



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117655552 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 13

(21) 申请号 202311740922.1

(22) 申请日 2023.12.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117655552 A

(43) 申请公布日 2024.03.08

(73) 专利权人 广东泽源智能装备有限公司

地址 523000 广东省东莞市长安镇锦厦河
东二路2号

(72) 发明人 江军发 吴界筠

(74) 专利代理机构 深圳鼎恒诚知识产权代理有
限公司 44820

专利代理师 胥强 彭愿洁

(51) Int. Cl.

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

(56) 对比文件

CN 114985970 A, 2022.09.02

CN 108393579 A, 2018.08.14

CN 211135931 U, 2020.07.31

审查员 黄蓉

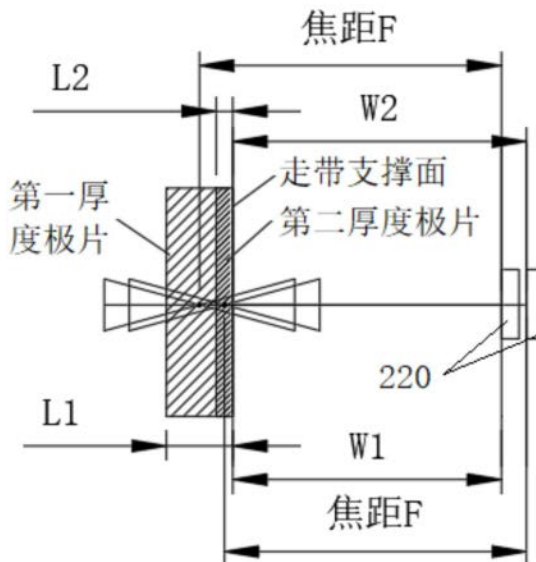
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

电池极耳激光模切设备及方法、一种计算机
可读存储介质

(57) 摘要

本发明涉及电池极片的激光模切,提供了一种电池极耳激光模切设备及方法、一种计算机可读存储介质。本发明通过引入走带支撑面,能够对激光模切的场镜定位基准进行定义,配合对极片的厚度 L 的测量,能够实现对物距 W 的量化控制,避免人为因素的干扰,进而系统性处理极耳切割质量不稳定的根本问题,通过实时数据输入闭环进行控制,保证系统及结构整体的灵敏度及协调性,从而有利于提供设备的良率以及稳定性;进一步地,通过设定可修改的修正系数 i 和补偿值 K ,能够减少非关键变量数量的同时保留一定范围的人工修正系数,不完全依赖系统本身单调的补偿算法,整个系统更加灵活及人性化,可以应对不同的生产场景需求。



1. 一种电池极耳激光切割方法,其特征在于,包括:

获取极片的厚度L;

引入走带支撑面对激光模切的场镜定位基准进行定义,根据 $F=L/2+W$ 动态调节物距W,使激光切割装置的场镜的焦点位于所述极片的厚度方向中点;F为所述场镜的焦距,所述物距W为所述场镜到走带支撑面的垂直距离,所述走带支撑面位于所述极片和所述场镜之间;所述走带支撑面由极片定位件确定,所述走带支撑面用于支撑极片的其中一侧表面以沿所述极片的厚度方向定位所述极片;

利用激光切割装置对电池的极片进行切割,成型出极耳。

2. 如权利要求1所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,包括设定初始定距J、可修改的修正系数i,所述初始定距J为所述场镜到所述走带支撑面的垂直距离的实际初始值,所述修正系数i的初始值为1,根据 $F=L/2+W$ 、 $W=J+iK$ 计算补偿值K,再利用K值调整所述物距W,循环计算至补偿值K=0,进入正式激光切割生产流程。

3. 如权利要求2所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,利用激光切割装置对电池的极片进行切割的过程中,调整所述修正系数i,并根据 $F=L/2+W$ 、 $W=J+iK$ 再次计算补偿值K、利用补偿值K调整所述物距W,循环计算至补偿值K=0,进入正式激光切割生产流程。

4. 如权利要求3所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,根据 $i=N1/N2$ 确定修正系数,所述N1为设定长度的所述极片上靠近所述激光切割装置的一侧侧面的NG数量,N2为该设定长度的所述极片远离所述激光切割装置的一侧侧面的NG数量。

5. 如权利要求4所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,所述N1、N2所对应的极片长度不小于8000米。

6. 如权利要求4所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,当N1、N2的差值绝对值大于5时,重新计算所述修正系数i。

7. 如权利要求2至6中任一项所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,所述初始定距J为整数。

