(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 2 月 20 日 (20.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/035605 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 19/04 (2006.01) *H01M 4/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/128391

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 31 日 (31.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311017645.1 2023年8月14日 (14.08.2023) CN

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 吴凯 (**WU, Kai**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 蔡启果 (**CAI, Qiguo**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 黄起森 (**HUANG, Qisen**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 刘欣 (**LIU, Xin**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 刘向辉 (**LIU, Xianghui**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 李铖 (**LI, Cheng**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 李铭领 (**LI, Mingling**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京华进京联知识产权代理有限公司 (**ACIP LAW OFFICES**); 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦A1403, Beijing 100191 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) **Title:** SURFACE COATING LAYER BONDING FORCE DETECTION SYSTEM, DEVICE AND METHOD, AND COATING APPARATUS

(54) 发明名称: 表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法及镀膜设备

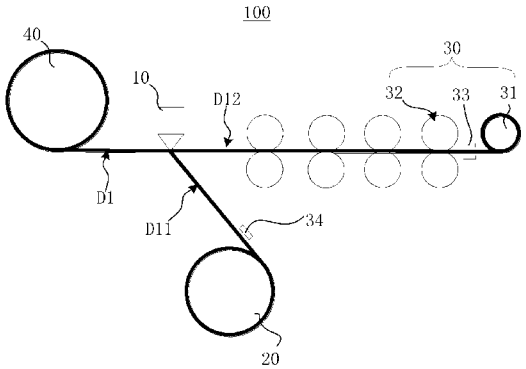


图 2

(57) **Abstract:** The present application relates to a surface coating layer bonding force detection system, device and method, and a coating apparatus. The surface coating layer bonding force detection system comprises a cutting mechanism, a first winding mechanism, and a surface coating layer bonding force detection device. The cutting mechanism is configured to cut a coated member to be tested, so as to obtain a finished coated member and a test coated member. The first winding mechanism is configured to wind the finished coated member. The surface coating layer bonding force detection device comprises a second winding mechanism, a stripping mechanism and a test mechanism, wherein the second winding mechanism is configured to wind the test coated member, and the stripping mechanism is configured to guide the test coated member to travel to the second winding mechanism, and can execute a coating layer stripping operation on the test coated member passing therethrough; and the test mechanism is located between the stripping mechanism and the second winding mechanism, and is configured to obtain a coating layer stripping result that represents whether the coating layer bonding force of the test coated member is abnormal. The test result in the present application can represent the actual condition of a product, and the test reliability is high.

WO 2025/035605 A1

[见续页]

LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请涉及一种表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法及镀膜设备。该表面涂敷层结合力检测系统包括分切机构、第一收卷机构和表面涂敷层结合力检测装置。分切机构用于分切待检镀膜件，以得到成品镀膜件和测试镀膜件。第一收卷机构用于收卷成品镀膜件。表面涂敷层结合力检测装置包括第二收卷机构、剥离机构和检测机构，第二收卷机构用于收卷测试镀膜件，剥离机构用于引导测试镀膜件走带至第二收卷机构，且能够对途经自身的测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，检测机构位于剥离机构和第二收卷机构之间，用于获取表征测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。本申请的检测结果更能够代表产品的实际情况，检测可靠性较高。

表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法及镀膜设备

交叉引用

[0001] 本申请引用于2023年8月14日递交的名称为“表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法及镀膜设备”的第2023110176451号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及涂敷层结合力测试技术领域，特别是涉及一种表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法、及镀膜设备。

背景技术

[0003] 集流体是锂离子电池不可或缺的电极材料之一，具有承载活性物质和收集微电流的重要功能。复合集流体集成了轻薄化、高安全集流的特征，近年来被广泛研究。通常地，复合集流体采取在高分子基材上形成金属涂敷层制备得到。对于复合集流体，需要对其金属涂敷层与基材之间结合力进行定性测试。目前的测试设备大多采取局部抽样检测，检测结果无法覆盖全产品，检测结果可靠性较低。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题，本申请提供一种表面涂敷层结合力检测系统、装置、方法、镀膜设备及电池生产系统，能够对获得代表镀膜件大部分区域的涂敷层结合力检测结果，检测可靠性较高的问题。

[0005] 第一方面，本申请提供了一种表面涂敷层结合力检测系统，包括分切机构、第一收卷机构和表面涂敷层结合力检测装置。分切机构用于分切待检镀膜件，以得到成品镀膜件和测试镀膜件。第一收卷机构用于收卷成品镀膜件。表面涂敷层结合力检测装置包括第二收卷机构、剥离机构和检测机构，第二收卷机构用于收卷测试镀膜件，剥离机构用于引导测试镀膜件走带至第二收卷机构，且能够对途经自身的测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，检测机构用于获取表征测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[0006] 本申请实施例的技术方案中，对待检镀膜件的涂敷层结合力进行检测时，利用分切机构对待检镀膜件分切得到成品镀膜件和测试镀膜件，且在分切过程中，利用第一收卷机构收卷成品镀膜件，并利用第二收卷机构收卷测试镀膜件。在测试镀膜件走带至第二收卷机构的过程中，利用剥离机构对测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，利用检测机构获取测试镀膜件的涂敷层剥离结果。

