



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107737702 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(21)申请号 201710600316.8

B05C 13/02(2006.01)

(22)申请日 2017.07.21

H01M 2/14(2006.01)

(71)申请人 上海恩捷新材料科技股份有限公司

地址 201399 上海市浦东新区南芦公路155号

(72)发明人 程跃 王连杰 陈永乐 鲍呈飞

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 封喜彦 胡晶

(51)Int.Cl.

B05D 3/00(2006.01)

B05D 3/02(2006.01)

B05C 9/04(2006.01)

B05C 9/12(2006.01)

B05C 9/14(2006.01)

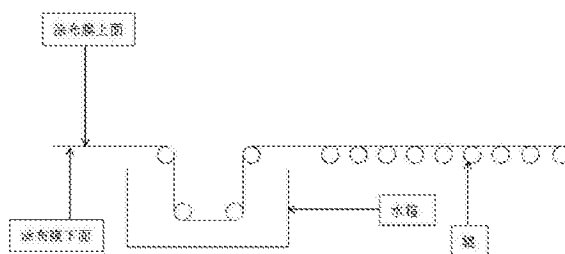
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种油性涂布工艺及装置

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池隔离膜油性涂布制备的涂布工艺及装置,在涂布的过程中使锂电池隔离膜在经过油性浆料双面涂布之后通过水箱,所述水箱中的水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来,所述油性浆料中的浆料在锂电池隔膜上固化,再将涂布膜通过烘箱进行烘干,可以让涂布浆料更加容易烘干,且让锂电池隔离膜涂布后的性能十分稳定。并且,通过对水箱温度进行控制,使锂电池隔离膜涂布之后,可将浆料中的溶剂更加容易的萃取出来,更加有利于聚合物凝固,并得到更小的透气增加值。



1. 一种油性涂布工艺,其特征在于,包括以下步骤:
使用油性浆料对隔膜进行双面涂布;
将经油性浆料双面涂布之后的隔膜置入水箱中进行萃取处理;
其中,所述萃取处理是指:通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来,使得所述油性浆料在所述隔膜上固化后,与所述隔膜共同形成涂布膜;
将所述涂布膜置入烘箱内进行干燥除水处理。
2. 如权利要求1所述油性涂布工艺,其特征在于,所述通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来的步骤包括:
将所述水箱中的水控制在预定温度范围内,使得在进行所述萃取处理后,所述涂布膜上的溶剂残留量在500ppm以下;
通过水与油性浆料中溶剂的互溶作用,将所述溶剂从油性浆料中萃取出来。
3. 如权利要求2所述的油性涂布工艺,其特征在于,所述预定温度范围为20-40℃。
4. 如权利要求2或3所述的油性涂布工艺,其特征在于,
在所述使用油性浆料对隔膜进行双面涂布之前,还包括:
将涂布温度设置在25-30℃;
其中,所述涂布温度是指:放置油性涂布装置的房间的室内温度。
5. 如权利要求1所述的油性涂布机涂布工艺,其特征在于,所述烘箱的温度低于未设置水箱时烘箱的温度;
其中,所述烘箱温度控制在45-60℃之间。
6. 如权利要求1所述的油性涂布工艺,其特征在于,所述油性浆料中所使用的溶剂可与水进行完全互溶或部分互溶。
7. 一种油性涂布装置,其特征在于,包括:
涂布装置,设置于隔膜两侧,用于将油性浆料涂覆于隔膜两侧面上;
水箱,按照工序设置在涂布装置之后,用于在经油性浆料双面涂布之后对置入水箱的隔膜进行萃取处理;
其中,所述萃取处理是指:通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来,使得所述油性浆料在所述隔膜上固化形成涂布膜;
烘箱,用于对所述涂布膜进行干燥除水处理。
8. 根据权利要求7所述的油性涂布装置,其特征在于,还包括:
放卷装置,其上收卷有隔膜,用于自动放卷出所述隔膜;
收卷装置,用于对完成干燥除水处理后的涂布膜进行自动收卷;
传动辊,包括多个,排列设置在隔膜和/或涂布膜的传送路径上,用于对隔膜和/或涂布膜进行传动,并通过多个传动辊的组合控制隔膜和/或涂布膜的传动方向,使得隔膜依次经过涂布装置和水箱,并使得涂布膜进入烘箱;
其中,所述涂布装置、所述水箱以及所述烘箱依照工艺先后,顺序设置在所述放卷装置和所述收卷装置之间。
9. 如权利要求7所述的油性涂布装置,其特征在于,所述水箱为可控温的水箱;所述水箱的底部加装有一个或多个加热及温控装置。