8. 如权利要求7所述的电池极耳激光切割方法,其特征在于,所述初始定距J=焦距F,或者,|初始定距J-焦距F|<1。

9. 一种电池极耳激光模切设备,其特征在于,包括:

极片定位件,所述极片定位件用于形成走带支撑面,所述走带支撑面用于支撑极片的表面以沿所述极片的厚度方向定位所述极片;

测厚装置,所述测厚装置用于实时获取所述极片的厚度L;

激光切割装置,包括场镜,所述场镜具有焦距F,所述场镜供激光射出以切割极片;

物距调节装置,所述物距调节装置用于调节所述场镜的物距W,所述物距W为所述场镜到所述走带支撑面的垂直距离;

处理装置,所述处理装置连接所述测厚装置、激光切割装置和物距调节装置,所述处理装置包括存储器和处理器,所述存储器用于存储程序,所述处理器用于通过执行所述存储器存储的程序以实现如权利要求1-8中任一项所述的方法。

10. 如权利要求9所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,所述极片定位件包括第一基准过辊、第二基准过辊,所述走带支撑面相切于所述第一基准过辊和第二基准过辊,所述走带支撑面位于所述第一基准过辊和第二基准过辊的同一侧。

11. 如权利要求10所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,所述极片定位件包括第一压辊和第二压辊,所述第一基准过辊和第二基准过辊沿所述走带支撑面的垂向布置在所述走带支撑面的其中一侧,所述第一压辊和第二压辊布置在所述走带支撑面的另一侧,所述第一压辊位于所述第一基准过辊远离所述第二基准过辊的一侧,所述第二压辊位于所述第二基准过辊远离所述第一基准过辊的一侧。

12. 如权利要求11所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,所述极片定位件包括辅助基准辊和废料分离辊,所述辅助基准辊与所述第一基准过辊和第二基准过辊位于所述走带支撑面的同一侧,所述第一压辊、第二压辊和废料分离辊位于所述走带支撑面的另一侧,所述辅助基准辊位于所述第二压辊与所述废料分离辊之间。

13. 如权利要求10所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,所述第一基准过辊、第二基准过辊和辅助基准辊同时设置在第一安装基体上,所述场镜活动设置在第二安装基体上,所述第一安装基体设置在所述第二安装基体上。

14. 如权利要求9所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,所述物距调节装置包括伺服电机和输出机构,所述场镜与所述输出机构连接,所述伺服电机用于驱动所述输出机构动作以调节所述场镜的位置。

15. 如权利要求9所述的电池极耳激光模切设备,其特征在于,包括位置显示器,所述位置显示器用于实时显示所述物距 W 的数值变化。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述介质上存储有程序,所述程序能够被处理器执行以实现如权利要求1-8中任一项所述的方法。

电池极耳激光模切设备及方法、一种计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电池极片的激光模切。

背景技术

[0002] 激光模切是一种高效且可靠的在锂电池极片上成型出极耳的工艺,目前动力电池领域广泛采用激光模切机进行制片。生产时,极片通过辊子进行输送,激光模块对极片的边缘以折线形状进行切割,在极片的宽度方向边缘形成沿极片的长度方向间隔布置的极耳。

[0003] 一般情况下,由于激光切割合适的焦深范围较小,因此保证极片在合适的焦深范围内稳定走带或者波动是必要的,否则将影响切割质量,降低设备的效率及良率。

[0004] 目前技术条件下,行业内是在设置好合理的激光参数后,手动或电动调节焦距位置,进行激光试切并观察效果,能够稳定切断后再进行产品品质抽检合格,然后才能正常生产。但是,此操作手法与操作人员的经验及手法息息相关,叠加极片在切割点的走带往往存在不确定性的波动范围等因素的影响,在实际生产过程中容易产生极片在切割点处的偶然或者连续离焦现象,导致切不断或者生产的产品品质往往不够稳定,例如毛刺超标,熔珠过大等等缺陷,即切割质量不稳定,这些缺陷会严重影响锂电池的性能和安全性,是不能接受的。

发明内容

[0005] 本发明主要解决电池极耳激光模切设备的激光切割质量不稳定的技术问题。

[0006] 第一方面,本发明提供了一种电池极耳激光切割方法,包括:

[0007] 获取极片的厚度 L ;

[0008] 引入走带支撑面对激光模切的场镜定位基准进行定义,根据 $F=L/2+W$ 动态调节物距 W ,使激光切割装置的场镜的焦点位于所述极片的厚度方向中点; F 为所述场镜的焦距,所述物距 W 为所述场镜到走带支撑面的垂直距离,所述场镜设置在所述极片靠近所述走带支撑面的一侧;所述走带支撑面由极片定位件确定,所述走带支撑面用于支撑极片的其中一侧表面以沿所述极片的厚度方向定位所述极片;

