



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205752420 U

(45)授权公告日 2016. 11. 30

(21)申请号 201620547368.4

(22)申请日 2016.06.06

(73)专利权人 肇庆市风华锂电池有限公司

地址 526000 广东省肇庆市睦岗镇太和路2号

(72)发明人 叶永强 韩建国 林伟强 唐勇
洗可枝

(74)专利代理机构 深圳市道臻知识产权代理有限公司 44360

代理人 陈琳

(51) Int. Cl.

H01M 10/0587(2010.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

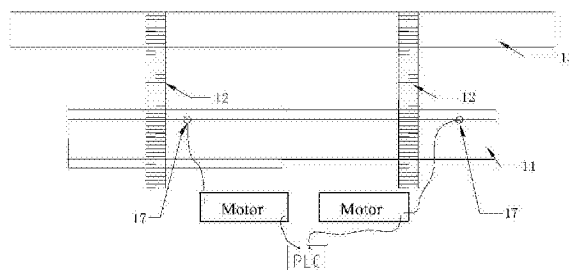
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种提高锂离子电池卷芯包覆度的装置

(57)摘要

本实用新型属于锂离子电池领域。公开一种提高锂离子电池卷芯包覆度的装置,包括:基板,通过导轴设置于基板上分别用于承载正、负极片的导向板,设置于基板上分别用于装设上、下隔膜的导轴,检测单元及纠偏单元,检测单元实时检测正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离,纠偏单元根据检测单元的检测结果与其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离标准范围的对比结果,自动调整用于承载正、负极片的导向板、用于装设上、下隔膜的导轴相对于基板的位置。本实用新型通过自动调整正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离,使其宽度方向的中心线始终保持重合状态,提高了锂离子电池卷芯宽度方向的包覆度。



1. 一种提高锂离子电池卷芯包覆度的装置,包括基板,通过导轨设置于基板上分别用于承载正、负极片的导向板,以及设置于基板上分别用于装设上、下隔膜的导轨,其特征在于,该装置还包括检测单元及纠偏单元,所述检测单元实时检测正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离,所述纠偏单元根据检测单元的检测结果与其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离标准范围的对比结果,自动调整用于承载正、负极片的导向板、用于装设上、下隔膜的导轨相对于基板的位置。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述纠偏单元包括控制单元以及分别与各导轨连接的多个伺服电机,所述导轨均为丝杆,所述控制单元接收检测单元的检测结果,根据检测结果与其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离标准范围的对比结果,控制伺服电机动作带动丝杆运动。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:所述控制单元为PLC控制器。

4. 根据权利要求1-3任一所述的装置,其特征在于:所述检测单元包括分别位于用于承载正、负极片的导向板外边缘头部及尾部、用于装设上、下隔膜的导轨外边缘的多个光纤感应器,或分别位于用于承载正、负极片的导向板内边缘头部及尾部、用于装设上、下隔膜的导轨内边缘的多个光纤感应器。

5. 根据权利要求2或3所述的装置,其特征在于:该装置还包括报警器,所述检测单元无法测得上、下隔膜至基板距离时,控制单元控制报警器报警。

一种提高锂离子电池卷芯包覆度的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂离子电池领域,尤其涉及锂离子电池的卷芯包覆。

背景技术

[0002] 锂离子电池卷芯以卷绕方式将电池正极、负极、隔膜组合成型,也称其为电芯。对锂离子电池来说,隔膜对负极的包覆充分度、负极对正极的包覆充分度至关重要,包覆不充分则带来安全、短路等致命缺陷。

[0003] 图1为现有电池正负极片卷绕机构的结构示意图,导向板11固定在两根导轴12上,两根导轴12均垂直固定于卷绕设备的基板13,靠近基板13的一端装有弹簧14,另一端设置了旋钮15。正负极片平铺在导向板11上进行卷绕,通过人工调节旋钮15,锁定导向板11位置,从而控制极片与基板13之间的距离及平行度。

[0004] 图2为现有电池隔膜卷绕机构的结构示意图,隔膜16直接装设在一根导轴12上进行卷绕,导轴12垂直固定于卷绕设备的基板13,靠近基板13的一端装有弹簧14,另一端设置了旋钮15。与图1所示机构类似,通过人工调节旋钮15,锁定隔膜16的位置,从而控制隔膜16与基板13之间的距离。

