(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107104223 A
(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710439607.3

(22)申请日 2017.06.12

(71)申请人 太原科技大学
地址 030024 山西省太原市万柏林区瓦流路66号

(72)发明人 杜晓钟 王金鹏 王荣军 同阳 段浩 马晓昂

(74)专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理有限公司 11611
代理人 刘华联

(51)Int.Cl.
H01M 4/04(2006.01)
H01M 10/058(2010.01)
H01M 10/0525(2010.01)

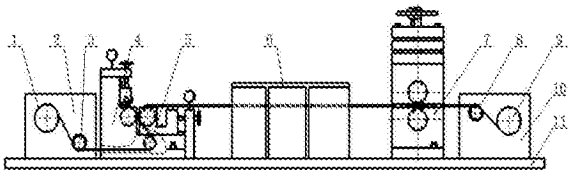
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

锂电池极片制造一体机设备

(57)摘要

本发明提出了一种锂电池极片制造一体机设备，包括轨座和设在轨座上的：开卷装置，其位于轨座的一端，对电池极片集流体放卷；涂布装置，其设在开卷装置之后，对放卷后的电池极片集流体涂覆浆料；烘干装置，其设在涂布装置之后，对涂覆浆料后的电池极片集流体进行烘干；辊压装置，其设在烘干装置之后，对烘干的电池极片进行压实；以及卷取装置，其设在轨座的另一端且位于辊压装置之后，用于卷取压实后的电池极片。该设备能整合锂电池的制造工序，改善锂电池极片的一致性。



CN 107104223 A

1.一种锂电池极片制造一体机设备，其特征在于，包括轨座和设在轨座上的：

开卷装置，其位于轨座的一端，对电池极片集流体放卷；

涂布装置，其设在开卷装置之后，对放卷后的电池极片集流体涂覆浆料；

烘干装置，其设在涂布装置之后，对涂覆浆料后的电池极片集流体进行烘干；

辊压装置，其设在烘干装置之后，对烘干的电池极片进行压实；以及

卷取装置，其设在轨座的另一端且位于辊压装置之后，用于卷取压实后的电池极片。

2.根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述开卷装置与卷取装置之间设置有导向机构或输送机构。

3.根据权利要求2所述的设备，其特征在于，所述导向机构为导向辊，所述开卷装置与所述涂布装置之间设置有开卷导向辊和涂布导向辊，所述辊压装置与所述卷取装置之间设置有卷取导向辊。

4.根据权利要求3所述的设备，其特征在于，所述开卷装置与所述卷取装置均由伺服电机驱动，卷取过程中所述开卷装置与所述卷取装置之间的张力由所述伺服电机调节。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的设备，其特征在于，所述电池极片在所述开卷装置、涂布装置、烘干装置、辊压装置与卷取装置之间输送实现连续工艺，所述电池极片的输送速度由放卷速度和卷取速度共同控制。

6.根据权利要求5所述的设备，其特征在于，所述涂布装置将浆料双面/或单面纵向涂覆在极片集流体上并能实现均匀涂覆。

7.根据权利要求6所述的设备，其特征在于，所述烘干装置为烘箱，所述烘箱可设置为多节。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的设备，其特征在于，所述辊压装置采用短应力线极片辊压装置。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的设备，其特征在于，所述轨座上设有滑道，所述开卷装置、涂布装置、烘干装置、辊压装置和卷取装置位于所述滑道上且相互的距离可调节。

锂电池极片制造一体机设备

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池制造设备及工艺技术领域，具体涉及一种锂电池极片制造一体机设备。

背景技术

[0002] 近年来，为应对能源危机与环境污染这两大世界难题，新能源电动汽车得到了飞速发展。动力锂离子电池作为目前新能源电动汽车的关键核心部件，电池组制造设备和工艺等的差导性导致锂电池性能与使用寿命长短不一，已经成为制约新能源电动汽车快速发展的技术瓶颈。

[0003] 现有锂电池极片的制造包括涂布、烘干、辊压等多道工艺程序，每道工艺工序和设备等都会对锂电池的最终性能和使用寿命等造成影响。而现有锂电池极片制造大都是单机作业，例如涂布、辊压单机设备等，不仅占地面积大、效率低、成本高，而且容易导致制造出的锂电池极片一致性差的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术中所存在的上述技术问题的部分或者全部，本发明提出了一种锂电池极片制造一体机设备，该一体机设备能整合锂电池的制造工序，改善锂电池极片的一致性。