[0007] 由于测试镀膜件和成品镀膜件由同一待检镀膜件分切而得，测试镀膜件的检测结果适

于成品镀膜件。而且，测试镀膜件和成品镀膜件分别连续走带至第一收卷机构和第二收卷机构，剥离机构可以对测试镀膜件的多个部位测试，测试范围基本能够覆盖全部测试镀膜件，进而可以得到测试镀膜件大部分区域的涂敷层剥离结果，如此相当于实现了成品镀膜件的绝大部分区域的表面涂敷层结合力检测。与现有抽样检测相比，本申请实施例提供的技术方案，基本可以实现待检镀膜件在其长度方向上各处的表面涂敷层结合力检测，检测涵盖范围广，检测结果更能够代表产品的实际情况，检测可靠性更高。

[0008] 在一些实施例中，表面涂敷层结合力检测装置还包括控制器和标记机构，控制器与标记机构和检测机构通讯连接，控制器用于根据涂敷层剥离结果控制标记机构对成品镀膜件执行标记操作。如此，表面涂敷层结合力检测系统还可以在涂敷层结合力不满足要求时，在成品镀膜件上的相应位置进行标记，以便于后续识别成品镀膜件中涂敷层结合力不合格的部分，方便相关人员将涂敷层结合力不合格的部分切除，既可以降低不合格产品被使用导致产品质量问题，也可以提高成品镀膜件的利用率，降低浪费。

[0009] 在一些实施例中，剥离机构包括第一引导压辊对和剥离压辊对，第一引导压辊对和剥离压辊对布置于测试镀膜件的走带路径上，且剥离压辊对位于第一引导压辊对和第二收卷机构之间。第一引导压辊对的辊面线速度被配置为与第一收卷机构的辊面线速度相等，剥离压辊对的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对的辊面线速度不等。此时，第一引导压辊对将测试镀膜件输送至第二收卷机构，同时利用剥离压辊对对测试镀膜件连续性的执行涂敷层剥离操作，涂敷层剥离效果较好，且结构简单，成本较低，进而可实现检测机构连续性的获取涂敷层剥离结果，使得检测结果覆盖更大的产品范围，检测可靠性更高。

[0010] 在一些实施例中，剥离压辊对包括拉伸压辊对，拉伸压辊对的辊面线速度被配置为大于第一引导压辊对的辊面线速度。此时，通过拉伸压辊对在测试镀膜件的涂敷层表面作用拉力，拉扯涂敷层脱离基材层，只要合理控制拉伸压辊对的辊面线速度即可，其结构简单，易于调整剥离力。

[0011] 在一些实施例中，拉伸压辊对相对第一引导压辊对的线速度增长率δ1与测试镀膜件的基材层的断裂伸长率δ2满足：20%≤δ1/δ2≤90%。当δ1/δ2在上述范围内取值时，不仅能够降低基材层被拉断裂的概率，而且还可以对涂覆层上作用较大的拉力，以使得结合力不满足要求的涂覆层可被顺利拉断。

[0012] 在一些实施例中，剥离压辊对包括摩擦压辊对，沿测试镀膜件的走带路径，摩擦压辊对位于拉伸压辊对和第二收卷机构之间。摩擦压辊对的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对的辊面线速度不等，且第二收卷机构的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对的辊面线速度相等。由于拉伸压辊对的辊面线速度与第二收卷机构的辊面线速度相等，而摩擦压辊对的辊面线速度与拉伸压辊对的辊面线速度不等，在测试镀膜件经拉伸压辊对拉扯起皮后，经过摩擦压辊对时，在摩擦压辊对的摩擦下，起皮的涂敷层更加容易从基材上脱落，如此，控制器在根据

检测机构获取的涂敷层剥离结果时，检测机构的检测准确性更高。

[0013] 在一些实施例中，表面涂敷层结合力检测装置还包括粉末收集机构，粉末收集机构位于拉伸压辊对和摩擦压辊对之间。此时，利用粉末收集机构收集从基材层剥离的涂敷层粉末，可以降低脱落的涂敷层对环境的污染。