[0005] 现有技术当中,电芯卷绕包覆的好坏,关键是如何控制正极片、负极片、隔膜三者分别与基板之间的距离,即如何调节导向板到基板的距离、导向板的方向、上下隔膜在各自导轴上的安装位置。事实上,这种调节完全依赖人工,除非人工调节旋钮位置进行干预,否则导向板与隔膜位置固定不动,包覆精度无法满足要求。即使首件检验已调好,在设备运行过程中也可能由于种种原因发生偏移而不被生产员工所觉察,最终导致产品缺陷,大致有以下几种:

[0006] 若极片与基板不平行,经过卷绕后,电芯会出现极片的“螺旋”缺陷,带来安全风险;

[0007] 以基板为基准,若负极片中心线与正极片中心线发生偏离,一个整体靠外,另一个整体靠内,经过卷绕后,在宽度方向负极片与正极片的中心线不重叠。当偏移大小超出负极片与正极片宽度之差的一半时,电芯会出现“露黑”缺陷,带来安全风险;

[0008] 以基板为基准,如隔膜中心线与负极片中心线发生偏离,一个整体靠外,另一个整体靠内,经过卷绕后,在宽度方向隔膜与负极片中心线不重叠。当偏移大小超出隔膜与负极片宽度之差的三分之一时,电芯会出现“短路”缺陷,带来安全风险。

实用新型内容

[0009] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术的上述缺陷,提供一种提高锂离子电池卷芯包覆度的方法及装置,解决现有仅通过人工干预无法达到包覆精度,甚至导致产品各种缺陷的问题。

[0010] 为解决该问题,本实用新型提供一种提高锂离子电池卷芯包覆度的装置,包括基板,通过导轴设置于基板上分别用于承载正、负极片的导向板,以及设置于基板上分别用于

装设上、下隔膜的导轨,该装置还包括检测单元及纠偏单元,所述检测单元实时检测正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离,所述纠偏单元根据检测单元的检测结果与其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离标准范围的对比结果,自动调整用于承载正、负极片的导向板、用于装设上、下隔膜的导轨相对于基板的位置。

[0011] 进一步地,所述纠偏单元包括控制单元以及分别与各导轨连接的多个伺服电机,所述导轨均为丝杆,所述控制单元接收检测单元的检测结果,根据检测结果与其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离标准范围的对比结果,控制伺服电机动作带动丝杆运动。

[0012] 进一步地,所述控制单元为PLC控制器。

[0013] 进一步地,所述检测单元包括分别位于用于承载正、负极片的导向板外边缘头部及尾部、用于装设上、下隔膜的导轨外边缘的多个光纤感应器,或分别位于用于承载正、负极片的导向板内边缘头部及尾部、用于装设上、下隔膜的导轨内边缘的多个光纤感应器。

[0014] 进一步地,该装置还包括报警器,所述检测单元无法测得上、下隔膜至基板距离时,控制单元控制报警器报警。

[0015] 本实用新型通过对正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离进行实时检测,并根据测量值与标准范围的偏差,不断调整用于承载正、负极片的导向板、用于装设上、下隔膜的导轨,使偏差缩小,实现了自动调整正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离的目的,使得正极片、负极片、上隔膜、下隔膜与基板始终保持平行状态,正极片、负极片、上隔膜、下隔膜各自宽度方向的中心线始终保持重合状态,提高了卷芯宽度方向的包覆度。

附图说明

[0016] 图1为现有正、负极片卷绕机构的结构示意图;

[0017] 图2为现有上、下隔膜卷绕机构的结构示意图;

[0018] 图3为本实用新型正、负极片卷绕机构的结构示意图;

[0019] 图4为本实用新型上、下隔膜卷绕机构的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图及实施例,对本实用新型进行详细说明。

[0021] 考虑到现有进行锂离子电池卷芯包覆的设备通过人工干预的方式对卷芯包覆度进行调整,完全依赖于操作人员的观察,如观察不及时或调节不精准,很容易造成产品缺陷,本实用新型提供一种能够对卷芯包覆度实现自动检测及调整的装置,以提高锂离子电池卷芯的包覆度。

[0022] 如图3、4所示,该装置包括基板13,分别用于承载正、负极片的导向板11,以及分别用于装设上、下隔膜16的导轨12。为了实现自动检测及调整,该装置还包括检测单元及纠偏单元,检测单元实时检测正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板13的距离,纠偏单元根据检测单元的检测结果及其内部所设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板13距离标准范围的对比结果自动调整用于承载正、负极片的导向板11、用于装设上、下隔膜的导轨12相对于基板13的位置。