[0005] 为了实现以上发明目的，本发明提出了一种具有以下结构的锂电池极片制造一体机设备，包括轨座和设在轨座上的：

[0006] 开卷装置，其位于轨座的一端，对电池极片集流体放卷；

[0007] 涂布装置，其设在开卷装置之后，对放卷后的电池极片集流体涂覆浆料；

[0008] 烘干装置，其设在涂布装置之后，对涂覆浆料后的电池极片集流体进行烘干；

[0009] 辊压装置，其设在烘干装置之后，对烘干的电池极片进行压实；以及

[0010] 卷取装置，其设在轨座的另一端且位于辊压装置之后，用于卷取压实后的电池极片。

[0011] 在本发明中，将通过开卷装置实现对电池极片的放卷，然后再依次进行涂布、烘干、辊压等工序，最后对压实的电池极片进行卷取。放卷、涂布、烘干、辊压、收卷等程序整合到一套设备上，不仅对工序进行了整合，而且这种一体机上生产制作的电池极片，由于设置的工序、时间、辊压力等参数一致，会使得生产出的锂电池极片的一致性得到很大的提高。

[0012] 在实施时，所述开卷装置与卷取装置之间设置有导向机构或输送机构。在其中一种可行的实施方案中，可通过在开卷装置与卷取装置之间设置导向机构，通过开卷的推送力、导向机构的引导和卷取力实现电池极片的连续自动输送。在另一种可行的实施方案中，也可以在开卷装置与卷取装置之间设置适合锂电池极片输送的输送机构，该输送机构可采用现有设备或现有技术。

[0013] 在一种优选的实施方案中，所述导向机构为导向辊。在进一步优选的实施方案中，

在所述开卷装置与所述涂布装置之间设置有开卷导向辊和涂布导向辊。所述辊压装置与所述卷取装置之间设置有卷取导向辊。在本发明中，导向辊主要起到引导和/或改变方向的作用。另外，设置的导向辊也起到对电池极片集流体的支撑作用。可以理解的是，本发明中的开卷导向辊、涂布导向辊和卷取导向辊可根据实际需要设置一个或多个。

[0014] 在一种实施方案中，所述开卷装置与所述卷取装置均由伺服电机驱动，卷取过程中所述开卷装置与所述卷取装置之间的张力由所述伺服电机调节。由于开卷装置和驱动卷取装置的伺服电机的转速等参数可根据需要调节和控制，通过驱动开卷装置和驱动卷取装置的伺服电机的配合可实现对卷取的电池极片集流体的张力的调节。

[0015] 在另一种实施方案时，所述电池极片在所述开卷装置、涂布装置、烘干装置、辊压装置与卷取装置之间输送实现连续工艺，所述电池极片的输送速度由放卷速度和卷取速度共同控制。

[0016] 在实施时，所述涂布装置将浆料双面/或单面纵向涂覆在极片集流体上并能实现均匀涂覆。电池极片集流体经涂布导向辊的引导从涂布机的两个辊子之间通过时，可实现对电池极片集流体的双面/或单面涂覆，不仅大大提高了涂覆的效率，而且更容易实现对电池极片的均匀涂覆。

[0017] 在一种优选的实施方案中，所述烘干装置为烘箱，所述烘箱可设置为多节。通过烘箱可实现对电池极片的全封闭或半封闭式烘干，保证电池极片的性能和烘干效果。

[0018] 在一种优选的实施方案中，所述辊压装置采用短应力线极片辊压装置。短应力线式极片辊压装置结构紧凑、外形尺寸小、成本更低。

[0019] 在实施时，所述轨座上设有滑道，所述开卷装置、涂布装置、烘干装置、辊压装置和卷取装置位于所述滑道上且相互的距离可调节。方便设备的排布和安装。

[0020] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0021] 本发明的一体机设备，通过将放卷、涂布、烘干、辊压、收卷等程序整合到一套设备上，实现了锂电池极片的全连续生产，不仅提高了制造效率、减少了占地面积、能有效地降低成本。而且，能够实现生产过程中关键参数的自动精确控制，大大改善生产出的锂电池极片的一致性。

附图说明

[0022] 下面将结合附图来对本发明的优选实施例进行详细地描述，在图中：

[0023] 图1显示了本发明的锂电池极片制造一体机设备的其中一个实施例的结构示意图；

[0024] 图中所示：1、开卷装置，2、开卷支座，3、开卷导向辊，4、涂布装置，5、涂布导向辊，6、烘干装置，7、辊压装置，8、卷取导向辊，9、卷取装置，10、卷取支座，11、轨座。