[0014] 在一些实施例中，剥离机构还包括第二引导压辊对，第二引导压辊对位于测试镀膜件的走带路径上，且第一引导压辊对位于第二引导压辊对和剥离压辊对之间，第二引导压辊对的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对的辊面线速度相同。此时，第一区域可为测试镀膜件提供与成品镀膜件走带速度相同的走带区域，通过第一区域可以缓存一定长度的测试镀膜件，使得测量镀膜件途经第一区域时，其涂敷层不会受到剥离压辊对的作用，可以起到缓冲作用，避免剥离压辊对的作用力传递至分切机构，影响待检镀膜件的走带以及分切。

[0015] 在一些实施例中，检测机构包括光线发射器和光线收集器，光线发射器和光线收集器被配置为相匹配的布置于测试镀膜件的相背两侧。此时，利用光线发射器与光线收集器配合实现检测机构对涂敷层剥离结果的检测，检测结果可靠，且成本较低。

[0016] 在一些实施例中，检测机构布置在剥离机构和第二收卷机构之间。也就是说，检测机构可以直接根据被剥离压辊对执行涂敷层剥离操作的测试镀膜件来获取涂敷层剥离结果，可简化表面涂敷层结合力检测装置的整体结构。

[0017] 第二方面，本申请实施例提供了一种表面涂敷层结合力检测装置，用于测试镀膜件，该表面涂敷层结合力检测装置包括第二收卷机构、剥离机构和检测机构，第二收卷机构用于收卷测试镀膜件，剥离机构用于引导测试镀膜件走带至第二收卷机构，且能够对途经自身的测试镀膜件执行涂敷层剥离操作。检测机构位于剥离机构和第二收卷机构之间，用于获取表征测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[0018] 该表面涂敷层结合力检测装置，用于对测试镀膜件的涂敷层结合力进行检测。测试镀膜件在第二收卷机构和剥离机构的引导下持续走带，剥离机构可以对测试镀膜件的多个部位的执行涂敷层剥离操作，且配合检测机构获取测试镀膜件在走带方向上的多个部位的涂敷层剥离结果，如此适应于长度较大的测试镀膜件的表面涂敷层结合力检测。

[0019] 第三方面，本申请实施例提供了表面涂敷层结合力检测方法，包括：

[0020] 调用分切机构对走带中的待检镀膜件进行分切，得到成品镀膜件和测试镀膜件；

[0021] 调用第一收卷机构收卷成品镀膜件，并调用第二收卷机构收卷测试镀膜件；

[0022] 在测试镀膜件走带至第二收卷机构的过程中，调用剥离机构对测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，并调用检测机构获取表征测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[0023] 该表面涂敷层结合力检测方法，通过剥离机构可对测试镀膜件的多个部位执行涂敷层剥离操作，检测机构可获取测试镀膜件多个部位的检测结果，因此检测结果适应于成品镀膜件，相当于实现了成品镀膜件的绝大部分区域的表面涂敷层结合力检测。与现有抽样检测相

比，有助于提高待检镀膜件的检测范围广，以及提高待检镀膜件的检测可靠性。

[0024] 在一些实施例中，表面涂敷层结合力检测方法还包括：

[0025] 根据涂敷层剥离结果，调用标记机构在成品镀膜件走带至第一收卷机构的过程中，对所述成品镀膜件进行标记。

[0026] 此时，表面涂敷层结合力检测系统还可以根据涂敷层结合力结果，在成品镀膜件上进行标记，以便于后续识别成品镀膜件中涂敷层结合力不合格的部分，方便相关人员将涂敷层结合力不合格的部分切除，既可以降低不合格产品被使用导致产品质量问题，也可以提高成品镀膜件的利用率，降低浪费。

[0027] 第四方面，本申请提供了一种镀膜设备，其包括上述实施例中的表面涂敷层结合力检测系统。镀膜设备还包括镀膜机构和放卷机构，两者均位于基材的走带路径上，放卷机构用于放卷基材，镀膜机构用于对基材表面执行镀膜操作，以得到待检镀膜件。

[0028] 第五方面，本申请提供了一种电池生产系统，包括上述实施例中的镀膜设备。

[0029] 上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请的具体实施方式。

附图说明

[0030] 通过阅读对下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本申请的限制。而且在全部附图中，用相同的附图标号表示相同的部件。在附图中：

[0031] 图 1 为根据一个或多个实施例的待检镀膜件的结构示意图；

[0032] 图 2 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测系统的组成示意图；

[0033] 图 3 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测装置的组成示意图；

[0034] 图 4 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测方法的流程示意图；

[0035] 图 5 为根据另一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测方法的流程示意图；

[0036] 图 6 为根据一个或多个实施例的镀膜设备的组成示意图。

[0037] 具体实施方式中的附图标号如下：

[0038] 1000、镀膜设备；100、表面涂敷层结合力检测系统；10、分切机构；20、第一收卷机构；30、表面涂敷层结合力检测装置；31、第二收卷机构；32、剥离机构；32a、第一引导压辊对；32b、第二引导压辊对；32c、剥离压辊对；c1、拉伸压辊对；c2、摩擦压辊对；33、检测机构；33d、光线发射器；33e、光线收集器；34、标记机构；35、粉末收集机构；D0、基材；D1、待检镀膜件；01、涂敷层；02、基材层；D11、成品镀膜件；D12、测试镀膜件；Q1、第一区域；Q2、第二区域；Q3、第三区域；40、镀膜件放卷辊；200、放卷机构；300、