[0009] 利用激光切割装置对电池的极片进行切割,成型出极耳。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 走带支撑面能够形成极片的支撑基准,从而为确定场镜的焦点位置提供了参考基准,同时,通过获取所述极片的厚度 L ,能够通过公式 $F=L/2+W$ 使场镜的焦点位于所述极片的厚度方向中点,从而有利于保证电池极耳的激光切割质量,同时对极片在切割处的波动兼容较好,有利于维持切割质量的稳定性。

附图说明

[0012] 图1为本发明中电池极耳激光模切设备的一个实施例的结构示意图;

[0013] 图2为激光切割装置的场镜的焦距及焦深范围解析图;

- [0014] 图3为走带支撑面和场镜之间的关系示意图；
- [0015] 图4为本发明中电池极耳激光模切方法的逻辑原理图。
- [0016] 图中附图标记对应的特征名称列表：
- [0017] 100、机架；110、第一安装基体；120、第二安装基体；
- [0018] 210、第1过辊；220、第2过辊；230、第3过辊；240、第4过辊；250、第5过辊；260、第6过辊；270、第7过辊；280、第8过辊；
- [0019] 910、激光传导光路；920、场镜；
- [0020] 300、测厚装置；
- [0021] 400、物距调节装置；
- [0022] 500、切割质量检测装置；
- [0023] 600、位置显示器；
- [0024] 700、走带基准调节装置；
- [0025] 800、极片。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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)。

[0029] 本发明中一种电池极耳激光模切设备的一些实施例：

[0030] 在一种实施例中，电池极耳激光模切设备用于对锂电池的成卷极片800进行激光切割，从而在极片800上形成沿极片800的长度方向间隔布置的极耳。上述极片800可以为正极极片，也可以为负极极片，极片800的切割方式可以为极片800宽度方向单侧切割、极片800宽度方向双侧切割等本领域的任何适合于本发明的切割方式。

[0031] 同时，对于激光切割成型极片的极耳这一工艺，本领域技术人员应当理解：

[0032] 1、一般地，正负极极片的厚度范围为：0.05-0.25mm即50um-250um，即在走带基准(由走带支撑面确定)固定的情况下来料的极片800的厚度值(包括厚度值的中点)有5倍的差异波动；当然，本发明并不局限于上述厚度范围。

[0033] 2、一般地，激光模切采用的激光器及光路配套零件是属于硬件，焦深范围是硬件

参数决定的定值,根据测算焦深范围一般是 $\pm 0.3\text{mm}$,即总范围 0.6mm 。焦深与焦距的关系可以参考图2。

[0034] 3、极片800在激光焦深范围内,可以保证切断,但是极片800正反面的毛刺、熔珠等大小将不均匀,一致性将较差,品质波动较大。

[0035] 4、极片800厚度中心在激光焦点上,正反面的切割毛刺、熔珠等一致性好,切割品质高,同时对极片800在切割处的波动兼容较好。

[0036] 5、极片800厚度中心在激光焦点上,切割效果好;极片800厚度中心不在激光焦点上,即离焦情况下,在焦深范围内,可以保证切断,但是切割效果差;在焦深范围外,则可能切不断,造成连带。

[0037] 另外,本发明中涉及的一些技术参数介绍如下(可参考图2和图3):

[0038] 焦距F、焦深D(常量,通过激光器及光路配套件参数进行计算确认);

[0039] 极片800的厚度L(变量,根据不同来料卷材变化情况,由测厚装置300进行取值,能够实时反馈。同卷来料的厚度变化一般较小);

[0040] 物距W(变量,指场镜920到走带支撑面的垂直距离,可以采用场镜920到张紧的极片800的对应侧边缘的垂直距离);

[0041] 定距J(常量,一般取与焦距F接近或相等的整数值,以此来人工对场镜920的实际物理位置进行初始化标定);

[0042] 补偿值K(变量,初始值0,根据处理装置实时计算该补偿值对物距进行补偿,实现动态闭环调整);

[0043] 修正系数i(常量,初始值1,可以根据切割质量检测装置500检测切割后的极片800的正反两面的数据进行比对,人工进行工艺判定及修正)。

[0044] 本发明中,通过引入走带支撑面能够对激光模切的场镜920定位基准进行定义,配合对极片800的厚度L的测量,能够实现对物距W的量化控制,避免人为因素的干扰,进而系统性处理极耳切割质量不稳定的根本问题,通过实时数据输入闭环进行控制,保证系统及结构整体的灵敏度及协调性,从而有利于提供设备的良率以及稳定性。

