



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112808771 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 03

(21) 申请号 202110016471.1

B21B 27/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.07

H01M 4/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 孟鑫

申请公布号 CN 112808771 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 王之桐

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

专利代理师 胡剑辉

(51) Int. Cl.

B21B 1/40 (2006.01)

B21B 27/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法

(57) 摘要

本发明公开一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法,首先将表面光滑的两根轧辊分别架在数控车床上,使用激光毛化工艺在轧辊表面加工预定尺寸和分布位置的环形凸起;然后将制作好的轧辊对组装在轧机上,调整两根轧辊的相对位置,使两根轧辊表面的环形凸起相互错开,再将箔材从两根轧辊的夹缝间穿过,施加轧制力在箔材上下表面形成不穿透凹坑构成的表面毛化结构。本发明方法制备的箔材两个表面的凹坑互不重叠,通过轧辊对表面环形凸起的错位挤压作用形成箔材表面形貌,具有高表面粗糙度、高延伸率与与基箔相当的拉伸强度,能够增强活性层对集流体箔材的粘附性能,并满足锂离子电池制备极片的工艺要求。

将表面光滑的两根轧辊分别架在数控车床上,使用激光毛化工艺在轧辊表面加工预定尺寸和分布位置的环形凸起; 100

将制作好的轧辊对组装在轧机上,调整两根轧辊的相对位置,使两根轧辊表面的环形凸起相互错开,再将箔材从两根轧辊的夹缝间穿过,施加的制力在箔材上下表面形成不穿透凹坑构成的表面毛化结构。 200

1. 一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤100,将表面光滑的两根轧辊分别架在数控车床上,使用激光毛化工艺在轧辊表面加工预定尺寸和分布位置的环形凸起;

步骤200,将制作好的轧辊对组装在轧机上,调整两根轧辊的相对位置,使两根轧辊表面的环形凸起相互错开,在轧机上组装后两根所述轧辊表面的螺旋线相位差为180度,再将箔材从两根轧辊的夹缝间穿过,施加轧制力在箔材上下表面形成不穿透凹坑构成的表面毛化结构,两根所述轧辊表面的环形凸起分别沿螺旋线分布,且两根所述轧辊表面螺旋线的旋向相反,其中一根所述轧辊表面上的环形凸起的周向间隔距离相等,另一根所述轧辊表面的环形凸起周向距离随机,但平均周向距离与前述轧辊的周向间隔距离相等,所述螺旋线导程为所述环形凸起直径的2.5~5倍。

2. 根据权利要求1所述的轧制方法,其特征在于,

两根所述轧辊的环形凸起轴向间隔距离相等。

3. 根据权利要求1所述的轧制方法,其特征在于,

所述环形凸起的高度为所述箔材厚度的1~3倍,所述环形凸起的直径为50~100 μm 。

4. 根据权利要求1-3任一所述的轧制方法,其特征在于,

所述箔材轧制后上下两个表面的凹坑位置相互不重叠。

5. 根据权利要求4所述的轧制方法,其特征在于,

所述箔材的厚度为6~30 μm 。

一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电化学储能领域,尤其是涉及一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法。

背景技术

[0002] 在电化学储能器件中,集流体箔材表面涂布活性材料制备成极片,箔材起到承载活性材料和传输电子的作用。活性层与集流体箔材之间的粘附性能影响到器件电阻、高倍率性能和循环寿命,因此需要对集流体进行表面改性处理。

[0003] 为了提高电化学储能器件的能量密度,集流体箔材向超薄方向发展。需要研究一种集流体箔材的表面粗化方法,使之既能增大箔材的比表面积,提高活性层与箔材的粘附性能,又能保证箔材力学性能,满足极片制备工艺要求。

[0004] 现有的毛化轧制方法或者存在箔材双面凹坑重叠现象,或者辊面凸起形状不佳,造成箔材局部明显减薄,降低箔材的延伸率,需要加以改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法,以使压制后箔材具有良好的力学性能和高表面粗糙度。