一种油性涂布工艺及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池隔膜技术领域,尤其涉及油性涂布机的涂布工艺及装置。

背景技术

[0002] 近年来,锂电池在人们的生活中扮演着越来越重要的角色,其应用于随处可见的手机、各种各样的电子产品、新型动力的汽车等等,锂电池已经成为人们生活中不可或缺的产品。所以,如何将电池做好成为一个十分重要的课题。

[0003] 现在锂电池隔膜行业中的锂电池涂布膜越来越重要。锂电池涂布分为油性涂布和水性涂布两种。对于油性涂布领域,在传统工艺中,通常采用涂布机进行单面涂布,如对于凹版式涂布、窄缝式涂布或喷涂式涂布等方式,由于在烘箱过辊的过程中会将浆料残留在辊上,导致辊不能正常进行运作,所以只能一次涂布一面,如果想要双面涂布膜的话,就要进行二次涂布,这样的话会耗费很多的时间,而且二次涂布时,如果在涂布过程中出现异常,则会提高废品率。因此,行业内需要可一次性进行双面涂布的装置及工艺方法。

发明内容

[0004] 针对现有的油性涂布机一次只能涂一面的不足,本发明使用将油性浆料中的聚合物在进入烘箱之前凝固的方法解决了涂布膜在烘箱中过辊的过程中粘辊的问题,具体地,本发明通过在油性涂布装置上加装水箱并改进涂布工艺的方式使聚合物在进入烘箱之前凝固;安装了水箱之后,锂电池隔离膜在涂布之后经过水箱,可将油性浆料中的溶剂萃取出来,从而使聚合物凝固,聚合物凝固在锂电池隔膜表面之后,在进入烘箱后下层的浆料就不会粘结在烘箱中的辊上,这样就可以使油性涂布机一次性进行双面涂布,从而可以大大提高生产效率。

[0005] 本发明公开了一种锂电池隔离膜油性涂布机涂布工艺及装置,实现了油性涂布的一次性双面涂布,在涂布的过程中可以让涂布浆料更加容易烘干,且让锂电池隔离膜涂布后的性能十分稳定。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种油性涂布工艺,其特征在于,包括以下步骤:

[0008] 使用油性浆料对隔膜进行双面涂布;

[0009] 将经油性浆料双面涂布之后的隔膜置入水箱中进行萃取处理;

[0010] 其中,所述萃取处理是指:通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来,使得所述油性浆料在所述隔膜上固化后,与所述隔膜共同形成涂布膜;

[0011] 将所述涂布膜置入烘箱内进行干燥除水处理。

[0012] 在具体的实施方式中,所述锂电池隔离膜涂布油性浆料时,先通过凹版辊涂上一面,然后再涂另外一面,两面都进行涂布之后再通过水箱。

[0013] 在优选的实施方式中,水箱中的水要及时的更换,更换的时间周期根据水和溶剂的互溶情况决定。因为本发明适用于连续生产,随着生产的不断进行,所述油性浆料中的溶