镀膜机构。

具体实施方式

[0039] 下面将结合附图对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0040] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0041] 在本申请实施例的描述中，若有出现技术术语“第一”“第二”等仅用于区别不同对象，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量、特定顺序或主次关系。在本申请实施例的描述中，“多个”的含义是两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0042] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0043] 在本申请实施例的描述中，若有出现术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，若有出现，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0044] 在本申请实施例的描述中，若有出现，术语“多个”指的是两个以上（包括两个），同理，“多组”指的是两组以上（包括两组），“多片”指的是两片以上（包括两片）。

[0045] 在本申请实施例的描述中，若有出现，技术术语“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请实施例的限制。

[0046] 在本申请实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，若有出现，技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；也可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0047] 锂电池的极片制备需要用到集流体，集流体用于涂覆活性材料，并将活性材料产生的电流汇集输出、将外部（如电池单体的电极端子）电流输入给活性材料。因此，集流体通常要求电导率较好，电化学稳定性好，机械强度高。铜箔和铝箔因容易加工、力学强度和成本等因素适宜，被广泛用作极片的集流体。然而，铜箔/铝箔这种纯金属的集流体，重量较大，不利于实现电池的轻量化。复合集流体集成了轻薄化、高安全集流的特征，近年来被广泛研究。通常地，复合集流体采取在高分子基材上形成金属涂敷层制备得到。

[0048] 对于在基材上形成涂敷层的产品，通常需要对其涂敷层与基材的结合力进行测试，以确保产品质量可靠。目前，对于涂敷层与基材的结合力的涂敷层结合力测试设备大多采取局部抽样检测（即将待检产品的局部作为样品进行检测），其检测结果仅能够对局部样品进行保证，无法涵盖到产品的全部区域，若将局部样品的检测结果作为整个产品的检测结果，容易出现与产品实际情况不相符，检测结果可靠性较低。

[0049] 基于此，为了提高产品涂敷层结合力的检测结果可靠性，本申请实施例设计一种表面涂敷层结合力检测系统，用于检测涂敷层与基材的结合力异常与否。在一些示例中，通过将待检镀膜件进行分切得到成品镀膜件和测试镀膜件，成品镀膜件和测试镀膜件收卷于不同的收卷机构，在测试镀膜件走带至收卷机构的过程中，对测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，并获取其涂敷层剥离结果。其涂敷层剥离结果可用于判断涂敷层与基材的结合力异常与否。

[0050] 此时，可根据该涂敷层剥离结果来判断测试镀膜件的涂敷层结合力异常与否，由于测试镀膜件和成品镀膜件来自于同一待检镀膜件，测试镀膜件的检测结果适应成品镀膜件的涂敷层结合力情况，且能够反映成品镀膜件在其走带方向上各处的涂敷层结合力情况，如此得到的检测结果能够基本涵盖成品镀膜件的全部区域，其检测结果更能够代表产品的实际情况，检测可靠性较高。

[0051] 本申请实施例提及的待检镀膜件，是在基材上覆设涂敷层后得到的带状结构。其中，涂敷层可以但不限于通过电镀、热浸镀、喷涂、化学镀、气相沉积、涂布等手段覆设在基材上。图 1 为根据一个或多个实施例的待检镀膜件的结构示意图。

[0052] 请参照图 1，在待检镀膜件 D1 的基材层 02 的厚度方向上至少一侧覆设有涂敷层 01。该涂敷层 01 可以但不限于是金属层、正极活性材料层、负极活性材料层，该基材层 02 可以但不限于是高分子材料层、金属层，其中，金属层可以但不限于铜金属层、铝金属层，高分子材料层可以但不限于包括聚丙烯、聚酯、聚乙烯中的一种或多种。在一实施例中，待检镀膜件 D1 是由高层子材料层与金属层复合形成复合集流体，可应用于极片的制备。

[0053] 本申请实施例中提及的表面涂敷层结合力检测系统，用于对待检镀膜件上涂敷层的结合力异常与否进行检测。本申请实施例中公开的镀膜设备包括该表面涂敷层结合力检测系统、镀膜设备和放卷机构。其中，放卷机构用于放卷基材，镀膜设备用于在基材的走带过程中，对基材表面镀设涂敷层，以得到待检镀膜件。而后，由表面涂敷层结合力检测系统对待