[0006] 具体的,本发明公开的一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤100,将表面光滑的两根轧辊分别架在数控车床上,使用激光毛化工艺在轧辊表面加工预定尺寸和分布位置的环形凸起;

[0008] 步骤200,将制作好的轧辊对组装在轧机上,调整两根轧辊的相对位置,使两根轧辊表面的环形凸起相互错开,再将箔材从两根轧辊的夹缝间穿过,施加轧制力在箔材上下表面形成不穿透凹坑构成的表面毛化结构。

[0009] 本发明提供的集流体箔材毛化轧制方法,制备的箔材双面凹坑互不重叠,具有高延伸率和与基箔相当的拉伸强度,并在轧辊对表面凸起的错位挤压下具有高表面粗糙度,既能提高涂层的粘附性能,又能保证极片的制备工艺要求,具有良好的综合性能。

附图说明

[0010] 图1是本发明一个实施方式的轧制方法流程示意图;

[0011] 图2是本发明一个实施方式的箔材轧制过程示意图;

[0012] 图3是本发明一个实施方式中,在轧制过程中两只轧辊表面螺旋线相位差的示意图;

[0013] 图4是本发明一个实施方式中制备的箔材上下表面凹坑分布示意图;

[0014] 图5是本发明一个实施方式制备的箔材实际表面照片示意图。

具体实施方式

[0015] 以下通过具体实施例和附图对本方案的具体结构和实施过程进行详细说明。

[0016] 如图1所示,在本发明的一个实施方式中,公开一种表面毛化集流体箔材的错位轧制方法,包括如下步骤:

[0017] 步骤100,将表面光滑的两根轧辊分别架在数控车床上,使用激光毛化工艺在轧辊表面加工预定尺寸和分布位置的环形凸起;

[0018] 在此步骤中,轧辊对分别采用相同的激光毛化参数沿螺旋线轨迹加工,在两根轧辊的表面形成相同高度和直径的环形凸起,但两根轧辊表面的螺旋线旋向相反。其中一根轧辊表面上的各环形凸起在周向上的相互间隔距离固定,另一根轧辊表面上各环形凸起的周向相互间隔距离随机,即在一圈中各环形凸起相互之间的平均周向距离与相对轧辊的周向间隔距离相等,但各环形凸起相互之间的间隔距离不相同;此外,两根轧辊上环形凸起的轴向间隔距离相等。该结构可降低轧制后箔材表面粗糙度的方向性。通过调整激光毛化参数可获得不同的环形凸起尺寸。此外,整个激光毛化过程可编制相应的控制程序,输入数控机床中,以根据轧辊的尺寸和转速自动对轧辊表面进行环形凸起的加工。

[0019] 步骤200,将制作好的轧辊对组装在轧机上,调整两根轧辊的相对位置,使两根轧辊表面的环形凸起相互错开,再将箔材从两根轧辊的夹缝间穿过,施加轧制力在所述箔材上下表面形成不穿透凹坑构成的表面毛化结构;

[0020] 在该步骤中,由于两根轧辊表面凸起螺旋线的旋向相反,相位相差180度,同时螺旋线的导程为环形凸起直径的2.5~5倍,因此能够保证轧制过程中两根轧辊表面的环形凸起相互错开,可避免因箔材上下两个表面轧制后的凹坑相互重叠而造成的局部异常减薄,从而保证箔材的力学性能;轧辊表面环形凸起的高度可为箔材厚度的1~3倍,因此可通过两根轧辊表面环形凸起的错位挤压作用,在箔材表面形成高粗糙度。

[0021] 通过以上步骤,可以轧制表面毛化的集流体箔材。其中能够轧制的箔材材质为常用集流体材料,例如:铝、铜一类金属,厚度为6~30 μm ,表面粗糙度Ra为1.0~2.0 μm ,延伸率为基箔的75-90%,拉伸强度与基箔相当。

[0022] 本实施方式通过设计轧辊表面环形凸起的形状和分布,保证轧制过程中两只轧辊表面的环形凸起相互错开,在箔材两个表面形成相互不重叠的凹坑,避免局部异常减薄,保证了表面毛化箔材的延伸率,并利用轧辊对表面环形凸起的错位挤压作用形成了箔材表面的高粗糙度。

