



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109735878 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910134756.8

(22)申请日 2019.02.23

(71)申请人 圣达电气有限公司

地址 225400 江苏省泰州市泰兴虹桥工业  
园区六圩港大道南侧

(72)发明人 杨孝坤 周晋 肖冬进

(74)专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限  
公司 32331

代理人 明志会

(51) Int. Cl.

G25D 1/04(2006.01)

G25D 1/20(2006.01)

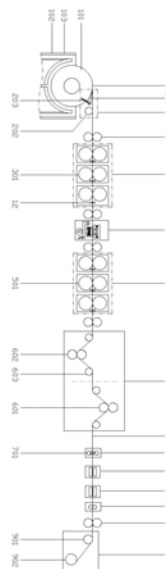
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种锂电电解铜箔制造设备

(57)摘要

本发明公开了一种锂电电解铜箔制造设备,包括用于电解铜箔的电解铜箔机构,所述电解铜箔机构的阴极辊出料的一侧依次设置有剥离机构、粗辊预压机构、高频冲压机构、精辊碾压机构、抛磨机构、清洗机构、烘干机构和收料机构,其中:剥离机构用于将阴极辊上形成的铜箔剥离;粗辊预压机构用于将剥离后的铜箔进行初步预压压实到预定的厚度;高频冲压机构用于在粗辊后的铜箔表面冲压成型凹凸点,以提升铜箔的延伸率。本发明设计新颖,结构合理,通过将电解后的铜箔从阴极电解辊上剥离后经由预压、高频冲压以及碾压和抛光后得到质量薄、表面光洁度高、微观缺陷少、密度高的铜箔,且具有优良的延伸率和抗拉强度,有利于锂电池的使用,提升锂电池的质量。



1. 一种锂电电解铜箔制造设备,包括用于电解铜箔(10)的电解铜箔机构(1),其特征在于:所述电解铜箔机构(1)的阴极辊(101)出料的一侧依次设置有剥离机构(2)、粗辊预压机构(3)、高频冲压机构(4)、精辊碾压机构(5)、抛磨机构(6)、清洗机构(7)、烘干机构(8)和收料机构(9),其中:

剥离机构(2)用于将阴极辊(101)上形成的铜箔(10)剥离;

粗辊预压机构(3)用于将剥离后的铜箔(10)进行初步预压压实到预定的厚度;

高频冲压机构(4)用于在粗辊后的铜箔(10)表面冲压成型凹凸点,以提升铜箔(10)的延伸率;

精辊碾压机构(5)用于将铜箔(10)表面上的凹凸点压平以及将铜箔(10)进行逐级碾压到目标厚度;

抛磨机构(6)用于将精辊后的铜箔(10)进行张紧抛磨,以提高铜箔(10)表面上的光洁度;

清洗机构(7)用于清洗抛磨后的铜箔(10)两侧的污渍;

烘干机构(8)用于烘干残留在铜箔(10)上的水渍;

收料机构(9)用于将烘干后的铜箔(10)原料收卷。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:该设备中还设置有多组输送辊(11)和光电传感器(12)以及防氧化机构(13)和切边机构(14);多组所述的输送辊(11)分别设置于剥离机构(2)、粗辊预压机构(3)、高频冲压机构(4)、精辊碾压机构(5)、抛磨机构(6)、清洗机构(7)、烘干机构(8)和收料机构(9)之间;所述光电传感器(12)设置于粗辊预压机构(3)和精辊碾压机构(5)用于检测预压和碾压后的铜箔(10)厚度;所述防氧化机构(13)和切边机构(14)依次设置在烘干机构(8)和收料机构(9)之间用于将烘干后的铜箔(10)进行氧化处理再进行切边。

3. 根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述剥离机构(2)包括依次设置的剥离刀(201)和剥离辊(202),所述剥离刀(201)上设置有弹簧(203);所述剥离刀(201)在弹簧(203)的作用下始终与电解铜箔机构(1)中的阴极辊(101)连接用于辅助剥离辊(202)剥离阴极辊(101)上产生的铜箔(10)。

4. 根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述粗辊预压机构(3)包括对称设置在铜箔(10)两侧的预压辊(301),所述预压辊(301)设置有多组,多组所述的预压辊(301)用于将剥离后的铜箔(10)进行初步逐级压实到预定的厚度。

5. 根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述高频冲压机构(4)包括设置在铜箔(10)一侧的多面辊压装置(15)以及设置在铜箔(10)另一侧的高频冲压装置(16);所述高频冲压装置(16)的冲压频率与多面辊压装置(15)的换面频率同步。

6. 根据权利要求5所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述多面辊压装置(15)包括底座(151)以及设置在底座(151)上的多面辊(152)和驱动多面辊(152)进行换面的驱动装置(153);所述驱动装置(153)包括驱动电机以及设置在驱动电机上的驱动齿轮,所述驱动齿轮通过传动齿轮与多面辊(152)转轴上的从动齿轮连接;其中,多面辊(152)设置有多组进行同步换面,换面时不与铜箔(10)接触。

7. 根据权利要求5所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述高频冲压装置(16)包括冲压座(161)、驱动摆杆(162)、驱动凸轮(163)和驱动电机(164),所述驱动电机