剂萃取的越多,水中含有的这种溶剂也越多,这样就会使这种溶剂在水中的浓度升高,若不及时的更换,则会导致后面萃取的效果变得很差。

[0014] 如果水箱就是一个平常的水箱,没有其他的辅助调节设施的话,在温度较低和不稳定的时候,会出现锂电池隔膜透气值增加较大等问题。本发明人通过分析研究发现,锂电池隔膜透气值增加较大与水箱温度有关,其原因在于:在水箱水洗的过程中由于季节差异导致环境的温度不稳定,在环境温度低时,水箱中的水的温度过低,水的活性也很低,导致水与油性浆料中的溶剂互溶的效果很差,这样水洗的效果很差,从而导致最终制得的锂电池隔膜透气值增加较大等问题。基于上述发现,在本发明的优选实施方式中,所述通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来的步骤包括:将所述水箱中的水控制在预定温度范围内,使得在进行所述萃取处理后,所述涂布膜上的溶剂残留量在500ppm以下;通过水与油性浆料中溶剂的互溶作用,将所述溶剂从油性浆料中萃取出来。进一步优选地,所述预定温度范围为 20-40℃。其中,在上述的条件下,水的温度能够保持在较高的水平,从而使水的活性更高,进而水与油性浆料中的溶剂互溶的效果很好,更加有利于浆料的固化,并且水与油性浆料中的溶剂的互溶效果更好,还使得透气增加值越小。若水箱中的水温低于20℃的话则透气增加值改善的效果不明显,若高于40℃则十分浪费能量。

[0015] 对水箱温度的控制,可以通过在水箱的底部加装一个或多个加热及温控装置,或者同时还控制房间中的温度。本发明更进一步优选,在所述使用油性浆料对隔膜进行双面涂布之前,还包括:将涂布温度设置在25-30℃,所述涂布温度是指:放置油性涂布装置的房间的室内温度。例如在涂布头的房间装上温度调节装置如空调等。更优选地,涂布头的房间里面的空调的温度最好设置在25-30℃,这样才能更好的保证所述水箱中的水温在20-40℃之间。

[0016] 在优选的实施方式中,所述烘箱的温度低于未设置水箱时的温度,优选烘箱温度控制在 45-60℃之间。因为,油性浆料在遇水之后便固化在锂电池隔膜上,因此更容易烘干,烘箱温度可开的更低;同时,烘箱的温度开的比较低,不仅更加节能,而且温度低对膜的损伤更加微小,例如明显改善了折边现象。

[0017] 在本发明中,所述油性浆料中所使用的溶剂可与水进行完全/部分互溶,优选地,所述油性浆料中所使用的溶剂可与水进行完全互溶,具体溶剂可以选择酮类、醇类等。

[0018] 本发明还提供一种油性涂布装置,其包括:

[0019] 涂布装置,设置于隔膜两侧,用于将油性浆料涂覆于隔膜两侧面上;

[0020] 水箱,按照工序设置在涂布装置之后,用于在经油性浆料双面涂布之后对置入水箱的隔膜进行萃取处理;

[0021] 其中,所述萃取处理是指:通过水将所述油性浆料中的溶剂萃取出来,使得所述油性浆料在所述隔膜上固化形成涂布膜;

[0022] 烘箱,用于对所述涂布膜进行干燥除水处理。

[0023] 在优选实施例中,所述的油性涂布装置,其特征在于,还包括:

[0024] 放卷装置,其上收卷有隔膜,用于自动放卷出所述隔膜;

[0025] 收卷装置,用于对完成干燥除水处理后的涂布膜进行自动收卷;

[0026] 传动辊,包括多个,排列设置在隔膜和/或涂布膜的传送路径上,用于对隔膜和/或涂布膜进行传动,并通过多个传动辊的组合控制隔膜和/或涂布膜的传动方向,使得隔膜依

次经过涂布装置和水箱,并使得涂布膜进入烘箱;

[0027] 其中,所述涂布装置、所述水箱以及所述烘箱依照工艺先后,顺序设置在所述放卷装置和所述收卷装置之间。

[0028] 在一实施例中,所述水箱的底部加装有一个或多个加热及温控装置。

[0029] 在一优选实施例中,在涂布头的房间装上温度调节装置。

[0030] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0031] 第一,本发明在油性涂布机上面加装水箱并改进涂布工艺,使油性涂布机可进行双面涂布,可以大大的提高生产效率;

[0032] 第二,本发明在过水箱的步骤中设置了温度控制步骤,解决了制品锂电池隔膜透气增加值较大的问题。

[0033] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0034] 图1是本发明的油性涂布装置及工艺的示意图。

具体实施方式

[0035] 在本文中,由「一数值至另一数值」表示的范围,是一种避免在说明书中一一列举该范围中的所有数值的概要性表示方式。因此,某一特定数值范围的记载,涵盖该数值范围内的任意数值以及由该数值范围内的任意数值界定出的较小数值范围,如同在说明书中明文写出该任意数值和该较小数值范围一样。