[0023] 以下以具体实施例对前述方法做出具体说明。

[0024] 按照图1所示的步骤,首先在数控车床上使用激光毛化工艺沿螺旋线加工轧辊1和轧辊2,在轧辊表面形成环状凸起,然后如图2所示,将两根轧辊1、2在轧机上组装为轧辊对,两只轧辊表面的环形凸起1-1和2-1的尺寸相同,环形凸起高度为15 μm ,直径d为50 μm ,螺旋线导程h均为200 μm 。其中,轧辊1表面环形凸起1-1的周向距离 s_{t1} 为100 μm ,螺旋线1-2的旋向为左旋。轧辊2表面环形凸起2-1的周向距离 s_{t2} 在60-140 μm 之间随机变化,但平均周向距离为100 μm ,螺旋线2-2的旋向为右旋。

[0025] 如图3所示,旋转两只轧辊1、2使螺旋线的相位差为180度,保证两只轧辊1、2表面的环形凸起1-1和2-1相互错开,将厚度为10 μm 的铝箔3穿过辊缝,施加压力开始轧制。如图4所示,在轧制过程中轧辊1的表面环形凸起1-1压入铝箔3形成表面凹坑3-1,轧辊2的表面环

形凸起2-1压入铝箔3在另一个表面形成凹坑3-2,两个表面的凹坑3-1和凹坑3-2互不重叠。如图5所示,轧制的表面毛化铝箔3的延伸率为基箔的80%,拉伸强度与基箔相当,表面粗糙度Ra为 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0026] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

