



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105149186 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201410226801. X

(22) 申请日 2014. 05. 27

(71) 申请人 中信国安盟固利动力科技有限公司  
地址 102200 北京市昌平区白浮泉路 18 号

(72) 发明人 张海舰 巴振川 张重德 雷向利

(74) 专利代理机构 北京市京大律师事务所  
11321

代理人 李光松 李雨奇

(51) Int. Cl.

B05D 3/02(2006. 01)

B05D 3/04(2006. 01)

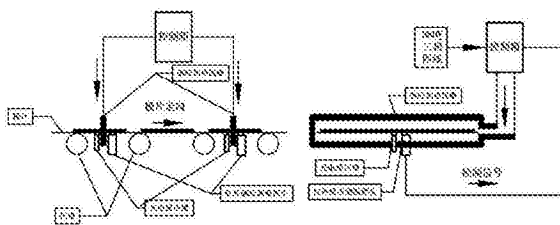
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

锂电池极片涂布过程中极片的烘干方法及烘干装置

(57) 摘要

本发明涉及一种在锂离子动力电池生产过程中电池极片涂布过程中的一种新的极片加热烘干方式。本发明使涂覆电极浆料的极片通过加载了中频或高频交流电的感应加热线圈来完成。该加热烘干方式属于金属材料自体感应发热,不需要对循环风进行加热或者加热至过高的温度,导致设备不会向外界环境大量辐射热能,热效率高。并且大大减少了对大量循环风的加热和冷却过程的能耗,减少了去除循环风携带的溶剂时对循环风的冷却过程的能源消耗。这种加热方式使得总体热效率达 90% 以上。由于本加热方式是金属箔材自体感应发热,使得基材上涂覆的浆料自内向外干燥,可以在涂覆的材料内部形成有利于电池性能的微观通道。



1. 一种锂电池极片的烘干方法,其特征在于,该方法为将涂覆电极浆料的电池极片通过加载中频或高频交流电的感应加热线圈,使极片金属箔材迅速加热、温度上升到所需烘干温度。

2. 根据权利要求1所述的锂电池极片的烘干方法,其特征在于,还可进一步包括:极片的温度测量采用非接触式红外测量。

3. 根据权利要求1或2所述的锂电池极片的烘干方法,其特征在于,根据非接触式红外测量得到的极片温度,通过控制单元控制所述感应加热线圈。

4. 根据权利要求1、2或3任一权利要求所述的锂电池极片的烘干方法,其特征在于,还可进一步包括:引入常温循环风或者加热温度较低的循环风将电极浆料中挥发出来的溶剂携带走。

5. 一种锂电池极片的烘干装置,其特征在于,该装置包括:感应加热线圈、控制单元、温度测量单元和极片传送单元;其中,极片传送单元用于传送电池极片通过温度测量单元和感应加热线圈,温度测量单元用于测量通过感应加热线圈的电池极片的表面温度,控制单元用于根据温度测量单元测得数据控制感应加热线圈的烘干功率,感应加热线圈用于根据控制单元给出的烘干功率加载中频或高频交流电烘干通过其中的电池极片。