检镀膜件进行分切、涂敷层结合力检测以及回收收卷，在测试镀膜件的涂敷层剥离结果表明涂敷层结合力较好时，其得到的成品镀膜件为良品，可以用于后续生产使用。其中，镀膜机构可以但不限于是蒸镀机构、溅射机构等，本领域技术人员可以进行常规选择。

[0054] 本申请实施例中提及的电池生产系统，包括本申请实施例中提及的镀膜设备，该镀膜设备可以用于复合集流体、极片等具有涂敷层结构的产品生产。

[0055] 下面对本申请实施例中提供的表面涂敷层结合力检测系统 100 作详细介绍。

[0056] 图 2 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测系统 100 的组成示意图。

[0057] 根据本申请的一个或多个实施例，请参照图 2，本申请实施例提供的表面涂敷层结合力检测系统 100 包括分切机构 10、第一收卷机构 20 和表面涂敷层结合力检测装置 30。分切机构 10 用于分切待检镀膜件 D1，以得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12。第一收卷机构 20 用于收卷成品镀膜件 D11。表面涂敷层结合力检测装置 30 包括第二收卷机构 31、剥离机构 32 和检测机构 33，第二收卷机构 31 用于收卷测试镀膜件 D12，剥离机构 32 用于引导测试镀膜件 D12 走带至第二收卷机构 31，且能够对途经自身的测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作，检测机构 33 用于获取表征测试镀膜件 D12 的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[0058] 待检镀膜件 D1 通常呈带状，其长度方向上的尺寸大于其宽度方向上的尺寸。在检测过程中，待检镀膜件 D1 被输送至分切机构 10 处。在一些情形下，待检镀膜件 D1 可以呈卷状，并通过放卷装置放卷、并走带至分切机构 10 处。在另一些情形下，待检镀膜件 D1 可以在加工成型过程中走带至分切机构 10 处。其中，待检镀膜件 D1 的走带可以利用若干过辊引导实现。

[0059] 分切机构 10 用于沿待检镀膜件 D1 的长度方向（与待检镀膜件 D1 的走带方向相同）进行切割，将待检镀膜件 D1 分割得到在其宽度方向上相邻设置的成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12。测试镀膜件 D12 是用于进行涂敷层结合力测试的镀膜件部分，成品镀膜件 D11 是能够作为成品使用的镀膜件部分。由于成品镀膜件 D11 与测试镀膜件 D12 来自于同一待检镀膜件 D1，测试镀膜件 D12 的检测结果适用成品镀膜件 D11，即可通过测试镀膜件 D12 的检测结果来判断成品镀膜件 D11 的涂敷层结合力情况。

[0060] 由于测试镀膜件 D12 经检测后无法再利用，测试镀膜件 D12 属于待检镀膜件 D1 的测试损耗。为提高待检镀膜件 D1 的利用率，测试镀膜件 D12 的宽度通常小于成品镀膜件 D11 的宽度。在一实施例中，测试镀膜件 D12 的宽度选值为 1cm-2cm，如 1.2cm、1.5cm、1.8cm 等。此时，测试镀膜件 D12 具有一定的宽度满足测试所需宽度要求，且待检镀膜件 D1 的损耗较小。

[0061] 分切机构 10 的具体构造有多种，可以进行常规选择。通常地，分切机构 10 包括切刀。切刀可以保持不动，在待检镀膜件 D1 经过切刀时，对待检镀膜件 D1 进行切割。切刀还可

以设计为可转动，切刀能够绕平行待检镀膜件D1的宽度方向的方向自转，在自转的过程中切割待检镀膜件D1。当然，分切机构10还可以包括驱动机构，驱动机构驱动切刀转动。

[0062] 在一些情形下，分切机构10可以包括一把切刀，通过该把切刀将待检镀膜件D1分割得到一条成品镀膜件D11和一条测试镀膜件D12。在另一些情形下，分切机构10还可以包括多把切刀，通过多把切刀将待检镀膜件D1分割得到至少一条成品镀膜件D11和至少一条测试镀膜件D12。

[0063] 例如，在一些情形下，切刀包括两把，两把切刀沿待检镀膜件D1的宽度方向间隔布置，两条切刀将待检镀膜件D1分割得到位于两端的两条测试镀膜件D12和位于中间的一条成品镀膜件D11，此时两条测试镀膜件D12的检测结果均可以用于反映成品镀膜件D11的涂敷层结合力情况，可以有效测试待检镀膜件D1的涂敷层结合力分布是否均匀，测试结构更加准确可靠。