[0023] 其中,用于承载正、负极片的的导向板11分别通过设置于其头部及尾部的两导轨

12与基板13连接,用于装设上、下隔膜的导轴12也与基板13连接,为了方便调节正极片、负极片、上隔膜、下隔膜16相对于基板13的位置,上述导轴12均采用丝杆。

[0024] 检测单元包括多个光纤感应器17。在分别用于承载正、负极片的导向板11头部及尾部边缘上开孔,孔内分别设置光纤感应器17,用于读取正、负极片头、尾部距基板的距离;在分别用于装设上、下隔膜16的导轴12上设置光纤感应器17,用于读取上、下隔膜16距基板13的距离。上述光纤感应器17同时设置于用于承载正、负极片的导向板11内边缘、用于装设上、下隔膜16的导轴12内边缘,或同时设置于用于承载正、负极片的导向板11外边缘、用于装设上、下隔膜16的导轴12外边缘,以保证控制单元可以采用统一标准对正极片、负极片、上隔膜、下隔膜16至基板13的距离进行设置。

[0025] 纠偏单元包括控制单元及多个伺服电机,不同的丝杆连接不同的伺服电机。上述各光纤感应器17分别检测到正极片头部边缘、正极片尾部边缘、负极片头部边缘、负极片尾部边缘上隔膜边缘及下隔膜边缘,然后分别测量出各边缘与基板13之间的距离数据,控制单元不断抽取上述六个距离数据,与其内部事先设置的正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板13距离标准范围进行比较,根据比较结果控制各相应的伺服电机动作,驱动相应的丝杆前进或后退,以使得正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板13的距离能够落入其相应的标准范围内,从而实现对正、负极片以及上、下隔膜位置的精准控制。

[0026] 该装置还包括报警器,当检测单元无法检测到上隔膜或下隔膜至基板13的距离时,控制单元发送上、下隔膜缺料报警信号至报警器,发出报警,并控制卷绕机停止运行。

[0027] 本实用新型所采用的控制单元为PLC控制器,相较于单片机等控制器抗干扰性强,相较于基于影像处理进行控制的方式成本低廉。实际生产中,采用PLC控制器对首个电芯卷绕过程进行自动调整之后,至少一天之内无需再进行调整,得到的电芯卷绕包覆度均能够达到要求,也就是说,每次开机仅需对首个电芯卷绕过程进行调节即可满足要求。可见,采用PLC控制器完全能够满足生产需求,其成本又低,性价比非常高。

[0028] 以下以某型号电芯为例,对本实用新型提高锂离子电池卷芯包覆度的工作过程进行详细说明。各光纤感应器均设置于导向板或导轴的内边缘,为叙述方便,将正极片内边缘头部到基板的距离定义为A1,正极片内边缘尾部到基板的距离定义为A2,负极片内边缘头部到基板的距离定义为B1,负极片内边缘尾部到基板的距离定义为B2,上隔膜内边缘到基板的距离定义为C,下隔膜内边缘到基板的距离定义为D。

[0029] 第一步,在控制单元内设置正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板距离的标准范围。

[0030] 锂离子电池卷芯包覆的理想状态是,在宽度方向上,正、负极片以及上、下隔膜的中心线完全重合。考虑到制作极片及隔膜时存在加工精度误差、卷绕动作本身带来误差等因素,为了降低包覆不良的风险,负极片设计宽度处于正极片设计宽度和隔膜设计宽度之间。理想包覆状态下,各光纤感应器检测到的距离应满足以下关系:

[0031] $A1 = A2 < B1 = B2 < C = D$;

[0032] $B1 - A1 = (\text{负极片宽度} - \text{正极片宽度}) \div 2$

[0033] $C - B1 = (\text{隔膜宽度} - \text{负极片宽度}) \div 2$

[0034] 假设该型号电芯隔膜宽度比负极片宽度大3.0mm,负极片宽度比正极片宽度大2.0mm。初始状态下,我们设定该型号的正极片内边缘到基板的距离A1、A2为280.0mm,(对于

