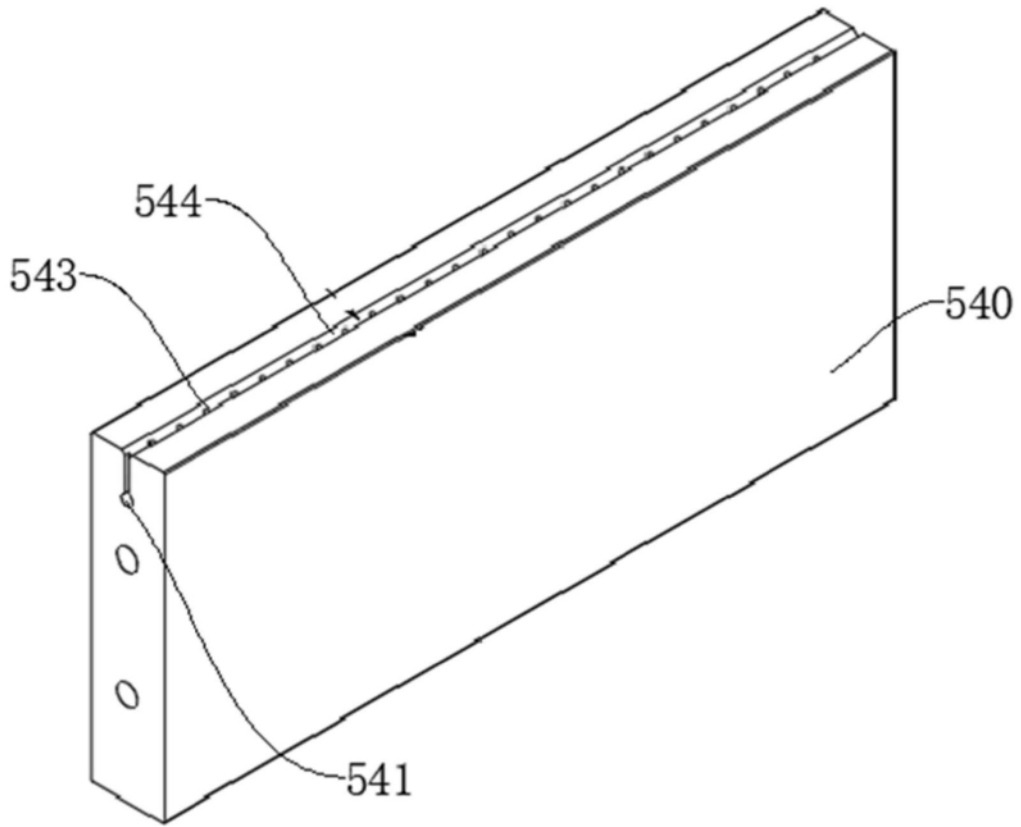


图12

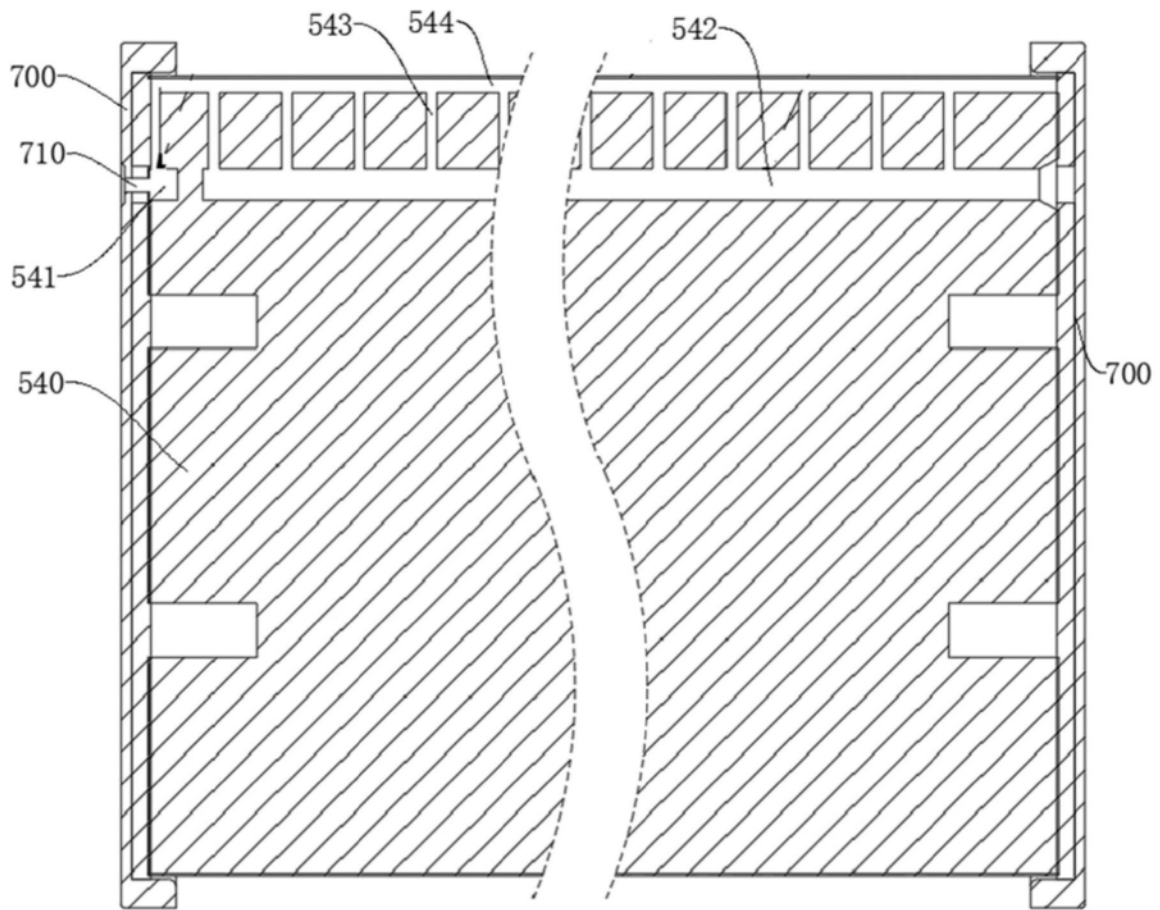


图13