6. 根据权利要求5所述的锂电池极片的烘干装置,其特征在于,所述装置还可进一步包括光电感应器,用于控制温度测量单元的测温。

7. 根据权利要求5或6所述的锂电池极片的烘干装置,其特征在于,所述温度测量单元是非接触式红外测量探头。

8. 根据权利要求5、6或7所述的锂电池极片的烘干装置,其特征在于,所述装置可包括多个并联的感应加热线圈,以延长电池极片的所需烘干温度的保持时间。

## 锂电池极片涂布过程中极片的烘干方法及烘干装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在锂离子动力电池极片涂布过程中的新的加工方法,特别涉及一种新的极片加热烘干方法。

### 背景技术

[0002] 在当前的锂离子动力电池的生产行业中,通常采取的极片加热方式是:1、发热电阻直接加热干燥循环风,再由循环风加热极片;2、加热导热油,由导热油加热干燥循环风,再由干燥循环风加热极片;3、由高温蒸汽加热干燥循环风,再由干燥循环风加热极片。这些加热的方式均是对大量的循环风进行加热后,由热循环风加热极片。这个加热过程向空间环境热辐射放出大量的热能,使得整体能源效率不高于40%。由此造成了能源极大的浪费,并且由于热量的大量排放,也对环境造成了很大的负担。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有的极片加热方式加热效率低,能耗高的缺点,本发明提供了一种利用高频感应和中频感应加热的极片加热的方法。由于感应加热是金属材料自体感应发热,因此不需要对循环风进行加热或者加热至过高的温度,使得本发明中设备和环境温度明显低于现有技术中流行的加热方式,本发明的设备不会向外界环境大量辐射热能,热效率高,本发明的方法的热效率达90%以上。并且大大减少了对大量循环风进行加热和冷却的过程的能耗。并且由于在基材上涂覆的材料自内向外干燥,可以在涂覆的材料内部形成有利于电池性能的微观通道。

[0004] 本发明的锂离子电池极片的烘干方法的技术方案是:将涂覆电极浆料的电池极片通过加载中频或高频交流电的感应加热线圈,使极片金属箔材迅速加热、温度上升到所需烘干温度。加载了中频或高频交流电的感应加热线圈使极片加载一个交变的电磁场,在产生交变磁场在极片箔材中产生出同频率的感应电流,可使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需烘干温度。

[0005] 其中,该方法还可进一步包括:极片的温度测量采用非接触式红外测量;根据非接触式红外测量得到的极片温度,通过控制单元控制所述感应加热线圈。温度测量探头为非接触式红外测量探头,测量温度范围0~500℃。当检测到的温度达到或者超过设定的烘干温度上限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱(控制单元)来调节感应加热器的电流,电压等以调节烘干功率,实现减少发热量从而降低温度。当检测到的温度达到或者低于设定的烘干温度下限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现增加发热量从而提高温度。

[0006] 在间歇涂布方式的电池极片中,在涂覆单面时,温度检测探头检测未涂覆面的箔材温度。在涂覆双面时,由探头检测已涂覆面的涂覆料区温度或者留白箔材处的温度。在连续涂布方式的电池极片中,在涂覆单面时,温度检测探头检测未涂覆面的温度。在涂覆双面时,由探头检测已涂覆面的料区温度。

[0007] 并且,该方法还可进一步包括:引入常温循环风或者加热温度较低的循环风将电池极片上电极浆料中挥发出来的溶剂携带走。

[0008] 实施本发明的锂离子电池极片的烘干方法的烘干装置包括:感应加热线圈、控制单元、温度测量单元和极片传送单元;其中,极片传送单元用于传送电池极片通过温度测量单元和感应加热线圈,温度测量单元用于测量通过感应加热线圈的电池极片的表面温度,控制单元用于根据温度测量单元测得数据控制感应加热线圈的烘干功率,感应加热线圈用于根据控制单元给出的烘干功率加载中频或高频交流电烘干通过其中的电池极片。

[0009] 其中,所述装置还可进一步包括光电感应器,用于确定通过温度测量单元的是涂覆有浆料的区域还是空白箔区,以确定采取测量涂覆区或者空白箔区的温度来控制感应加热线圈加热,由此控制温度测量单元的测温;所述温度测量单元是非接触式红外测量探头。

[0010] 并且,所述装置可包括多个并联的感应加热线圈,以延长电池极片的所需烘干温度的保持时间。

[0011] 在涂布设备上,为了使极片稳定地受热,在极片走向方向上可同时并联了多套本发明的极片感应加热的烘干装置。在极片烘干过程中保持极片持续烘干。

[0012] 烘干装置的控制可整合入涂布机的控制系统,为自动控制,采用多重保护,设有过压、过流、缺水等报警指示功能。

[0013] 本发明的有益效果是:

[0014] 1、通过极片箔材在交变磁场在中产生出同频率的感应电流,可使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需工况温度。减少了原来机体升温所需的能量消耗。

[0015] 2、对涂覆了电极浆料的金属箔材自体发热。热量自金属箔材向外扩散出来。使得箔材上涂覆的浆料中的溶剂自内向外挥发,浆料自内向外干燥。在涂覆的浆料内部形成有利于电池性能的微观通道。