不同的卷绕设备,该值不同,需根据当前设备结构实际测量获得该值。)考虑到正、负极片以及上、下隔膜宽度的差值,负极片内边缘到基板的距离B1、B2应为279.0mm,上、下隔膜内边缘到基板的距离C、D应为277.5mm。考虑到实际卷绕过程中会产生误差,因此在PLC中设置A1、A2值允许的范围为279.9~280.1mm;设置B1、B2值允许的范围为278.9~279.1mm;设置C、D值允许的范围为277.4~277.6mm。

[0035] 第二步,卷绕过程中,实时检测正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离。

[0036] 人工将正、负极片分别放入其相应的导向板轨道内,启动卷针开始卷绕,相应导向板头部及尾部的两个光纤感应器持续捕获正、负极片内边缘,并测量出A1、A2、B1、B2值。

[0037] 人工将上、下隔膜装设于导轨上,放卷后相应导轨上的光纤感应器持续捕获上、下隔膜内边缘,并测量出C、D值。

[0038] 第三步,分别对比测量值与相应的标准范围。

[0039] 卷绕开始以后,PLC不断抽取各光纤感应器测量到的A1、A2、B1、B2、C、D值,并将每一次抽取到的测量数据与对应的标准范围进行比较,即判定A1和A2是否在279.9~280.1mm范围内,B1和B2是否在278.9~279.1mm范围内,C和D值是否在277.4~277.6mm范围内。

[0040] 第四步,根据对比结果自动调整正极片、负极片、上隔膜、下隔膜至基板的距离。

[0041] 对于正极片,如果A1、A2值在其对应的标准范围279.9~280.1mm内,伺服电机不动作,导向板不偏移;如果A1、A2大于280.1mm或小于279.9mm,则发送信号给对应的伺服电机,驱动丝杆旋转,令相应的导向板向内侧或向外侧偏移,使测量值与标准范围的偏差缩小,实现纠偏。设备运行过程中,光纤感应器仍不断检测A1、A2值,PLC控制器不断判断A1、A2值是否超出279.9~280.1mm的范围,再根据判断结果进行纠偏,即不断重复上述第二至第四步。随着正极片的卷绕运行,当正极片对应的光纤感应器能检测到A1值,但不能检测到A2值时,则认为该正极片卷绕完毕,直到下一个电芯开始卷绕前,丝杆保持不动,导向板保持不偏移。

[0042] 对于负极片,如果B1、B2值在其对应的标准范围278.9~279.1mm内,伺服电机不动作,导向板不偏移;如果B1、B2大于279.1mm或小于278.9mm,则发送信号给对应的伺服电机,驱动丝杆旋转,令相应的导向板向内侧或向外侧偏移,使测量值与标准范围的偏差缩小,实现纠偏。设备运行过程中,光纤感应器仍不断检测B1、B2值,PLC控制器不断判断B1、B2值是否超出278.9~279.1mm的范围,再根据判断结果进行纠偏,即不断重复上述第二至第四步。随着负极片的卷绕运行,当负极片对应的光纤感应器能检测到B1值,但不能检测到B2值时,则认为该负极片卷绕完毕,直到下一个电芯开始卷绕前,丝杆保持不动,导向板保持不偏移。

[0043] 对于上、下隔膜部分,如果C、D值在其对应的标准范围277.4~277.6mm内,伺服电机不动作,导向板不偏移;如果C、D大于277.6mm或小于277.4mm,则发送信号给对应的伺服电机,驱动相应的导轨向内侧或向外侧偏移,使测量值与标准范围的偏差缩小,实现纠偏。设备运行过程中,光纤感应器仍不断检测C、D值,PLC控制器不断判断C、D值是否超出277.4~277.6mm的范围,再根据判断结果进行纠偏,即不断重复上述第二至第四步。当上隔膜对应的光纤感应器检测不到C值,则认为上隔膜缺料;当下隔膜对应的光纤感应器检测不到D值,则认为下隔膜缺料,反馈信号给PLC,程序报警并提示隔膜缺料,卷绕机停止运行。

[0044] 通过上述过程,可以实现自动调整用于承载正、负极片的导向板、及用于装设上、

下隔膜的导轴位置的目的,使得正极片、负极片、上隔膜、下隔膜与基板始终保持平行状态,正极片、负极片、上隔膜、下隔膜各自宽度方向的中心线始终保持重合状态,从而实现隔膜对负极片、负极片对正极片的最优包覆。