[0045] 在一种具体实施例中,请参考图1,电池极耳激光模切设备包括机架100、过辊、激光切割装置、测厚装置300、物距调节装置400、切割质量检测装置500和处理装置等。过辊作为一种本领域常用的结构,其一般转动设置在相应的基体上,极片800绕在相应的过辊上并能够依靠过辊的转动实现定位和输送。激光切割装置一般包括激光发生器、激光传导光路910和场镜920,激光发生器产生激光,激光传导光路910传输激光,场镜920能够对激光光线进行处理以满足使用需求并射出激光。切割质量检测装置500用于检测极耳成型质量,可以采用CCD。上述激光切割装置、测厚装置300以及切割质量检测装置500等均可以采用已有的结构,本发明中不再详细说明。

[0046] 在一种实施例中,过辊包括8处,分别为第1过辊210、第2过辊220、第3过辊230、第4过辊240、第5过辊250、第6过辊260、第7过辊270、第8过辊280,其中第1过辊210为入料过辊,用于将来料的极片800引入电池极耳激光模切设备;第2过辊220、第5过辊250为第一压辊和第二压辊,第3过辊230、第4过辊240分别为第一基准过辊、第二基准过辊,用于作为极片800定位件以形成走带支撑面,走带支撑面用于支撑极片800的表面以沿极片800的厚度方向定位极片800;第6过辊260为辅助基准辊,用于与第2过辊220、第3过辊230、第4过辊240共同实

现极片800的张紧,而第8过辊280为废料分离辊,用于将切割下来的废料与极耳进行分离,在一种实施例中,切割下来的废料可以为宽度方向的一侧为矩形波形状的带料。

[0047] 在一种实施例中,第一基准过辊和第二基准过辊上下间隔布置,两者的最左侧的象限点的连线所在的与第一基准过辊和第二基准过辊的轴线平行的平面即走带支撑面,走带支撑面用于支撑极片800的表面以沿极片800的厚度方向定位极片800。上述上下、左右等方位概念仅是为了便于更清楚地说明本实用新型的具体实施方式和技术方案,并不限定本实用新型的具体实施方式和技术方案必须照此布置。

[0048] 在一种实施例中,第一基准过辊和第二基准过辊沿走带支撑面的垂向布置在走带支撑面的其中一侧,第一压辊和第二压辊布置在走带支撑面的另一侧,第一压辊位于第一基准过辊远离第二基准过辊的一侧,第二压辊位于第二基准过辊远离第一基准过辊的一侧,这样能够对极片800起到良好的扶正作用,有利于避免极片800出现左右跳动而偏离场镜920的焦点。

[0049] 在一种实施例中,第一基准过辊和第二基准过辊沿走带支撑面的垂向布置在走带支撑面的其中一侧,第一压辊和第二压辊布置在走带支撑面的另一侧,第一压辊位于第一基准过辊远离第二基准过辊的一侧,第二压辊位于第二基准过辊远离第一基准过辊的一侧。另外,在一种实施例中,辅助基准辊与第一基准过辊和第二基准过辊位于走带支撑面的同一侧,第一压辊、第二压辊和废料分离辊位于走带支撑面的另一侧,辅助基准辊位于第二压辊与废料分离辊之间。设置辅助基准辊有利于避免废料造成极片800的波动,从而能够更好地保证激光切割质量。

[0050] 需要说明的是,在一些其他实施例中:对于利用过辊来实现极片800走带的电池极耳激光模切设备,可以仅依靠第一基准过辊和第二基准过辊的同侧切面也形成走带支撑面;至于其他过辊,本领域技术人员可以根据需求增减数量并设计各过辊的安装位置。

[0051] 为了便于装配和调试,在一种具体实施例中,第一基准过辊、第二基准过辊和辅助基准辊同时设置在第一安装基体110上,场镜920活动设置在第二安装基体120上,第一安装基体110设置在第二安装基体120上。上述设置方式能够提高定位精度,方便打表及调试。上述第一安装基体110、第二安装基体120可以为安装板、安装块、安装架等各种形式。

[0052] 上述第一安装基体110可以活动设置在第二安装基体120上并设置走带基准调节装置700进行位置调节,也可以固定在第二安装基体120上。为了便于实现物距W的精确调节和控制,在一种实施例中,物距调节装置400包括伺服电机和输出机构,场镜920与输出机构连接,伺服电机用于驱动输出机构动作以调节场镜920的位置。作为一种可选的实现手段,伺服电机可以连接丝杠螺母机构,通过丝杠螺母机构实现场镜920的位置调节,进而改变物距W。当然,场镜920的位置调节还可以通过其他机构和驱动结构来实现。