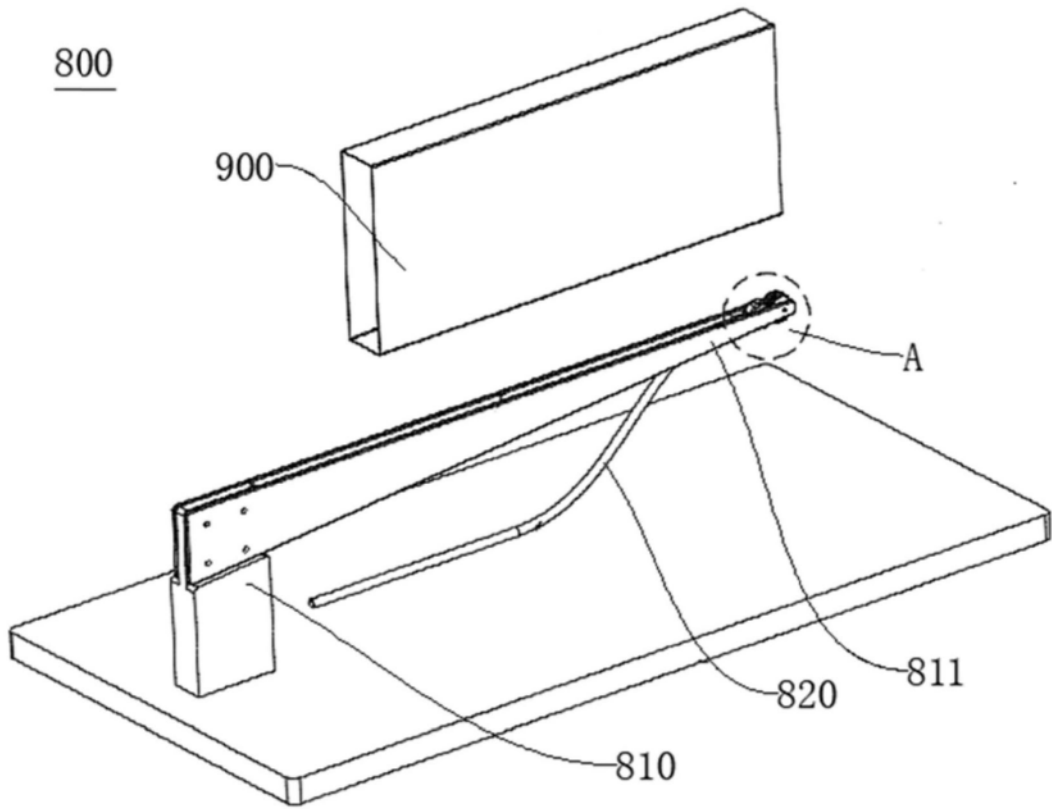


图14

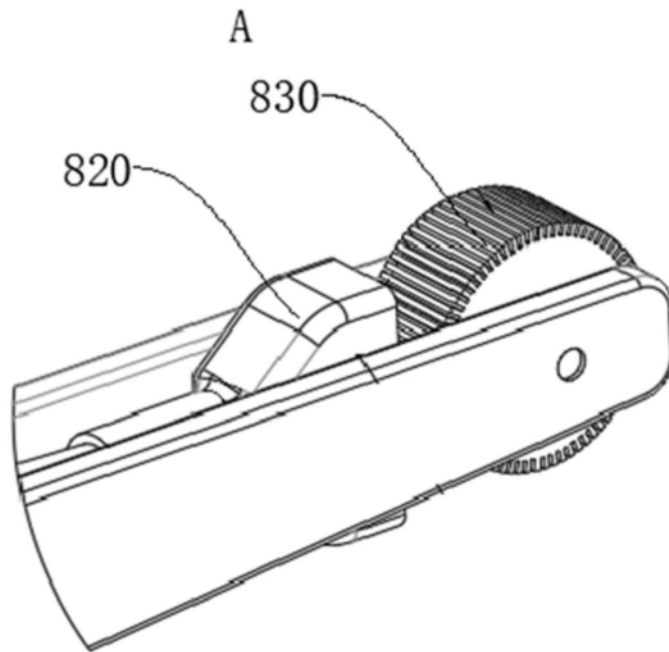


图15