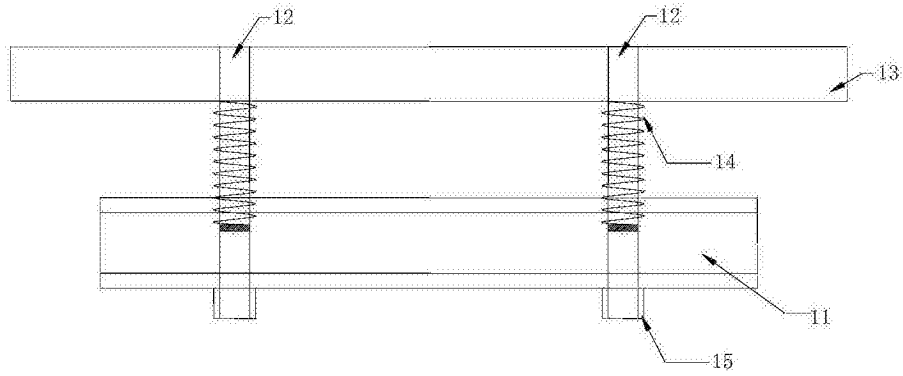


图1

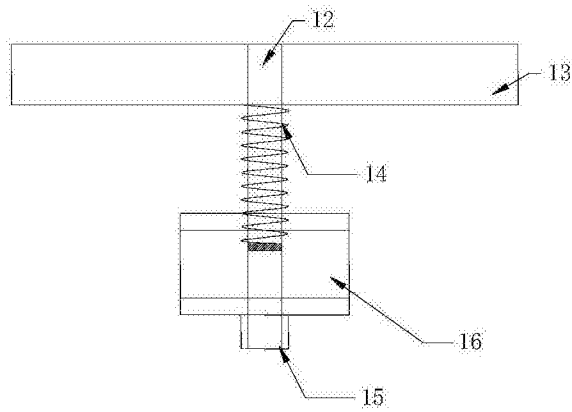


图2

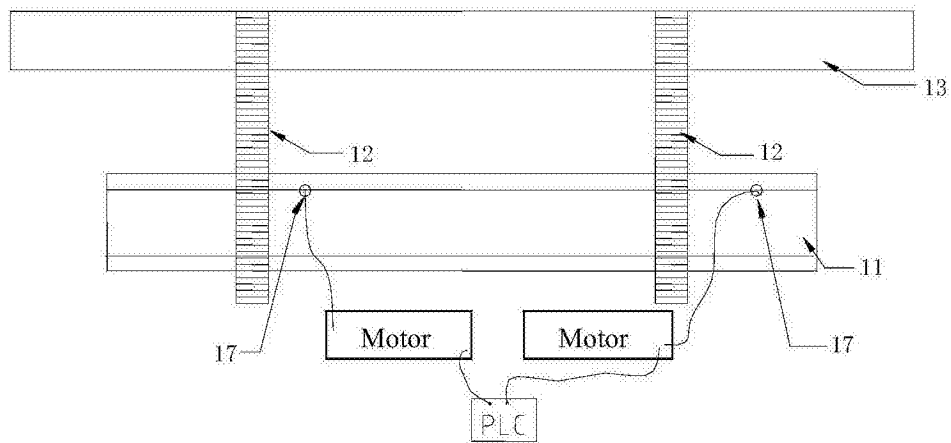


图3

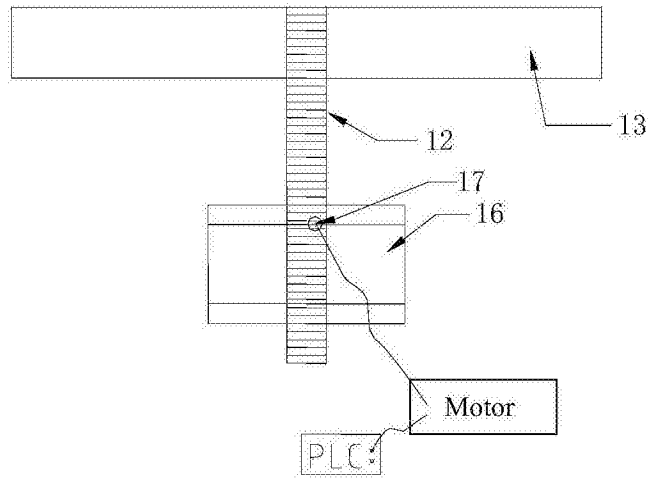


图4