[0064] 第一收卷机构20和第二收卷机构31分别用于收卷成品镀膜件D11和测试镀膜件D12。可理解地，第一收卷机构20收卷的是完好的成品镀膜件D11，第二收卷机构31收卷的是经涂敷层剥离操作之后的测试镀膜件D12。第一收卷机构20和第二收卷机构31通常包括收卷辊以及驱动收卷辊转动的动力机构。第一收卷机构20和第二收卷机构31的具体结构可以进行常规选择，在此不赘述。

[0065] 剥离机构32布置在测试镀膜件D12的走带路径上，能够引导测试镀膜件D12朝向第二收卷机构31走带。剥离机构32在引导测试镀膜件D12走带的过程中，还可以对测试镀膜件D12执行涂敷层剥离操作。涂敷层剥离操作是指能够将涂敷层01从基材层02上剥离的操作，在一些示例中，是将结合力异常的涂敷层01从基材层02上剥离的操作，在被执行涂敷层剥离操作后，涂敷层01可以停留在基材层02上且与基材层02之间基本无结合，涂敷层01也可从基材层02处直接脱落。可以理解地，剥离机构32向涂敷层01所施加的剥离力度是有设计的。在设计的剥离力度下，若涂敷层01从基材层02上剥离、脱落的程度较大，说明涂敷层01的结合力不满足目标要求，即涂敷层01的结合力不足。反之，在设计的剥离力度下，若涂敷层01从基材层02上剥离、脱落的程度较小甚至不剥离、不脱落，说明涂敷层01的结合力满足目标要求，即涂敷层01的结合力很好。

[0066] 检测机构33用于获取途经自身的测试镀膜件D12的涂敷层剥离结果，该涂敷层剥离结果用于表征测试镀膜件D12的涂敷层结合力是否异常。以检测机构33根据被执行涂敷层剥离操作后的测试镀膜件D12获取涂敷层剥离结构为例，当被执行涂敷层剥离操作后的测试镀膜件D12上的涂敷层脱落，则检测机构33获取的涂敷层剥离结果表征测试镀膜件D12的涂敷层结合力异常。当被执行涂敷层剥离操作后的测试镀膜件D12上的涂敷层未脱落，则检测机构33获取的涂敷层剥离结果表征测试镀膜件D12的涂敷层结合力正常。

[0067] 需要说明的是，本申请实施例中所提及的“涂敷层结合力”是指涂敷层01与基材层

02 之间的结合力。

[0068] 检测机构 33 的布置位置可根据剥离机构 32 的类型作调整。通常地，无论剥离机构 32 的具体构造如何，检测机构 33 均可沿测试镀膜件 D12 的走带路径布置在剥离机构 32 和第二收卷机构 31 之间，即，测试镀膜件 D12 在走带至第二收卷机构 31 的过程中，经过剥离机构 32 并被剥离机构 32 多次执行涂敷层剥离操作，而后经过检测机构 33 并被检测机构 33 多次获取涂敷层剥离结果，最后收卷到第二收卷机构 31 处。当然，在其他情形下，若剥离机构 32 通过胶带对测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作，则检测机构 33 也可以布置在被撕的胶带的移动路径上。

[0069] 检测机构 33 获取涂敷层剥离结果的手段有多种。例如，检测机构 33 通过视觉检测来实现。在一些示例中，检测机构 33 可以包括拍摄部和图像分析部，拍摄部拍摄测试镀膜件 D12 的图像数据，图像分析部分析图像数据，并根据图像数据分析确定测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离程度。当然，检测机构 33 还可以采取诸如下述实施例中提及的手段等其他方式来实现对涂敷层剥离结果的获取。

[0070] 上述表面涂敷层结合力检测系统 100，对待检镀膜件 D1 的涂敷层结合力是否异常进行检测时，利用分切机构 10 对待检镀膜件 D1 分切得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12，且在分切过程中，利用第一收卷机构 20 收卷成品镀膜件 D11，并利用第二收卷机构 31 收卷测试镀膜件 D12。在测试镀膜件 D12 走带至第二收卷机构 31 的过程中，利用剥离机构 32 对测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作，最后利用检测机构 33 获取测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离结果。

[0071] 由于测试镀膜件 D12 和成品镀膜件 D11 由同一待检镀膜件 D1 分切而得，测试镀膜件 D12 的检测结果适于成品镀膜件 D11。而且，测试镀膜件 D12 和成品镀膜件 D11 分别连续走带至第一收卷机构 20 和第二收卷机构 31，剥离机构 32 可以对测试镀膜件 D12 的多个部位进行测试，测试范围基本能够覆盖全部测试镀膜件 D12，进而可以得到测试镀膜件 D12 大部分区域的涂敷层剥离结果，如此相当于实现了成品镀膜件 D11 的绝大部分区域的表面涂敷层结合力检测。与现有抽样检测相比，本申请实施例提供的技术方案，基本可以实现待检镀膜件 D1 在其长度方向上各处的表面涂敷层结合力检测，检测涵盖范围广，其检测结果更能够代表产品的实际情况，检测可靠性较高。