(164)的转轴与驱动凸轮(163)连接,所述驱动凸轮(163)与驱动摆杆(162)连接,所述驱动摆杆(162)的一侧与定位块(165)和复位弹簧(166)连接,另一侧与冲压座(161)内的冲压台(167)连接,所述冲压台(167)上均匀设置有若干个倾斜的冲压凸头(168),若干个所述的冲压凸头(168)用于在粗辊后的铜箔(10)表面冲压出若干个波浪型的可控凸凹;其中,冲压凸头(168)的高度大于粗辊后的铜箔(10)厚度的一半,小于铜箔(10)的总厚度。

8.根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述精辊碾压机构(5)包括对称设置在铜箔(10)两侧的碾压辊(501),所述碾压辊(501)设置有多组,多组所述的碾压辊(501)用于将冲压后的铜箔(10)进行逐级碾压,使其碾压到铜箔(10)的目标厚度。

9.根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述抛磨机构(6)包括设置在铜箔(10)一侧的牵引辊(601)以及设置在铜箔(10)另一侧的抛磨辊(602),所述牵引辊(601)的两侧设置有张紧轮(603);所述牵引辊(601)在牵引铜箔(10)移动时,由抛磨辊(602)在铜箔(10)的一侧进行抛磨;所述抛磨机构(6)设置有两组,用于分别抛磨铜箔(10)的正反面;其中,抛磨辊(602)的砂轮粒度设置在80~1200#,转速在500~3000转/分,摇摆的频率控制在50~300次/分,摇摆幅度 $\leq 5\text{cm}$ 。

10.根据权利要求1所述的一种锂电电解铜箔制造设备,其特征在于:所述清洗机构(7)包括设置在铜箔(10)两侧的清洗头(701)以及与清洗头(701)连接的清洗管。

## 一种锂电电解铜箔制造设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铜箔制造领域,尤其涉及一种锂电电解铜箔制造设备。

### 背景技术

[0002] 电解铜箔是覆铜板(CCL)及印制电路板(PCB)、锂离子电池制造的重要的材料。在当今电子信息产业高速发展中,电解铜箔被称为电子产品信号与电力传输、沟通的“神经网络”。2002年起,我国印制电路板的生产值已经越入世界第三位,作为PCB的基板材料——覆铜板也成为世界上第三大生产国。由此也使我国的电解铜箔产业在近几年有了突飞猛进的发展。

[0003] 锂电池是利用储存在正极材料中的锂离子以及电子在充电放电过程中反向移动从而实现正常工作的,其主要结构为正极、负极和电解液。除了主要的四大部分外,用来存放正负极材料的集流体也是锂电池的重要组成部分,其主要功能是将电池活性物质产生的电流汇集起来,以便形成较大的电流对外输出。根据锂离子电池的工作原理和结构设计,正极和负极材料需涂覆于导电集流体上,因此集流体应与活性物质充分接触,并且内阻应尽可能小。

[0004] 铜箔和铝箔具有良好的导电性、已形成氧化保护膜、质地较软有利于粘结、制造技术较成熟、价格相对低廉等优势,因此被选择作为锂电池集流体的主要材料。锂电池的正极电位高,铝箔的氧化层比较致密,可防止集流体氧化,而铜在高电位下会发生嵌锂反应,不宜做正极集流体,正极集流体一般采用铝箔;而负极的电位低,铝箔在低电位下易形成铝锂合金,负极集流体一般采用铜箔,铜箔和铝箔之间不具备互替性。

[0005] 作为锂电池的集流体的锂电铜箔,一般厚度通常在7-20 $\mu\text{m}$ 之间。目前新能源汽车配备的铜箔厚度为8~12 $\mu\text{m}$ ,整车铜箔的质量达到10kg以上。锂电铜箔厚度越小,意味着电池的重量将越轻。同时,更薄的锂电铜箔也意味着更小的电阻,则电池的性能也将得到提升。因此,减轻电池上铜箔的质量,降低铜箔原材料成本,同时提供更高的能量密度,成为动力锂电池用铜箔关键。

[0006] 通过国家知识产权局网站检索得到关于电解铜箔的相关专利,有以下几种专利文献:

申请号为CN201320030034.6的实用新型专利,公开了一种电解铜箔的生产装置,包括阴极辊、半圆弧形阳极、位于阳极之上的上位槽、溶铜系统,阴极辊在弧形阳极中转动设置,阴极辊与弧形阳极之间设置的间隙形成阳极槽,阳极槽上端口位于阴极辊两侧,所述阳极槽设置有硫酸铜溶液流入端口和硫酸铜溶液流出端口,所述阳极槽硫酸铜溶液流入端口至少是阴极辊一个侧面的阳极槽上端口。该实用新型通过改变硫酸铜溶液的方向,用控制硫酸铜溶液在阴极辊表面的流速,控制铜箔表面的粗糙度以及铜箔铜离子的电解密度,降低了对过滤设备的要求,简化了生产工艺流程,使得生产控制过程简单、易操作,生箔设备简单,降低了生产成本,减少了污染物的排放,利于环保,具有显著的经济效益和社会效益。

[0007] 申请号为CN201020517706.2的实用新型专利,公开了一种锂电电解铜箔制造设

备,具体涉及一种生产超薄锂电池负极集流体铜箔的铜箔制造设备,其包括一工控机及与所述工控机相连,并受其控制的吸附装置、剥离装置、第一张力检测装置、防氧化装置、水洗装置、第二张力检测装置、烘干箱和收卷装置,所述吸附装置、剥离装置、第一张力检测装置、防氧化装置、水洗装置、第二张力检测装置、烘干箱、收卷装置依次排列设置;该实用新型设计合理,有效缩短生产工序,提高工作效率,且采用张力控制方式保证能正常快速大批量化生产厚度为 $6\mu\text{m}$ 的铜箔,且该铜箔具有优良的抗拉强度和延伸率,有利于锂电池制造中的应用,提高锂电池的质量。