[0025] 附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明的技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图对本发明的示例性实施例进行进一步详细的说明，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是所有实施例的穷举。并且在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以互

相结合。

[0027] 发明人在发明过程中注意到，现有锂电池在生产制造过程中，主要的国家标准涉及的是提供对人身和财产的安全保护，但对于锂电池的性能和使用寿命等没有行业标准，这导致锂电池的性能和使用寿命等差异很大。而锂电池的性能和使用寿命的一致性又受到生产设备和工序的影响。而现有技术中，单机单工序制造的模式很难实现锂电池性能和使用寿命等的一致性。

[0028] 针对以上不足，一方面，本发明的实施例提出了一种锂电池极片制造一体机设备，下面进行说明。

[0029] 如图1显示了本发明的锂电池极片制造一体机设备的其中一种具体实施例。在该实施例中，本发明的锂电池极片制造一体机设备主要包括轨座11以及设在轨座11上的开卷装置1、涂布装置4、烘干装置6、辊压装置7和卷取装置9。

[0030] 其中，开卷装置1位于轨座11的一端(图1中为左端)，主要起到对电池极片集流体放卷的作用。涂布装置4，设在开卷装置1之后，主要起到对放卷后的电池极片集流体涂覆浆料的作用。烘干装置6，设在涂布装置4之后，主要起到对涂覆浆料后的电池极片集流体进行烘干的作用。辊压装置7，设在烘干装置6之后，对烘干的电池极片进行压实。卷取装置9，设在轨座11的另一端(图1中为右端)且位于辊压装置7之后，用于卷取压实后的电池极片。

[0031] 在一个实施例中，开卷装置1与卷取装置9之间设置有导向机构。该种方式通过在开卷装置1与卷取装置9之间设置导向机构，例如导向辊、导向轴或者导向轴承等，通过开卷的推送力、导向机构的引导和卷取力实现电池极片的连续自动输送。

[0032] 在一个优选的实施例中，导向机构优选为导向辊。在本发明中，导向辊主要起到引导和/或改变方向的作用。另外，设置的导向辊也起到对电池极片集流体的支撑作用。但同时，由于导向辊表面光滑，不容易划伤电池极片集流体。

[0033] 在进一步优选的实施例中，在开卷装置1与涂布装置4之间设置有开卷导向辊3和涂布导向辊5。其中，开卷导向辊3连接在开卷装置1的开卷支座2上。涂布导向辊5连接在涂布装置4的支座上。可以理解的是，本发明中的开卷导向辊3、涂布导向辊5可根据实际需要设置一个或多个。

[0034] 在进一步优选的实施例中，辊压装置7与卷取装置9之间设置有卷取导向辊8。其中的卷取导向辊8连接在卷取装置9的卷取支座10上。与开卷导向辊3、涂布导向辊5类似，卷取导向辊8也可根据实际需要设置一个或多个。

[0035] 在另一种未示出的实施例中，也可以在开卷装置1与卷取装置9之间设置适合锂电池极片输送的输送机构。例如适合锂电池极片输送的输送带，该输送机构可采用现有设备或现有技术，因此此处不再展开阐述。

[0036] 在一个实施例中，开卷装置1与卷取装置9均由伺服电机驱动(图1中未示出)。由于驱动开卷装置1和驱动卷取装置9的伺服电机的转速等参数可根据需要调节和控制，通过驱动开卷装置1和驱动卷取装置9的两个伺服电机的配合可实现对卷取的电池极片集流体的张力的调节。

[0037] 在另一个实施例中，电池极片在开卷装置1、涂布装置4、烘干装置6、辊压装置7与卷取装置9之间输送实现连续工艺。电池极片的输送速度由放卷速度和卷取速度共同控制。进一步地，电池极片的输送速度由驱动开卷装置1和驱动卷取装置9的两个伺服电机共同控

制。

[0038] 在一个实施例中，涂布机4将浆料双面/或单面纵向涂覆在极片集流体上并能实现均匀涂覆。如图1所示，电池极片集流体经涂布导向辊5的引导从涂布机4的两个辊子之间通过时，可实现对电池极片集流体的双面/或单面涂覆，不仅大大提高了涂覆的效率，而且更容易实现对电池极片的均匀涂覆。

[0039] 在其中的一个实施例中，涂布装置4通过单面涂覆的方式将浆料涂覆到电池极片上。在这种实施方式中，一般只设置一个涂布装置4。优选该涂布装置4位于上侧，下面配备有辊动或转动机构推动电池极片集流体向前匀速运动。可以理解的是，该辊动或转动机构的速度应与涂布导向辊5的转速以及涂布装置4的涂覆速度配合。