[0072] 在本申请实施例中，测试镀膜件 D12 的“多个部位”是指在测试镀膜件 D12 的长度方向上连续布置或者间隔布置的多个区域。

[0073] 在一些实施例中，请参照图 2，表面涂敷层结合力检测装置 30 还包括控制器（未图示）和标记机构 34，控制器与标记机构 34 和检测机构 33 通讯连接，控制器用于根据涂敷层剥离结果控制标记机构 34 对成品镀膜件 D11 执行标记操作。

[0074] 控制器（未图示）是具有数据处理功能的器件/组件/装置。控制器可以包括中央处理器、微处理器、嵌入式单片机。控制器可以是笔记本电脑、工控机、移动终端（如手机、智能手表）、服务器等。

[0075] 控制器可以与检测机构 33 集成于一体，控制器还可以与标记机构 34 集成于一体。控制器也可以独立于检测机构 33 和标记机构 34 而存在。

[0076] 标记机构 34 是指可以在镀膜件上进行标记的机构，其标记的方式可以但不限于是粘贴标签、贴边剪标记缺口、压印标记压花等。关于标记机构 34 的具体标记形式及其构造可以进行常规选择和设计。在实际应用时，标记机构 34 靠近成品镀膜件 D11 布置，具体可以地，标记机构 34 布置在成品镀膜件 D11 自分切机构 10 走带至第一收卷机构 20 的走带路径的边缘处。

[0077] 控制器可以根据涂敷层剥离结果控制标记机构 34 对成品镀膜件 D11 执行标记操作。容易理解地，检测机构 33 逐次获取测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离结果，且间隔时间越短检测精度越高。

[0078] 控制器可以在每次获取检测机构 33 的剥离结合力结果时控制标记机构 34 对成品镀膜件 D11 执行相应的标记操作。在一些示例中，控制器的控制方法可以包括如下步骤：获取当前涂敷层剥离结果，识别当前涂敷层剥离结果的类型；若当前涂敷层剥离结果的类型为异常，则控制标记机构 34 执行第一标记操作；若当前涂敷层剥离结果的类型为正常，则控制标记机构 34 执行第二标记操作。标记机构 34 在执行第一标记操作和第二标记操作时，可以通过贴设不同颜色的标签来识别。

[0079] 控制器还可以仅在涂敷层剥离结果显示剥离结合力不足的起点位置和终点位置控制标记操作执行相应的标记操作。在一些示例中，控制器的控制方法可以包括如下步骤：获取当前涂敷层剥离结果，识别当前涂敷层剥离结果的类型；若当前涂敷层剥离结果的类型为异常，获取上一涂敷层剥离结果的类型；若上一涂敷层剥离结果的类型为正常，则控制标记机构 34 执行异常起点标记操作；若当前涂敷层剥离结果的类型为正常，获取上一涂敷层剥离结果的类型；若上一涂敷层剥离结果的类型为异常，则控制标记机构 34 执行异常终点标记操作。此时，标记机构 34 仅需要在涂敷层结合力异常的区间端点位置处进行标记，标记机构 34 操作更加简单，且可降低因标记对成品镀膜件 D11 的损坏几率。其中，标记机构 34 在执行异常起点标记操作和异常终点标记操作时，可以通过贴设不同颜色的标签来识别。

[0080] 通常地，检测机构 33 设置于第一固定位置，标记机构 34 设置于第二固定位置，且沿成品镀膜件 D11 的走带路径布置。

[0081] 以检测机构 33 对应被执行剥离操作后的测试镀膜件 D12 的位置设置为例进行说明。检测机构 33 每次获得的是被执行剥离操作后的测试镀膜件 D12 中途经第一固定位置的部分（定义为第一长度部分）的涂敷层剥离结果，若第一长度部分的涂敷层剥离结果表示涂敷层

结合力异常，说明与该第一长度部分相对应的成品镀膜件 D11 中的第二长度部分（第一长度部分在测试镀膜件 D12 长度方向上的位置与第二长度部分在成品镀膜件 D11 长度方向上的位置基本一致）的涂敷层结合力异常，则标记机构 34 可对途经第二固定位置的第二长度部分执行相应的标记操作。

[0082] 反之，若第一长度部分的涂敷层剥离结果表示涂敷层结合力正常，说明与该第一长度部分相对应的成品镀膜件 D11 中的第二长度部分的涂敷层结合力正常，则标记机构 34 可对途经第二固定位置的第二长度部分执行相应的标记操作。