[0008] 申请号为CN200510066433.8的发明专利,公开了一种 $210\sim 400\mu\text{m}$ 超厚电解铜箔及其复合工艺方法和设备/一种生产 $210\sim 400\mu\text{m}$ 超厚电解铜箔的复合工艺方法和设备,本发明的复合工艺设备是由阴极辊、阳极板槽、溢流槽、剥离辊、清洗段、防氧化处理段、烘干段、收卷段和支撑框架组成,其特征在于,所述的剥离辊与铜箔接触部分采用柔性材料,在剥离辊之后装有在线抛磨装置,抛磨装置中装有压辊和抛磨辊。本发明的复合工艺方法是将电解后的铜箔从阴极辊上剥离后经剥离辊到在线抛磨装置抛磨,然后经清洗、防氧化处理、烘干、收卷制成原箔,再经后处理制成 $210\sim 400\mu\text{m}$ 超厚电解铜箔。

[0009] 申请号为CN201020517694.3的实用新型专利,公开了一种锂电电解铜箔制造设备控制系统,其包括一主板模块及与该主板模块相连,并交互通讯的生箔伺服控制模块、传动张力控制模块、收卷张力控制模块和开关控制模块;该实用新型设计合理,巧妙将伺服控制技术和张力控制技术结合为一体,能对张力精确调控,避免铜箔出现厚薄不一、起皱和龟裂等不良现象,从整体上提高铜箔的性能,有利于锂电池制造中的应用,提升锂电池的质量和充放电循环特性,且制造成本低,利于推广。

[0010] 申请号为CN200420118688.5的实用新型专利,公开了一种用于铜箔生产后处理过程中防氧化的装置,包括:输酸管道,其一端连接酸泵,另一端封闭;所述输酸管道上等间距垂直安装有若干平行的喷头;所述输酸管道的两端沿其轴向、可转动地固定于电解槽内壁。所述输酸管道和所述酸泵之间设置酸液流量控制阀门。所述输酸管道的两端与电解槽之间设置两“U”型支架,该“U”型支架的一侧固定于输酸管道,另一侧固定于电解槽,并使所述输酸管道可沿其轴向旋转。由于增加了该装置,并且合理地设置了喷头位置,从而使铜箔表面得以维持湿态,隔绝了空气,进而克服了铜箔氧化的问题,最终提高了电解铜箔表面的外观质量。

[0011] 鉴于上述所述,锂电池中的铜箔对锂电池性能会造成很大的影响:1.表面粗糙大的电解铜箔与石墨等负极活性物质的接触性差,易产生涂布活性物质的脱落,直接影响电池寿命;2、当铜箔抗拉强度较高时,铜箔较硬,在将含有石墨活性物质的负极进行轧辊的过程中,铜箔无足够变形以适应活性物质表面特性,两者的接触性能变差;相反,抗拉强度较低时易使电极尺寸稳定性和平整性变差,易产生铜箔断裂。这些将导致负极材料成品率下降,影响电池容量、内阻及寿命;3、高性能锂电池的铜箔必须有足够的延伸率,如果延伸率低,在轧辊工序中铜箔将产生内应力,出现分裂,影响电池容量等;4、用于锂电池的铜箔外观必须洁净、平整,不允许有任何条纹、表面凹陷、斑点和机械拉伤,否则容易导致铜箔附着下降,涂布出现漏箔点,两面涂布量不等;5、厚度均匀性对负极活性物质涂布量有直接影响。因为有缺陷的铜箔用到锂离子电池上,锂离子电池容易被击穿,会产生爆炸危险,在电池电化学反应过程中,因为铜箔的表面均匀度比较高,不容易产生局部腐蚀过多的情况。

[0012] 基于上述情况,有必要研究一种能够制造质量薄、光洁度高,微观缺陷少,密度高的铜箔,以保证铜箔且具有优良的延伸率和抗拉强度。

### 发明内容

[0013] 本发明的目的在于克服现有技术存在的以上问题,提供一种锂电电解铜箔制造设备,本发明设计新颖,结构合理,通过将电解后的铜箔从阴极电解辊上剥离后经由预压、高频冲压以及碾压和抛光后得到质量薄、表面光洁度高、微观缺陷少、密度高的铜箔,且具有优良的延伸率和抗拉强度,有利于锂电池的使用,提升锂电池的质量。

[0014] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明通过以下技术方案实现:

一种锂电电解铜箔制造设备,包括用于电解铜箔的电解铜箔机构,所述电解铜箔机构的阴极辊出料的一侧依次设置有剥离机构、粗辊预压机构、高频冲压机构、精辊碾压机构、抛磨机构、清洗机构、烘干机构和收料机构,其中:

剥离机构用于将阴极辊上形成的铜箔剥离;

粗辊预压机构用于将剥离后的铜箔进行初步预压压实到预定的厚度;

高频冲压机构用于在粗辊后的铜箔表面冲压成型凹凸点,以提升铜箔的延伸率;

精辊碾压机构用于将铜箔表面上的凹凸点压平以及将铜箔进行逐级碾压到目标厚度;

抛磨机构用于将精辊后的铜箔进行张紧抛磨,以提高铜箔表面上的光洁度;