[0036] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应该理解,这些实施例仅用于说明本发明,而不用于限定本发明的保护范围。在实际应用中技术人员根据本发明做出的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0037] 对比例1

[0038] 将锂电池隔离膜涂布之后直接进入烘箱,只能一次涂布一面,一面涂好之后再拿到涂布头的房间再次进行另一面的涂布。使用的锂电池隔离膜基膜为960m,用15m/s的速度,加上调机使用的时间,涂一卷两面的锂电池隔离膜用时140min。

[0039] 实施例1

[0040] 将锂电池隔离膜涂布之后通过水箱,一次涂布两面,使用的锂电池隔离膜基膜为960m,用15m/s的速度,涂一卷两面的锂电池隔离膜用时70min。

[0041] 与对比例1相比,本实施例1节省了一半的工艺时间,同时也节省了调试机器时所需的浆料以及基膜,并省去了第二面涂布膜的调试过程;而且,对于对比例1的工艺,在第二面涂布之前,仍需要对涂布膜的膜面、性能、涂布卷边(只涂一面容易卷边)等情况进行确认、调试,在本实施例中采用两面一起涂布的方式,则可以省去对第二面的涂布膜进行调试的过程,这样涂布过程更加稳定,做出来的产品也会更加稳定。

[0042] 实施例2

[0043] 本实施例将涂布膜分别采用直接烘干工艺以及通过水箱后再烘干的工艺进行加工,第一种工艺(直接烘干工艺)做出来的产品称为产品A,第二种工艺(通过水箱后再烘干)做出来的产品称为产品B。第二种工艺的水箱温度在10℃左右。

[0044] 对这两种工艺做出来的多个产品取样,并进行物性测试,测试产品的厚度以及透气度。此处以涂布110(就是在基膜的两面分别涂上1 μ m的油性浆料)为例,产品A和产品B的透气增加值以及厚度增加值见下表1。

[0045] 表1

[0046]

	透气增加值 (S/100cc)			厚度增加值 (μ m)		
	A	622	698	1125	2.6	2.3
1636		859	962	2.5	1.8	2.6
B	95	88	105	1.4	1.5	1.5
	99	92	101	1.6	1.3	1.5

[0047] 我们从上表1中可以明显的发现,直接烘干工艺得到的多个A产品的性能差距较大,十分不稳定,而且透气增加值不符合产品要求,而采用过水箱后再烘干这一工艺制得的透气增加值和厚度性能均十分稳定,且透气增加值符合产品要求。由此可见,对于油性浆料,采用直接烘干的工艺来做,制得的涂布产品的性能很差。

[0048] 在本实施例2中两种不同的工艺所做的产品,在做A产品时,由于涂布膜需要直接烘干,因此需要将烘箱的温度调的更高一些,这样的话才能保证涂布之后的产品的烘干,然而,如此操作会导致产品的膜面出现很多的问题,最常见的就是折边,这样操作人员在调试机器的过程中会很麻烦。而在做B产品时,因为经过双面涂布的基膜经过水箱之后已将浆料中的溶剂萃取出来了,此时浆料已经凝固在基膜的表面,这样涂布膜在经过烘箱的过程中很容易就烘干了,因此烘箱温度可以适当的调低一些,这样也解决了在涂布的过程中高温烘干导致的很多问题例如折边的问题。

[0049] 实施例3

[0050] 将锂电池隔离膜经过凹版辊双面涂布之后通过恒温水箱(水箱温度设为20 $^{\circ}$ C)再进入烘箱,涂布的速度设定为25m/s,烘箱温度分别为50 $^{\circ}$ C,50 $^{\circ}$ C,45 $^{\circ}$ C,通过该工艺制得的产品称为产品B1,对该产品B1进行透气增加值测试。

[0051] 实施例4

[0052] 将锂电池隔离膜经过凹版辊涂布之后通过恒温水箱(水箱温度设为30 $^{\circ}$ C)再进入烘箱,涂布的速度设定为25m/s,此时的烘箱温度分别为50 $^{\circ}$ C,50 $^{\circ}$ C,45 $^{\circ}$ C,通过该工艺制得的产品称为产品B2,对该产品B2进行透气增加值测试。