[0053] 进一步地,为了即使观察物距W的数值和变化情况,便于进行人工调整,电池极耳激光模切设备还包括位置显示器600,位置显示器600用于实时显示物距W的数值变化。

[0054] 处理装置用于实现对物距W的控制,进而使场镜920的焦点位于极片800的厚度方向中点。处理装置连接测厚装置300、激光切割装置和物距调节装置400,处理装置包括存储器和处理器,存储器用于存储程序,处理器用于通过执行存储器存储的程序以实现相应的控制。上述处理装置可以采用PLC。

[0055] 在一种实施例中,依靠极片800定位件形成走带支撑面后,请参考图4,处理装置采

用下述控制方式：

[0056] 通过测厚装置300获取极片800的厚度L；测厚装置300可以安装在第1过辊210之前且在第1过辊210之前离第1过辊210越近响应越及时。当然，在空间允许的情况下，测厚装置300也可以安装在第3过辊230与第4过辊240之间；

[0057] 根据公式 $F=L/2+W$ 动态调节物距W以使场镜920的焦点位于极片800的厚度方向中点，F为激光切割装置的场镜920的焦距，物距W为场镜920到走带支撑面的垂直距离；

[0058] 利用激光切割装置对电池的极片800进行切割，成型出极耳。

[0059] 上述公式中，F可以通过激光器及光路配套件参数进行计算确认，L可以通过测厚装置300实时检测确定，因此可以计算得出物距W，处理装置据此控制物距调节装置400即可控制场镜920到走带支撑面的垂直距离，从而使场镜920的焦点位于极片800的厚度方向中点。需要说明的是，对于同一卷成卷的来料极片800来说，其厚度L假如满足一定的公差要求，则可能仅需在更换料卷时物距W会做出调整。

[0060] 通过上述方法能够依靠走带支撑面为场镜920的位置提供调节基准。但是，测厚装置300、相关的物距调节结构本身、处理器等因素不可避免地会具有误差，为了避免误差对极片800切割质量的影响，在一种实施例中，电池极耳激光切割方法包括动态循环过程。具体地，电池极耳激光切割方法包括设定初始定距J、修正系数i，初始定距J为场镜920到走带支撑面的垂直距离的实际初始值，修正系数i的初始值为1，根据 $F=L/2+W$ 、 $W=J+iK$ 计算K值，再利用K值代入上述公式调整物距W，循环计算至K=0，进入正式激光切割生产流程。上述正式激光切割生产流程开始前，激光切割装置可以处于已经发射激光进行切割的状态，也可以处于未发射激光的状态。

[0061] 设置上述初始定距J可以为场镜920的初始位置提供一个参考基准，便于设置场镜920的初始位置。在一种具体实施例中，初始定距J为整数，例如焦距F为整数时，初始定距J=焦距F，或者，初始定距J被设定为 $|\text{初始定距J}-\text{焦距F}|<1$ ，即为大于焦距F的最小整数，或者小于焦距F的最大整数，这样便于进行测量以确定场镜920的初始位置。

[0062] 为了进一步保证极耳切割质量，在一种实施例中，利用激光切割装置对电池的极片800进行切割的过程中，人工调整修正系数i，并根据 $F=L/2+W$ 、 $W=J+iK$ 再次计算K值、利用K值调整物距W，循环计算至K=0，进入正式激光切割生产流程。上述修正系数i可以凭经验调整，或者尝试不同的数值并结合对极耳切割质量的检测来确定。

[0063] 进一步地，在一种具体实施例中，可以根据 $i=N1/N2$ 确定修正系数i，N1为设定长度的极片800上靠近激光切割装置的一侧侧面的NG数量，N2为该设定长度的极片800远离激光切割装置的一侧侧面的NG数量，这样能够实现可量化的控制。取修正系数 $i=N1/N2$ 输入系统进行第一次修正，再持续观察，反复修正，直到产品正反两面的NG数量基本一致为止。作为一种参考，当N1、N2的差值绝对值大于5时，可以重新计算修正系数i，即N1、N2的差值绝对值小于等于5时即可认为产品正反两面的NG数量基本一致。需要说明的是，N1、N2的差值绝对值可以根据调整后的实际切割情况和对极耳质量的预期进行设定。

[0064] 当然，在一些其他实施例中，在上述量化设定修正系数i的基础上，还可以结合人工调整。

[0065] 需要注意的是，极片800两面的NG数量的取样范围必须足够大，这样才能规避偶然因素的影响，对系统的修正效果更好。在一种实施例中，N1、N2所对应的极片800长度不小于