清洗机构用于清洗抛磨后的铜箔两侧的污渍;

烘干机构用于烘干残留在铜箔上的水渍;

收料机构用于将烘干后的铜箔原料收卷。

[0015] 作为优选,该设备中还设置有多组输送辊和光电传感器以及防氧化机构和切边机构;多组所述的输送辊分别设置于剥离机构、粗辊预压机构、高频冲压机构、精辊碾压机构、抛磨机构、清洗机构、烘干机构和收料机构之间;所述光电传感器设置于粗辊预压机构和精辊碾压机构用于检测预压和碾压后的铜箔厚度;所述防氧化机构和切边机构依次设置在烘干机构和收料机构之间用于将烘干后的铜箔进行氧化处理再进行切边。

[0016] 作为优选,所述剥离机构包括依次设置的剥离刀和剥离辊,所述剥离刀上设置有弹簧;所述剥离刀在弹簧的作用下始终与电解铜箔机构中的阴极辊连接用于辅助剥离辊剥离阴极辊上产生的铜箔。采用此技术方案,能够更好的剥离阴极辊上的铜箔。

[0017] 作为优选,所述粗辊预压机构包括对称设置在铜箔两侧的预压辊,所述预压辊设置有多组,多组所述的预压辊用于将剥离后的铜箔进行初步逐级压实到预定的厚度。采用此技术方案,用于将成型的初始铜箔辊压到8-10 $\mu\text{m}$ 。

[0018] 作为优选,所述高频冲压机构包括设置在铜箔一侧的多面辊压装置以及设置在铜箔另一侧的高频冲压装置;所述高频冲压装置的冲压频率与多面辊压装置的换面频率同步。

[0019] 作为优选,所述多面辊压装置包括底座以及设置在底座上的多面辊和驱动多面辊进行换面的驱动装置;所述驱动装置包括驱动电机以及设置在驱动电机上的驱动齿轮,所述驱动齿轮通过传动齿轮与多面辊转轴上的从动齿轮连接;其中,多面辊设置有多组进行同步换面,换面时不与铜箔接触。采用此技术方案,有助于抵消高频冲压装置的冲压压力,防止冲压后导致铜箔变形或破裂。

[0020] 作为优选,所述高频冲压装置包括冲压座、驱动摆杆、驱动凸轮和驱动电机,所述驱动电机的转轴与驱动凸轮连接,所述驱动凸轮与驱动摆杆连接,所述驱动摆杆的一侧与定位块和复位弹簧连接,另一侧与冲压座内的冲压台连接,所述冲压台上均匀设置有若干个倾斜的冲压凸头,若干个所述的冲压凸头用于在粗辊后的铜箔表面冲压出若干个波浪型的可控凸凹;其中,冲压凸头的高度大于粗辊后的铜箔厚度的一半,小于铜箔的总厚度。采用此技术方案,用于在铜箔上成型可控的凸凹点,增加铜箔的延展性、抗拉强度和密度。

[0021] 作为优选,所述精辊碾压机构包括对称设置在铜箔两侧的碾压辊,所述碾压辊设置有多组,多组所述的碾压辊用于将冲压后的铜箔进行逐级碾压,使其碾压到铜箔的目标厚度。采用此技术方案,用于碾压铜箔以及铜箔上的凸凹点,并将铜箔碾压平整,以增加铜箔的延展性、抗拉强度和密度,使其微观缺陷少能够碾压更薄;其中,目标厚度为6-8 $\mu\text{m}$ 。

[0022] 作为优选,所述抛磨机构包括设置在铜箔一侧的牵引辊以及设置在铜箔另一侧的抛磨辊,所述牵引辊的两侧设置有张紧轮;所述牵引辊在牵引铜箔移动时,由抛磨辊在铜箔的一侧进行抛磨;所述抛磨机构设置有两组,用于分别抛磨铜箔的正反两面;其中,抛磨辊的砂轮粒度设置在80~1200#,转速在500~3000转/分,摇摆的频率控制在50~300次/分,摇摆幅度 $\leq 5\text{cm}$ 。采用此技术方案,有助于铜箔的表面进行抛磨,并且抛磨余量小,提高抛磨后的光洁度。

[0023] 作为优选,所述清洗机构包括设置在铜箔两侧的清洗头以及与清洗头连接的清洗管。采用此技术方案,由清洗头清洗铜箔上的污渍。

[0024] 作为优选,所述烘干机构、防氧化机构和切边机构采用铜箔行业常规烘干装置、防氧化处理装置和切边装置。

[0025] 作为优选,所述收料机构包括导向辊和卷料辊。采用此技术方案,由导向辊将铜箔引导到卷料辊进行卷料。

[0026] 作为优选,所述多面辊压装置中的驱动装置每驱动多面辊换一次面时,所述高频冲压装置中的冲压台冲压一次或一次以上。

[0027] 作为优选,所述多面辊上包裹有一侧柔性材料,所述柔性材料的硬度大于铜的硬度,小于铁的硬度。采用此技术方案,有助于多面辊的受力,减少铜箔和冲压凸头的变形。

[0028] 作为优选,所述驱动电机包括步进电机和/或伺服电机。采用此技术方案,有助于精确控制多面辊的换面以及冲压台的冲压频率。

[0029] 作为优选,所述底座上还设置有固定座,所述固定座通过导杆和弹簧与底座弹性连接;所述多面辊受力带动连接的底座在固定座上进行弹性伸缩。采用此技术方案,有助于抵消高频冲压装置的冲压压力,防止冲压后导致铜箔变形或破裂。