[0016] 3、通过常温循环风或者加热温度较低的循环风将挥发出来的溶剂携带走。极大地减少了循环风加热的能耗。

[0017] 4、由于采用常温循环风或者加热温度较低的循环风,减少了去除循环风携带的溶剂时对循环风的冷却过程的能源消耗。

[0018] 5、由于采用常温循环风或者加热温度较低的循环风,减少了设备向外界环境辐射热能。

#### 附图说明

[0019] 图1是本发明的单面间歇式涂布方式的电池极片感应加热烘干实施例图,其中,左侧为整体图,右侧为感应加热线圈局部放大图。

[0020] 图2是本发明的双面间歇式涂布方式的电池极片感应加热烘干实施例图,其中,左侧为整体图,右侧为感应加热线圈局部放大图。

[0021] 图3是本发明的单面连续涂布方式的电池极片感应加热烘干实施例图,其中,左侧为整体图,右侧为感应加热线圈局部放大图。

[0022] 图4是本发明的双面连续涂布方式的电池极片感应加热烘干实施例图,其中,左侧为整体图,右侧为感应加热线圈局部放大图。

## 具体实施方式

[0023] 以下实施方式仅用于阐述本发明,而本发明的保护范围并非仅局限于以下实施例。所述技术领域的普通技术人员依据本发明的公开内容,均可实现本发明的目的。

[0024] 实施例一:单面间歇涂布烘干(水性溶剂,极片加热温度范围:70~90℃)

[0025] 如图1所示,单面间歇涂覆了电极浆料的电池极片利用托辊通过加载了中频或高频交流电的感应加热线圈,从而对极片加载一个交变的电磁场。使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需烘干温度。光电感应器,用于确定通过温度测量单元的是涂覆有浆料的区域还是空白箔区。设置于感应加热线圈中的红外测量探头检测未涂覆面金属箔材的温度达到或者超过上述设定的温度上限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱(控制单元)来调节感应加热线圈的电流以实现减少发热量从而降低温度。当检测到箔材的温度达到或者低于上述设定的温度下限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流以实现增加发热量从而提高温度。极片连续通过几个并联的感应加热线圈,实现了极片的感应加热烘干。

[0026] 实施例二:双面间歇涂布烘干(溶剂为NMP溶剂的极片:120~150℃)

[0027] 如在图2所示双面间歇涂布感应加热烘干实施例,双面涂覆了电极浆料的极片通过加载了中频或高频交流电的感应加热线圈,从而对极片加载一个交变的电磁场。使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需工况温度。设有光电感应器,当光电感应器感应到浆料涂覆层运行到感应加热线圈处时,控制箱接受红外测温探头的温度测量控制信号。当光电感应器感应到未涂覆电极浆料的金属箔材运行到感应加热线圈处时,控制箱不接受红外测温探头的测量信号。非接触式红外测温探头检测到浆料涂覆层的温度达到或者超过设定的温度上限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现减少发热量从而降低温度。当检测到浆料涂覆层的温度达到或者低于设定的温度下限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现增加发热量从而提高温度。极片连续通过几个并联的感应加热线圈,实现了极片的感应加热烘干。

[0028] 实施例三:单面连续涂布烘干(溶剂为NMP溶剂的极片:120~150℃)

[0029] 如在图3中所示单面连续涂布感应加热烘干实施例,第一面涂覆了电极浆料的极片通过加载了中频或高频交流电的感应加热线圈,从而对极片加载一个交变的电磁场。使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需工况温度。当光电感应器感应到浆料涂覆层运行到感应加热线圈处时,控制箱接受红外测温探头的温度测量控制信号。红外测温探头检测到金属箔材的温度达到或者超过设定的温度上限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现降低发热量从而降低温度。当检测到箔材的温度达到或者低于设定的温度下限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现增加发热量从而提高温度。极片连续通过几个并联的感应加热线圈,实现了极片的感应加热烘干。

[0030] 实施例四:双面连续涂布烘干(水性溶剂,极片加热温度范围:70~90℃)

[0031] 如图4所示双面连续涂布感应加热烘干实施例,双面连续涂覆了电极浆料的极片通过加载了中频或高频交流电的感应加热线圈,从而对极片加载一个交变的电磁场。使极片金属箔材迅速加热,在很短时间内温度上升到所需工况温度。当光电感应器感应到浆料