8000米,例如可以是10000米。

[0066] 切割质量检测装置500安装在第8过辊280之后,并且在第8过辊280之后离第8过辊280越近闭环越及时。

[0067] 本发明中一种电池极耳激光切割方法的一个具体实施例包括单次初始化标定和正常生产循环:

[0068] A:单次计算(单次初始化标定):

[0069] 光路硬件选定后,经计算场镜920焦距 $F=280.3$ (mm,下同);

[0070] 取 F 近视整数值,得出初始定距 J ,例如初始定距 $J=280$;

[0071] 进行极片800穿带,即把极片800按设计路径依次绕过相应过辊;极片800走带张紧后,以走带基准人工调试标定场镜920到走带的距离,即手动调节+人工测量保证初始定距 $J=280$,完成场镜920初始化标定,以上是初始化单次计算。

[0072] B:循环计算(正常生产循环):

[0073] 初始化时变量物距 $W_1=J=280$;

[0074] 假设此时根据厚度传感器反馈来料 $L=0.2$,根据算法 $F=L/2+W$ 可知需保证正常生产时变量物距 $W_2=280.2$,此时根据算法 $W=J+iK$,其中 i 初始值为1,即物距 $W_2=J+iK$ 可得 $K=0.2$,此时补偿值 $K \neq 0$,即需将补偿值反馈给处理装置进行补偿。经过补偿后,物距 W 发生变化,再次循环计算 $K=0$,即可走正常生产流程循环,直到厚度传感器检测到厚度变化,或者人工进行修正系数 i 更改,再触发系统进行下一次循环计算。

[0075] 修正系数 i 作为经过切割质量检测装置500实际检测的产品正反面NG情况的比较进行设定的人工反馈值,能够规避初始化过程中人工测量标定的初始定距 J 误差及处理装置、各传感器、机械结构本身产生的各项误差等,从而更好地改善系统的使用效果。

[0076] 假设切割质量检测装置500检测极片800切割10000米长度中,正面NG的数量为 $N_1=60$,反面NG的数量为 $N_2=40$,理论上,正反面NG的数量应该是一致的,此时由于系统多方面的误差造成产品正反面切割品质不一致,需要人工进行修正,可取 $i=N_1/N_2=1.5$ 输入系统进行第一次修正再持续观察,反复修正,直到产品正反面NG数量基本一致为止。

[0077] 通过上述电池极耳激光切割方法,能够利用控制变量法的理念对变量进行研究及控制,减少非关键变量数量的同时保留一定范围的人工修正系数,不完全依赖系统本身单调的补偿算法,整个系统更加灵活及人性化,可以应对不同的生产场景需求。

[0078] 本发明中一种计算机可读存储介质的实施例:

[0079] 一种计算机可读存储介质可以为上述电池极耳激光模切设备中的存储器。

[0080] 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。

[0081] 本文参照了各种示范实施例进行说明。然而,本领域的技术人员将认识到,在不脱离本文范围的情况下,可以对示范性实施例做出改变和修正。例如,各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件,可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现(例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中)。

[0082] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。另外,如本领域技术人员所理解的,本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计

算机程序产品中,该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用,包括磁存储设备(硬盘、软盘等)、光学存储设备(CD至ROM、DVD、Blu-Ray盘等)、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器,使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中,该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备以特定的方式运行,这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品,包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上,从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程,使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

[0083] 虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理,但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

[0084] 前述具体说明已参照各种实施例进行了描述。然而,本领域技术人员将认识到,可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此,对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的,并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样,有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上。然而,益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素,或使其变得更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文中所用的术语“包括”和其任何其他变体,皆属于非排他性包含,这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素,还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外,本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