[0030] 作为优选,所述电解铜机构包括电解池以及设置在电解池内的阳极板和阴极辊;所述阴极辊在含铜量于50~110g/L,含酸量于60~100g/L,温度于40-65 $^{\circ}\text{C}$ 流动硫酸铜溶液电解池中进行电解后在其阴极辊表面形成铜箔。采用此技术方案,用于成型厚度在10-15 $\mu\text{m}$ 的铜箔。

[0031] 作为优选,所述抛磨辊与活动座连接,所述活动座通过导杆和弹簧与固定底座弹性连接。采用此技术方案,有助于控制抛磨辊的抛磨力度。

[0032] 作为优选,所述抛磨机构可根据工艺要求设置多段抛磨。

[0033] 作为优选,所述剥离刀由绝缘的陶瓷或塑料制成,其剥离刀连接阴极辊的一侧低

于阴极辊的最高点。采用此技术方案,减少剥离后的铜箔与剥离刀连接。

[0034] 本发明的有益效果是:

1. 本发明设计新颖,结构合理,通过将电解后的铜箔从阴极辊上剥离后经由预压、高频冲压以及碾压和抛光后得到质量薄、表面光洁度高、微观缺陷少、密度高的铜箔,且具有优良的延伸率和抗拉强度,有利于锂电池的使用,提升锂电池的质量;

2. 本发明设计合理,能够有效提高铜箔的表面光洁度,且抛磨余量小、微观缺陷少;具有密度高,质量薄,有助于生产厚度在6 $\mu$ m的铜箔。

[0035] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明。本发明的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

## 附图说明

[0036] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

图1为本发明涉及的结构示意图;

图2为本发明涉及的高频冲压机构结构示意图;

图3为本发明涉及的冲压凸头示意图;

图4为本发明涉及的弹性抛磨示意图;

图5为本发明涉及的生产流程示意图。

[0037] 图中标号说明:电解铜箔机构1,剥离机构2,粗辊预压机构3,高频冲压机构4,精辊碾压机构5,抛磨机构6,清洗机构7,烘干机构8,收料机构9,铜箔10,输送辊11,光电传感器12,防氧化机构13,切边机构14,多面辊压装置15,高频冲压装置16,阴极辊101,电解池102,阳极板103,剥离刀201,剥离辊202,弹簧203,预压辊301,碾压辊501,牵引辊601,抛磨辊602,张紧轮603,活动座604,固定底座605,清洗头701,导向辊901,卷料辊902,底座151,多面辊152,驱动装置153,柔性材料154,固定座155,冲压座161,驱动摆杆162,驱动凸轮163,驱动电机164,定位块165,复位弹簧166,冲压台167,冲压凸头168。

## 具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明作进一步的描述:

参照图1至图5所示,一种锂电电解铜箔制造设备,包括用于电解铜箔10的电解铜箔机构1,所述电解铜箔机构1的阴极辊101出料的一侧依次设置有剥离机构2、粗辊预压机构3、高频冲压机构4、精辊碾压机构5、抛磨机构6、清洗机构7、烘干机构8和收料机构9,其中:

剥离机构2用于将阴极辊101上形成的铜箔10剥离;

粗辊预压机构3用于将剥离后的铜箔10进行初步预压压实到预定的厚度;

高频冲压机构4用于在粗辊后的铜箔10表面冲压成型凹凸点,以提升铜箔10的延伸率;

精辊碾压机构5用于将铜箔10表面上的凹凸点压平以及将铜箔10进行逐级碾压到目标厚度;

抛磨机构6用于将精辊后的铜箔10进行张紧抛磨,以提高铜箔10表面上的光洁度;

清洗机构7用于清洗抛磨后的铜箔10两侧的污渍;



烘干机构8用于烘干残留在铜箔10上的水渍；

收料机构9用于将烘干后的铜箔10原料收卷。

[0039] 作为优选,该设备中还设置有多组输送辊11和光电传感器12以及防氧化机构13和切边机构14;多组所述的输送辊11分别设置于剥离机构2、粗辊预压机构3、高频冲压机构4、精辊碾压机构5、抛磨机构6、清洗机构7、烘干机构8和收料机构9之间;所述光电传感器12设置于粗辊预压机构3和精辊碾压机构5用于检测预压和碾压后的铜箔10厚度;所述防氧化机构13和切边机构14依次设置在烘干机构8和收料机构9之间用于将烘干后的铜箔10进行氧化处理再进行切边。

[0040] 作为优选,所述剥离机构2包括依次设置的剥离刀201和剥离辊202,所述剥离刀201上设置有弹簧203;所述剥离刀201在弹簧203的作用下始终与电解铜箔机构1中的阴极辊101连接用于辅助剥离辊202剥离阴极辊101上产生的铜箔10。采用此技术方案,能够更好的剥离阴极辊101上的铜箔10。

[0041] 作为优选,所述粗辊预压机构3包括对称设置在铜箔10两侧的预压辊301,所述预压辊301设置有多组,多组所述的预压辊301用于将剥离后的铜箔10进行初步逐级压实到预定的厚度。采用此技术方案,用于将成型的初始铜箔10辊压到8-10 $\mu\text{m}$ 。