[0053] 实施例5

[0054] 将锂电池隔离膜经过凹版辊涂布之后通过恒温水箱(水箱温度设为40 $^{\circ}$ C)再进入烘箱,涂布的速度设定为25m/s,此时的烘箱温度分别为50 $^{\circ}$ C,50 $^{\circ}$ C,45 $^{\circ}$ C,通过该工艺制得的产品称为产品B3,对该产品B3进行透气增加值测试。

[0055] 对比例2

[0056] 将锂电池隔离膜涂布之后通过没有任何控温措施的水箱(此为制得的纯化水直接放入水箱时的温度,在10 $^{\circ}$ C左右)后直接进入烘箱,此时的烘箱温度分别为50 $^{\circ}$ C,50 $^{\circ}$ C,45 $^{\circ}$ C,涂布速度为25m/s,做出来的产品进行透气增加值测试。

[0057] 实施例3-5及对比例2的测试结果如下表2。

[0058] 表2

[0059]

	透气增加值 (S/100cc)					
B1	55	56	57	59	58	57
B2	46	45	46	47	48	44
B3	36	39	32	35	33	35
对比例 2	95	88	105	99	92	101

[0060] 从上表2中可以明显的发现,对比例2的有些样品的透气增加值超过了100S/100cc,这样的话在生产过程中会使产品的合格率下降,锂离子电池涂布膜的大多数的客户要求是透气增加值小于100S/100cc则较好,而实施例3-5的产品B1、B2、B3的透气增加值均在70S/100cc 以下,产品合格率高,稳定性好,能更好的满足客户的要求。

[0061] 以上内容针对油性浆料而言,同时,油性浆料的溶剂必须与水互溶才可以进行操作。以上实施例选取DMAC作为油性浆料的溶剂。

[0062] 作为本领域的技术人员,根据此种装置及工艺条件可能会有一定的改动,但若是他人完成实际的设计与本发明中所说的权利要求范围所定义的一致或者只是一种等效变更,均将视为属于本权利要求的保护范围。

[0063] 在本发明及上述实施例的教导下,本领域技术人员很容易预见到,本发明所列举或列举的各原料或其等同替换物、各加工方法或其等同替换物都能实现本发明,以及各原料和加工方法的参数上下限取值、区间值都能实现本发明,在此不一一列举实施例。

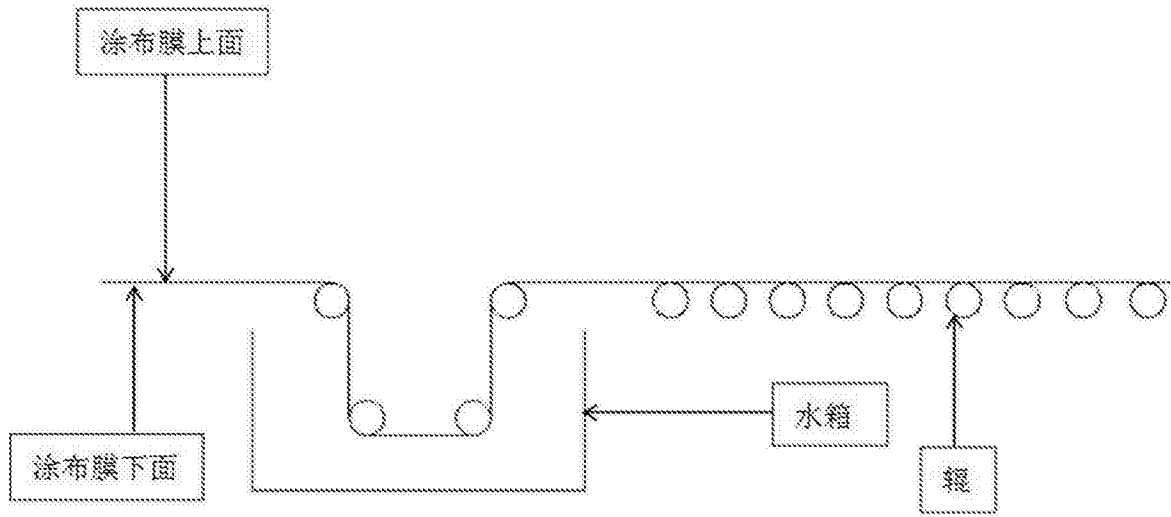


图1