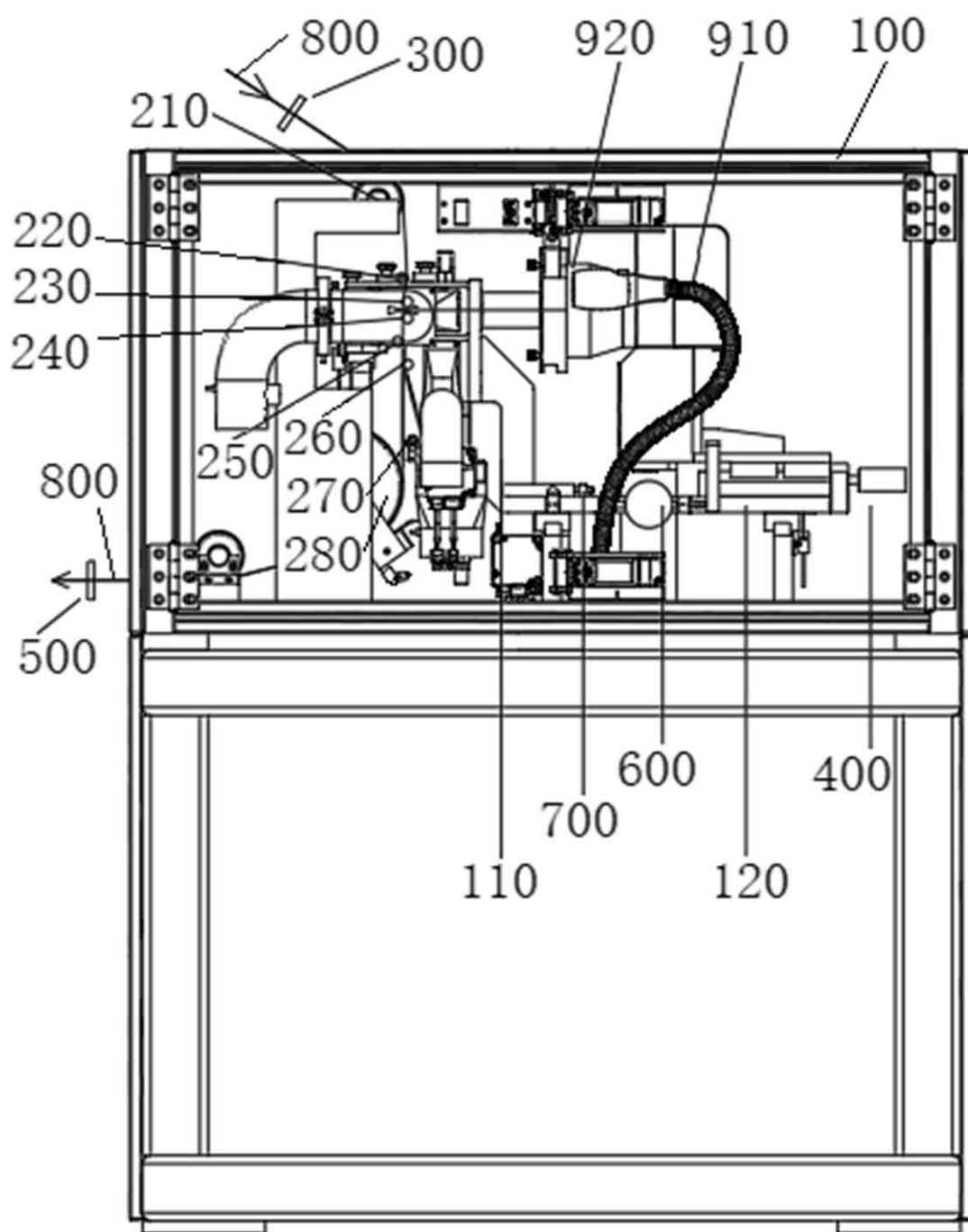


图1

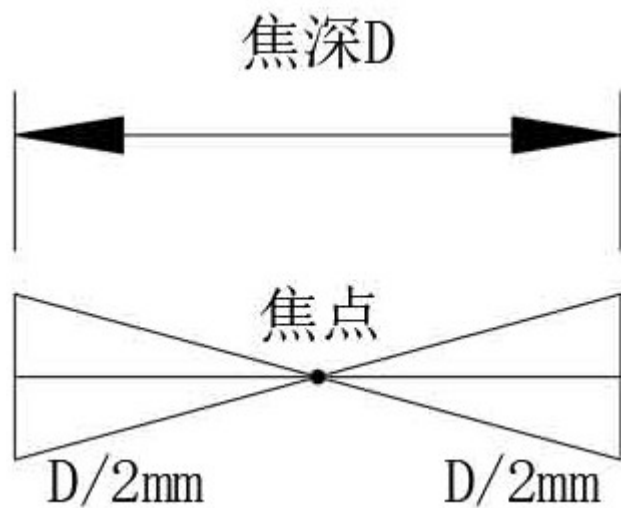


图2