[0042] 作为优选,所述高频冲压机构4包括设置在铜箔10一侧的多面辊压装置15以及设置在铜箔10另一侧的高频冲压装置16;所述高频冲压装置16的冲压频率与多面辊压装置15的换面频率同步。

[0043] 作为优选,所述多面辊压装置15包括底座151以及设置在底座151上的多面辊152和驱动多面辊152进行换面的驱动装置153;所述驱动装置153包括驱动电机以及设置在驱动电机上的驱动齿轮,所述驱动齿轮通过传动齿轮与多面辊152转轴上的从动齿轮连接;其中,多面辊152设置有多个进行同步换面,换面时不与铜箔10接触。采用此技术方案,有助于抵消高频冲压装置16的冲压压力,防止冲压后导致铜箔10变形或破裂。

[0044] 作为优选,所述高频冲压装置16包括冲压座161、驱动摆杆162、驱动凸轮163和驱动电机164,所述驱动电机164的转轴与驱动凸轮163连接,所述驱动凸轮163与驱动摆杆162连接,所述驱动摆杆162的一侧与定位块165和复位弹簧166连接,另一侧与冲压座161内的冲压台167连接,所述冲压台167上均匀设置有若干个倾斜的冲压凸头168,若干个所述的冲压凸头168用于在粗辊后的铜箔10表面冲压出若干个波浪型的可控凸凹;其中,冲压凸头168的高度大于粗辊后的铜箔10厚度的一半,小于铜箔10的总厚度。采用此技术方案,用于在铜箔10上成型可控的凸凹点,增加铜箔10的延展性、抗拉强度和密度。

[0045] 作为优选,所述精辊碾压机构5包括对称设置在铜箔10两侧的碾压辊501,所述碾压辊501设置有多组,多组所述的碾压辊501用于将冲压后的铜箔10进行逐级碾压,使其碾压到铜箔10的目标厚度。采用此技术方案,用于碾压铜箔10以及铜箔10上的凸凹点,并将铜箔10碾压平整,以增加铜箔10的延展性、抗拉强度和密度,使其微观缺陷少能够碾压更薄;其中,目标厚度为6-8 $\mu\text{m}$ 。

[0046] 作为优选,所述抛磨机构6包括设置在铜箔10一侧的牵引辊601以及设置在铜箔10另一侧的抛磨辊602,所述牵引辊601的两侧设置有张紧轮603;所述牵引辊601在牵引铜箔10移动时,由抛磨辊602在铜箔10的一侧进行抛磨;所述抛磨机构6设置有两组,用于分别抛磨铜箔10的正反两面;其中,抛磨辊602的砂轮粒度设置在80~1200#,转速在500~3000转/

分,摇摆的频率控制在50~300次/分,摇摆幅度 $\leq 5\text{cm}$ 。采用此技术方案,有助于铜箔10的表面进行抛磨,并且抛磨余量小,提高抛磨后的光洁度。

[0047] 作为优选,所述清洗机构7包括设置在铜箔10两侧的清洗头701以及与清洗头701连接的清洗管。采用此技术方案,由清洗头701清洗铜箔10上的污渍。

[0048] 作为优选,所述烘干机构8、防氧化机构13和切边机构14采用铜箔10行业常规烘干装置、防氧化处理装置和切边装置。

[0049] 作为优选,所述收料机构9包括导向辊901和卷料辊902。采用此技术方案,由导向辊901将铜箔10引导到卷料辊902进行卷料。

[0050] 作为优选,所述多面辊压装置15中的驱动装置153每驱动多面辊152换一次面时,所述高频冲压装置16中的冲压台167冲压一次或一次以上。

[0051] 作为优选,所述多面辊152上包裹有一侧柔性材料154,所述柔性材料154的硬度大于铜的硬度,小于铁的硬度。采用此技术方案,有助于多面辊152的受力,减少铜箔10和冲压凸头168的变形。

[0052] 作为优选,所述驱动电机包括步进电机和/或伺服电机。采用此技术方案,有助于精确控制多面辊152的换面以及冲压台167的冲压频率。

[0053] 作为优选,所述底座151上还设置有固定座155,所述固定座155通过导杆和弹簧与底座151弹性连接;所述多面辊152受力带动连接的底座151在固定座155上进行弹性伸缩。采用此技术方案,有助于抵消高频冲压装置16的冲压压力,防止冲压后导致铜箔10变形或破裂。

[0054] 作为优选,所述电解铜机构1包括电解池102以及设置在电解池102内的阳极板103和阴极辊101;所述阴极辊101在含铜量于50~110g/L,含酸量于60~100g/L,温度于40~65 $^{\circ}\text{C}$ 流动硫酸铜溶液电解池102中进行电解后在其阴极辊101表面形成铜箔10。采用此技术方案,用于成型厚度在10~15 $\mu\text{m}$ 的铜箔10。

[0055] 作为优选,所述抛磨辊602与活动座604连接,所述活动座604通过导杆和弹簧与固定底座605弹性连接。采用此技术方案,有助于控制抛磨辊602的抛磨力度。

[0056] 作为优选,所述抛磨机构6可根据工艺要求设置多段抛磨。

[0057] 作为优选,所述剥离刀201由绝缘的陶瓷或塑料制成,其剥离刀201连接阴极辊101的一侧低于阴极辊101的最高点。采用此技术方案,减少剥离后的铜箔10与剥离刀201连接。