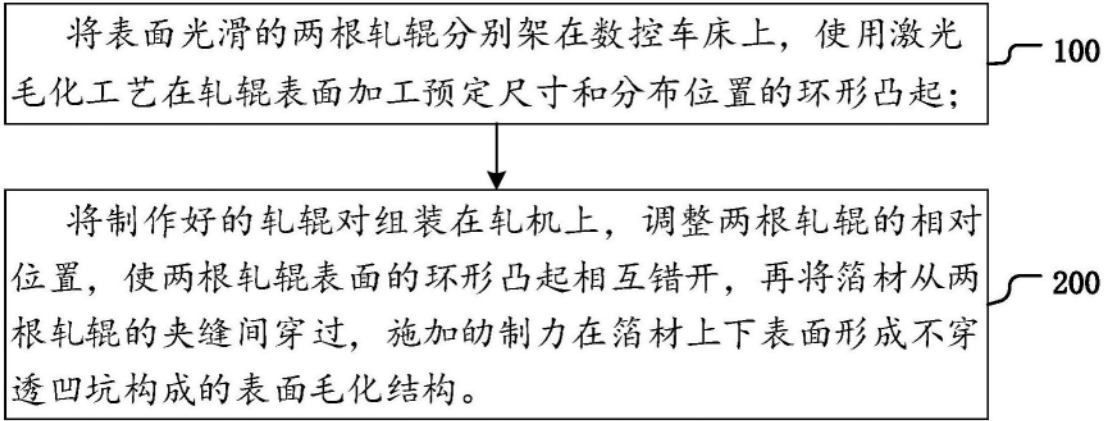


图1

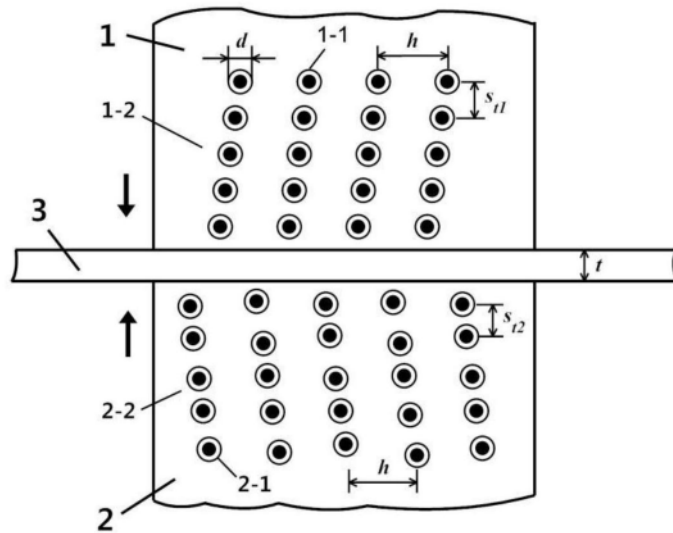


图2

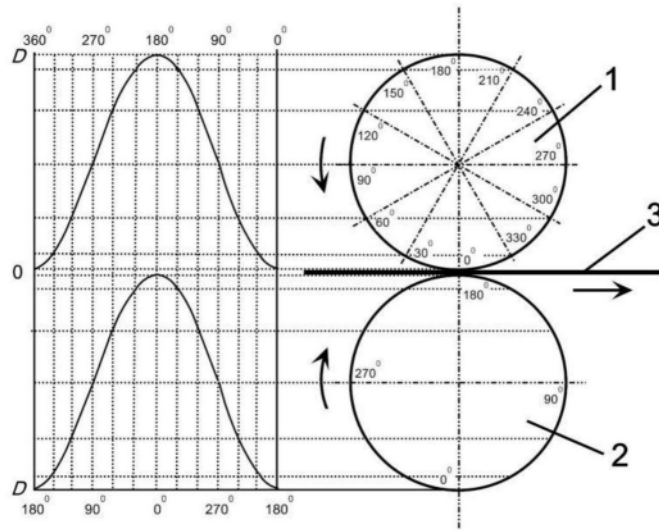


图3

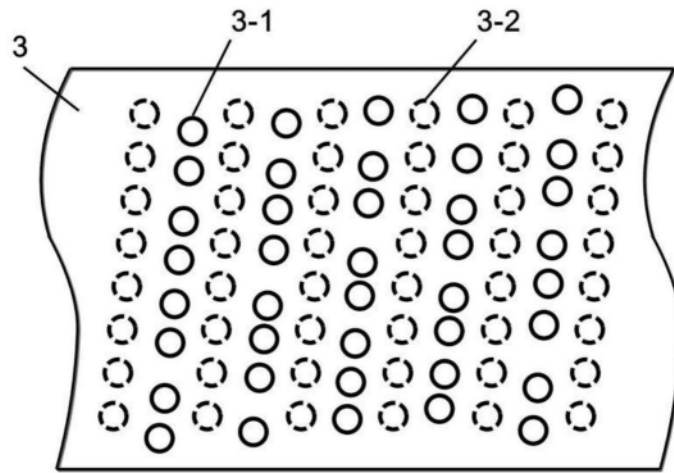


图4

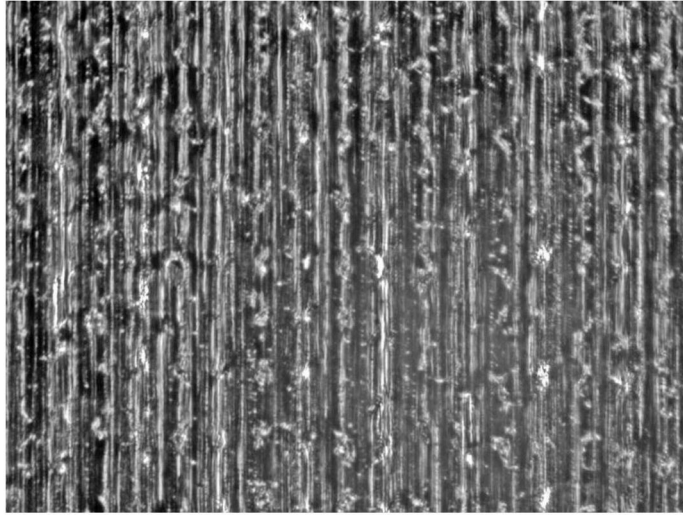


图5