涂覆层运行到感应加热线圈处时,控制箱接受红外测温探头的测量信号。红外测温探头检测到极片的温度达到或者超过设定的温度上限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现降低发热量从而降低温度。当检测到极片的温度达到或者低于设定的温度下限值时,红外温度控制器输出控制信号到控制箱来调节感应加热器的电流,电压等,实现增加发热量从而提高温度。极片连续通过几个并联的感应加热线圈,实现了极片的感应加热烘干。

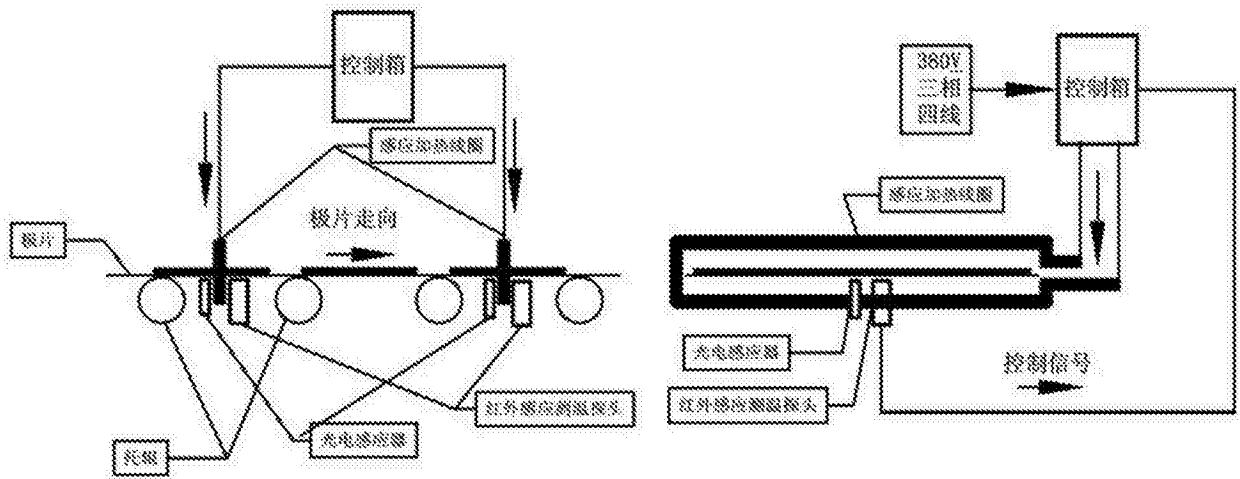


图 1

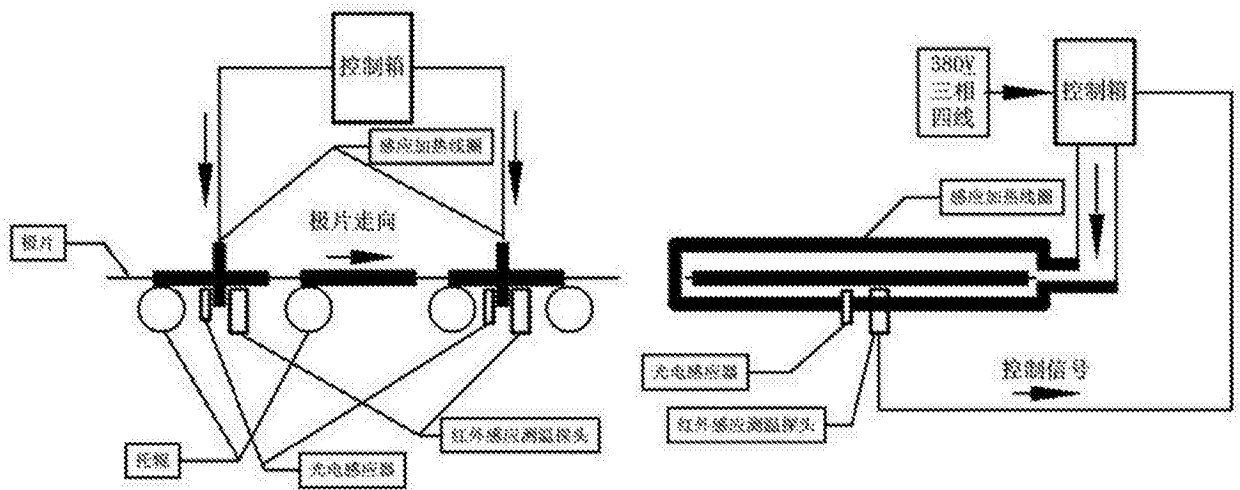


图 2

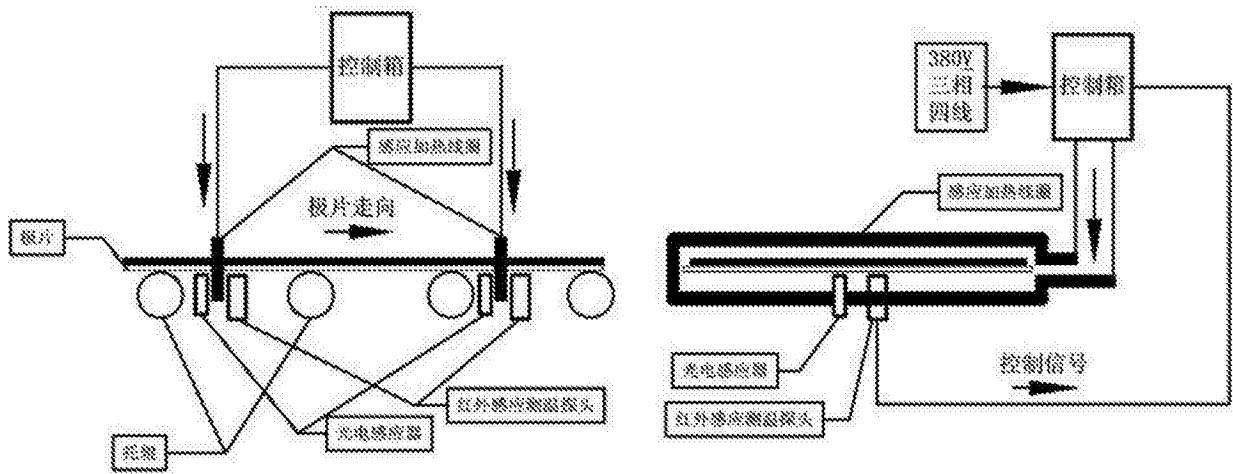


图 3

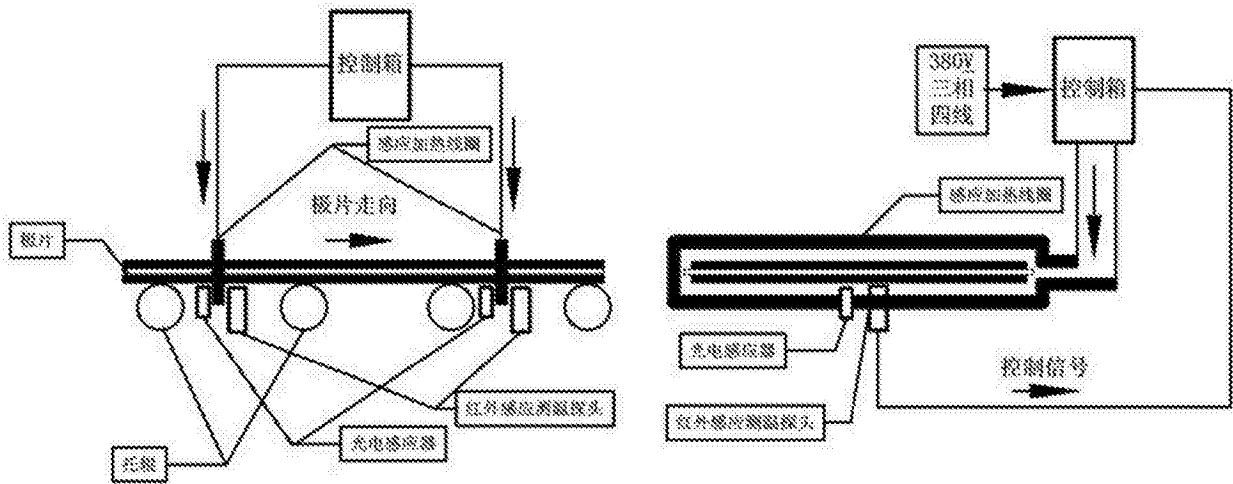


图 4