### 具体实施例

[0058] 在实际使用时,如图1、图5所示,由常规电解铜箔机构中的阴极辊电解生产12 $\mu\text{m}$ 厚度的毛铜箔,然后由剥离刀将其从阴极辊上剥离,再由剥离辊进行剥离阴极辊上的铜箔,然后,通过输送辊将其输送至粗辊预压机构中,由预压辊滚压毛铜箔,将其毛铜箔初步辊压到8 $\mu\text{m}$ ,然后,由高频冲压机构在预压后的铜箔表面冲压成型5~6 $\mu\text{m}$ 左右的凹凸点,再将带有凹凸点的铜箔输送至精辊碾压机构,由精辊碾压机构中的多个碾压辊将其凹凸点碾压平整以及将铜箔碾压到6 $\mu\text{m}$ ,然后,将其输送至抛磨机构,由抛磨机构进行正反抛磨,使抛磨后的铜箔表面光洁,然后在进行常规的水洗、烘干、防氧化处理和切边,最后将其收纳到卷料辊上。

[0059] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵

盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

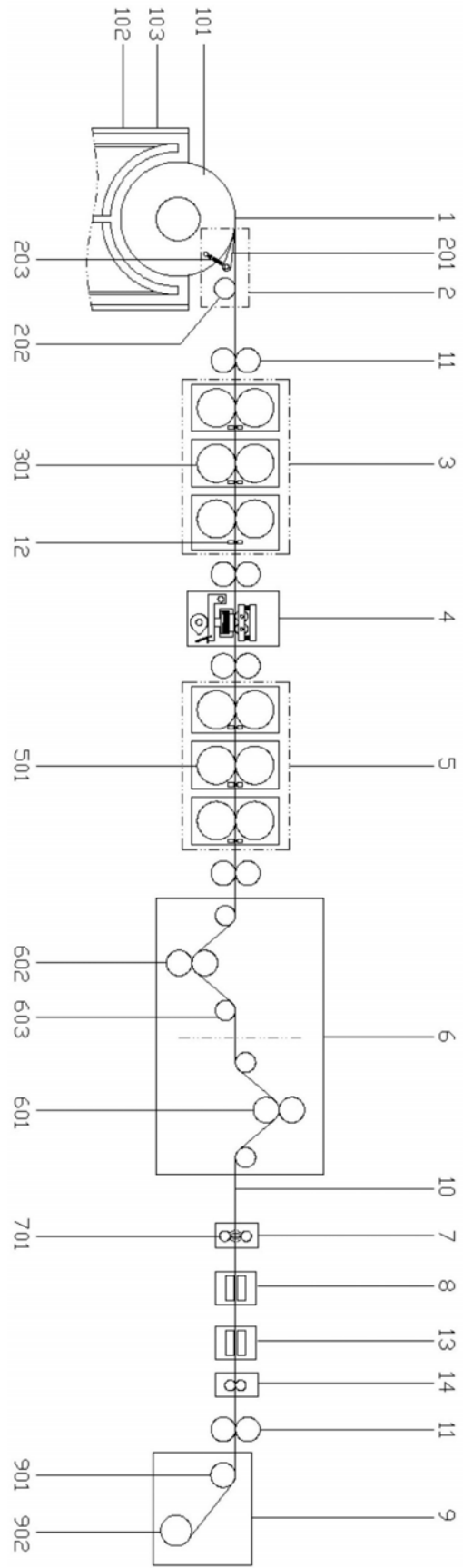


图1

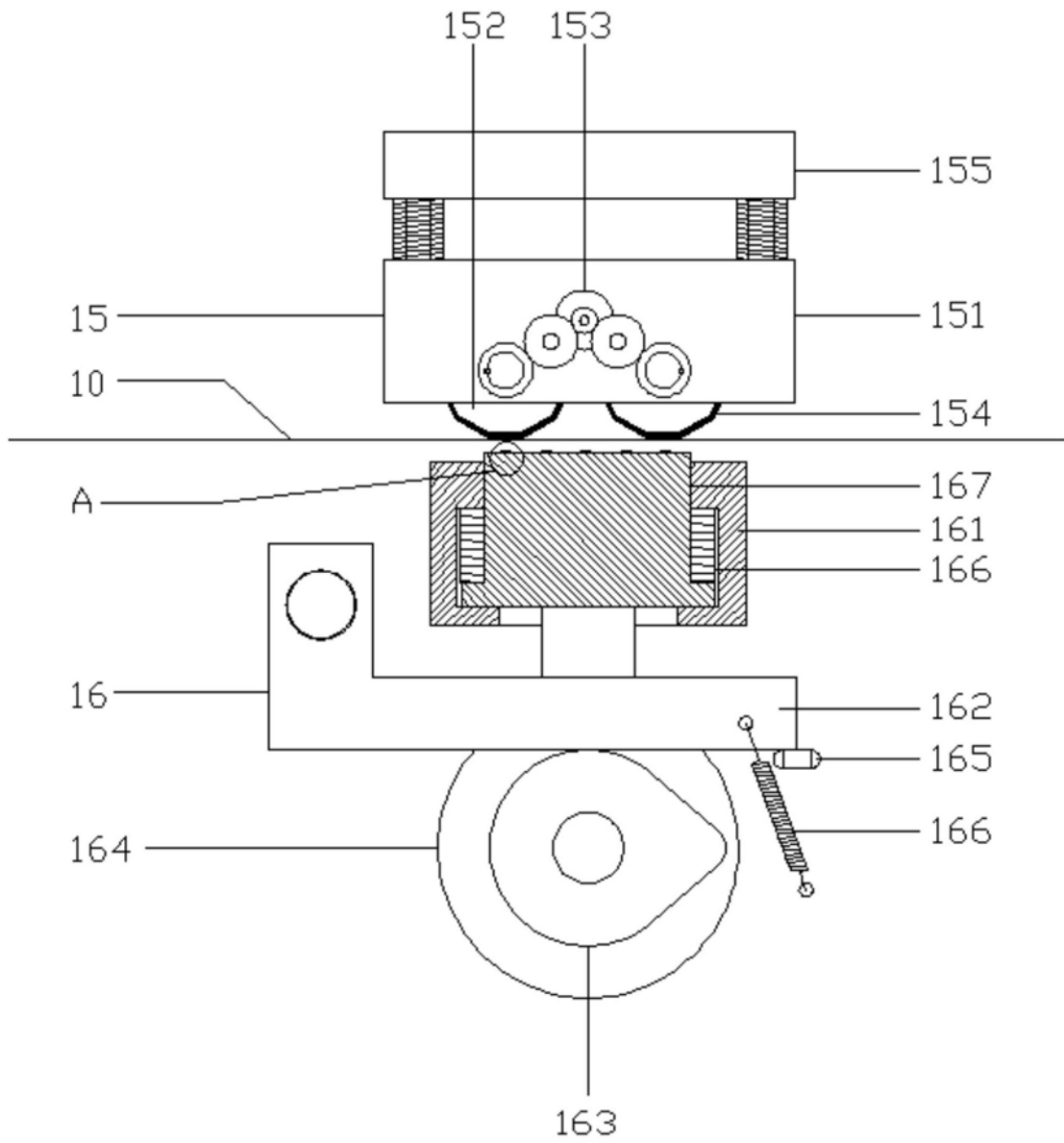


图2

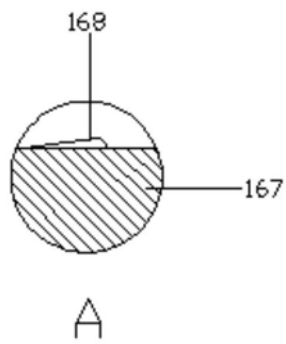


图3

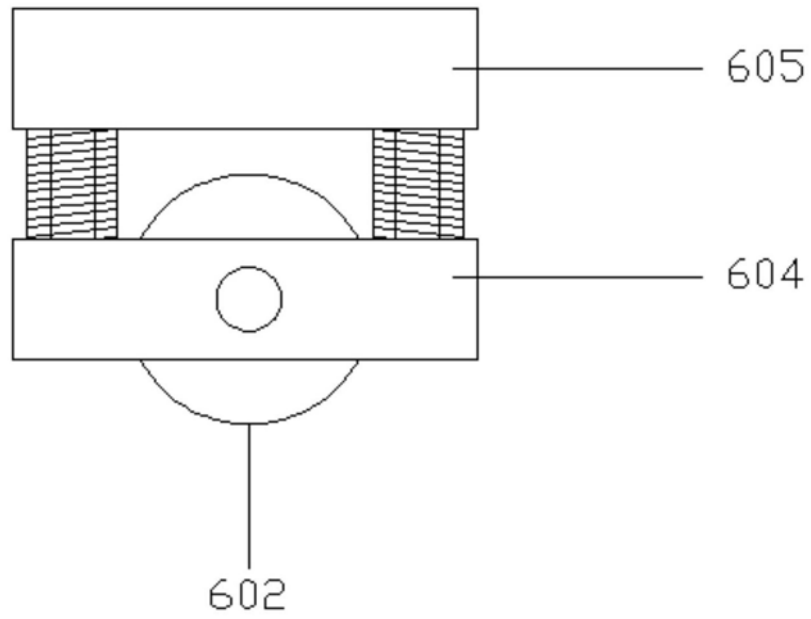


图4

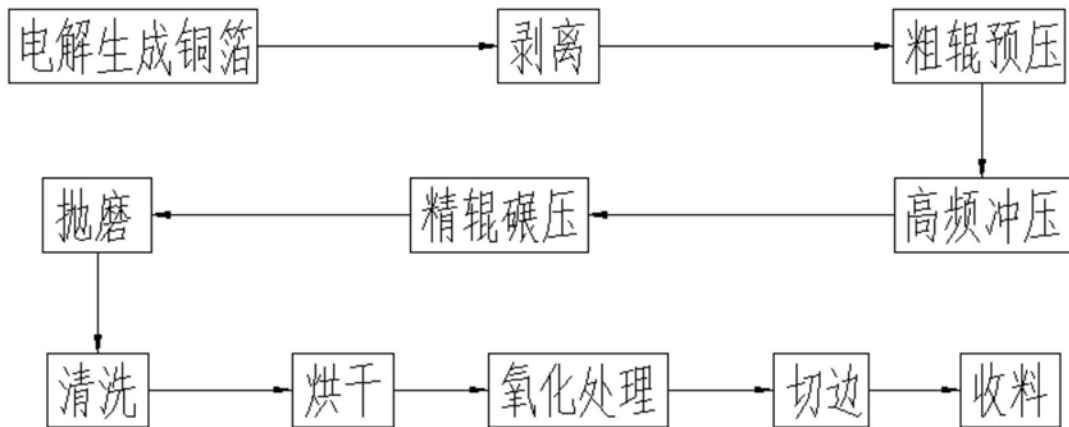


图5