[0040] 在另一个实施例中，涂布装置4通过对电池极片集流体进行双面涂覆的方式将浆料均匀涂覆到电池极片上。即在电池极片集流体的两面均对应设置有涂布装置4。优选一个涂布装置4设置在左侧，一个涂布装置4设置在右侧。在电池极片集流体经涂布导向辊5引导从两个涂布装置4之间通过时，可实现对电池极片集流体的双面涂覆，不仅大大提高了涂覆的效率，而且纵向涂覆，两侧作用力基本相同，更容易实现对电池极片的两面均匀涂覆。

[0041] 在一种优选的实施方案中，烘干装置6可采用烘箱。而且烘箱可根据需要设置为多节。通过烘箱可实现对电池极片的全封闭或半封闭式烘干，保证电池极片的性能和烘干效果。此处，由于电池极片在烘干过程中，需要保证一定的温度。在烘箱的环境中更容易实现对温度的控制，从而保证电池极片的性能和烘干效果。

[0042] 在一种优选的实施方案中，辊压装置7优先采用短应力线极片辊压装置。短应力线式极片辊压装置具有结构紧凑、外形尺寸小、成本更低等优势，这种优势应用到本发明的锂电池极片制造一体机设备中会带来安装上的便利。

[0043] 在一种优选的实施方案中，轨座11上设有滑道。开卷装置1、涂布装置4、烘干装置6、辊压装置7和卷取装置9均设置在该滑道上，而且开卷装置1、涂布装置4、烘干装置6、辊压装置7和卷取装置9相互之间的距离可通过人工或者电动方式调节。滑道的结构方便各设备的排布、安装和调整。

[0044] 根据以上描述，本发明的锂电池极片制造主要由开卷装置1、涂布装置4、烘干装置6、辊压装置7和卷取装置9这五部分来完成。本发明的锂电池极片制造一体机设备将锂电池极片的制造流程：开卷→涂布→烘干→辊压→收卷集合于一体。并可通过全自动控制实现锂电池极片的全自动连续制造。相比于目前锂电池极片的制造设备与技术，不仅提高了生产效率，而且更容易保证制造出的锂电池极片的一致性。另外，通过对电池极片集流体双面/或单面纵向涂覆的方式，提高了锂电池极片的涂布均匀度。

[0045] 另一方面，根据与本发明的锂电池极片制造一体机设备基本相同的发明构思，本发明还提出了一种锂电池极片的制作工艺，该工艺主要包括以下步骤：

[0046] 第一步，电池极片集流体经过开卷装置1放卷；

[0047] 第二步，电池极片集流体经开卷导向辊3导向进入涂布装置4被均匀涂覆浆料；

[0048] 第三步，涂覆后的电池极片集流体经过烘箱6烘干；

[0049] 第四步，烘干后的电池极片进入辊压装置7进行压实；

[0050] 第五步，压实后的电池极片经卷取导向辊8导向被卷取装置9卷取。

[0051] 至此，锂电池极片加工制造完成。本发明集合锂电池极片制造中的涂布、烘干、辊

压于一体，通过伺服电机来控制速度和调节张力，实现了锂电池极片涂布、烘干、辊压全连续制造。

[0052] 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。因此，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和/或修改，根据本发明的实施例作出的变更和/或修改都应涵盖在本发明的保护范围之内。

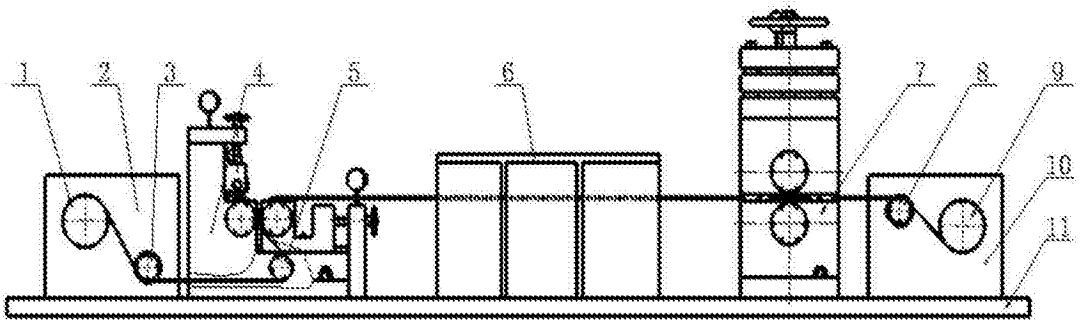


图1