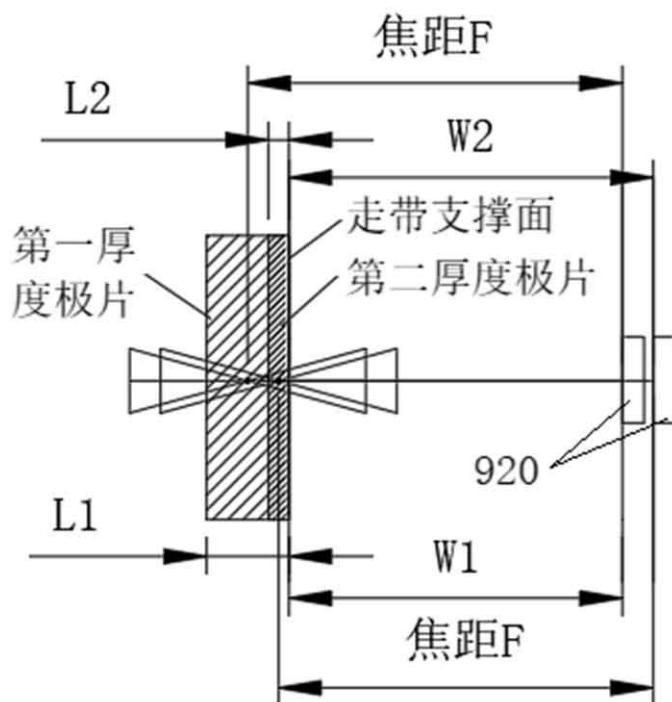


图3

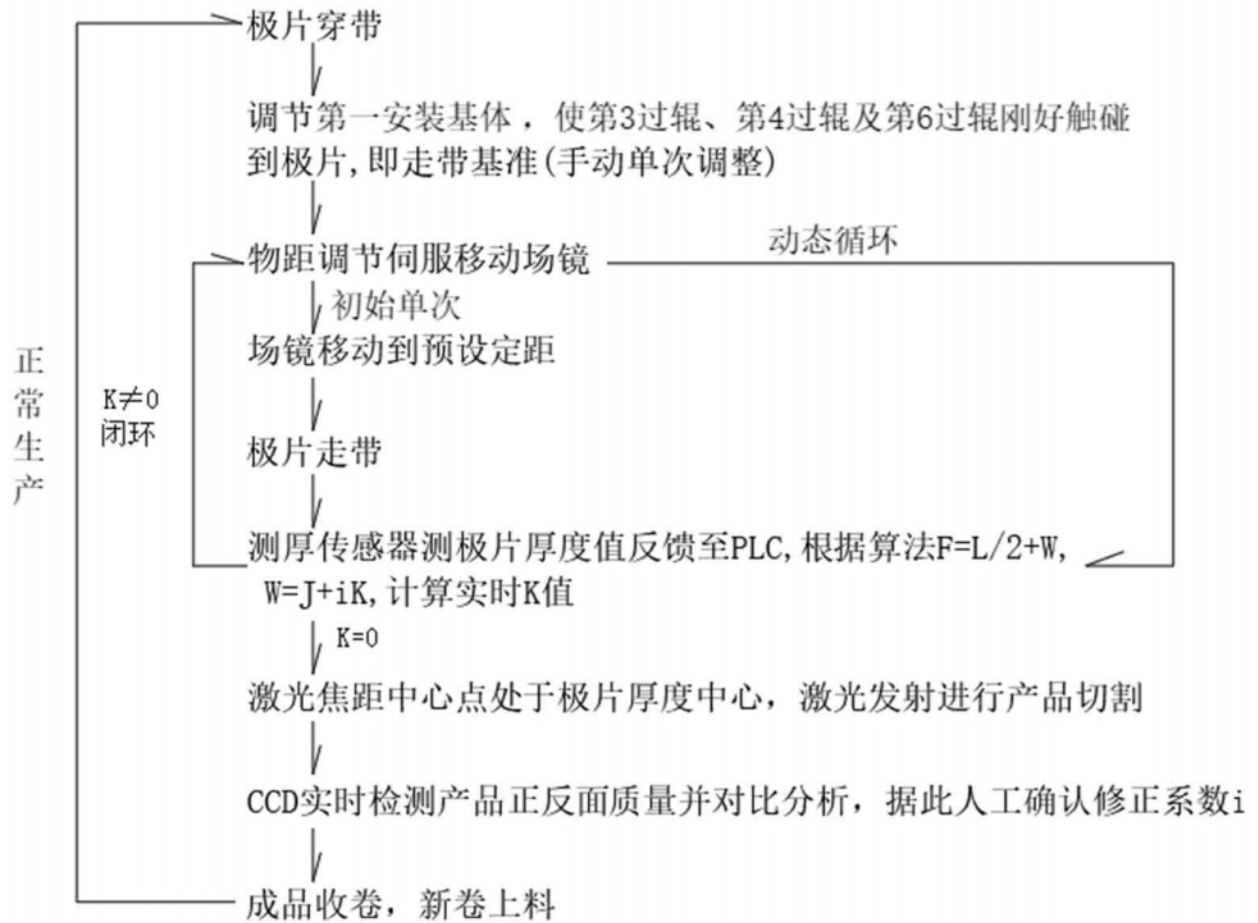


图4