[0083] 在进行设计时，在第一长度部分经过检测机构 33 的第一固定位置后的一定时间内（该时间通常由检测机构 33 在获得涂敷层剥离结果后至标记机构 34 根据该次涂敷层剥离结果执行标记操作之间的时间差来决定），需要控制第二长度部分经过标记机构 34 的第二固定位置处，以使得标记机构 34 在执行标记操作时可以对第二长度部分打标记。此处需要考虑到测试镀膜件 D12 的走带速度和成品镀膜件 D11 的走带速度之间的关系，本领域技术人员可以通过合理的数学设计得以实现，而本申请实施例中对于具体如何进行设计不进行详细阐述。

[0084] 如此，表面涂敷层结合力检测系统 100 还可以在涂敷层结合力不满足要求时，在成品镀膜件 D11 上的相应位置进行标记，以便于后续识别成品镀膜件 D11 中涂敷层结合力不合格的部分，方便相关人员将涂敷层结合力不合格的部分切除，既可以降低不合格产品被使用导致产品质量问题，也可以提高成品镀膜件 D11 的利用率，降低浪费。

[0085] 当然，在其他实施例中，若不设置标记机构 34，也可以由计算机设备根据检测机构 33 获取的涂敷层剥离结果分析出涂敷层结合力正常以及涂敷层结合力不足的成品镀膜件 D11 的位置数据，以便于相关人员去除不合格的部分。

[0086] 图 3 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测装置 30 的组成示意图。

[0087] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离机构 32 包括第一引导压辊对 32a 和剥离压辊对 32c，第一引导压辊对 32a 和剥离压辊对 32c 布置于测试镀膜件 D12 的走带路径上，且剥离压辊对 32c 位于第一引导压辊对 32a 和第二收卷机构 31 之间。第一引导压辊对 32a 的辊面线速度被配置为与第一收卷机构 20 的辊面线速度相等，剥离压辊对 32c 的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度不等。

[0088] 在本申请实施例中，各“压辊对”均包括相对布置的两个压辊，该相对布置的两个压辊间隔形成有辊压间隙，测试镀膜件 D12 通过该辊压间隙时，与该两个压辊接触，并在该两个压辊的推动下走带。可理解地，各“压辊对”的两个压辊的辊面线速度相同且旋转方向相反。在图 3 所述实施例中，各“压辊对”的两个压辊在上下方向上间隔布置。“压辊对”中各压辊可以但不限采用橡胶材质，表面摩擦力较大，可降低测试镀膜件 D12 打滑程度。

[0089] 辊面线速度是指辊面上任意一点运动的速度。压辊的转速是指每分钟旋转的圈数，在压辊直径相同的情况下，相同转速的压辊其辊面线速度相同。理论上，辊面线速度与压辊的

转速有如下关系：辊面线速度=辊面长度×转速×π÷60，其中，辊面长度是指压辊与涂敷层的接触的长度，其通常是指压辊的轴向长度，π为圆周率。

[0090] 第一引导压辊对32a的辊面线速度与第一收卷机构20的辊面线速度相等，即测试镀膜件D12自分切机构10走带至第一引导压辊对32a的走带速度与成品镀膜件D11自分切机构10走带至第一收卷机构20的走带速度一致，如此，测试镀膜件D12和成品镀膜件D11在靠近分切机构10处的速度一致，有利于分切机构10分切待检镀膜件D1。其中，第一收卷机构20的辊面线速度是指其收卷辊的速度。

[0091] 剥离压辊对32c的辊面线速度与第一引导压辊对32a的辊面线速度不等，则测试镀膜件D12在第一引导压辊对32a和剥离压辊对32c之间的第二区域Q2走带时，剥离压辊对32c能够向测试镀膜件D12作用剥离力，该剥离力可以是阻碍涂敷层01跟随基材层02移动而使得涂敷层01相对基材层02错位的摩擦力，该剥离力也可以是拉动涂敷层01相对基材层02超前移动而使得涂敷层01延展的拉伸力，涂敷层01相对基材层02延伸、错位时会出现起皮、气泡、脱离等异常现象。

[0092] 此时，第一引导压辊对32a将测试镀膜件D12输送至第二收卷机构31，同时利用剥离压辊对32c对测试镀膜件D12连续性的执行涂敷层剥离操作，涂敷层01剥离效果较好，且结构简单，成本较低，进而可实现检测机构33连续性的获取涂敷层剥离结果，使得检测结果覆盖更大的产品范围，检测可靠性更高。

[0093] 本申请实施例中提及的“走带路径”是指带状构件（如测试镀膜件C11、成品镀膜件C12、待检镀膜件D1）在外物引导下移动时，所在的移动轨迹。

[0094] 在一些实施例中，请参照图3，剥离压辊对32c包括拉伸压辊对c1，拉伸压辊对c1的辊面线速度被配置为大于第一引导压辊对32a的辊面线速度。

[0095] 可理解地，拉伸压辊对c1布置在第一引导压辊对32a和第二收卷机构31之间。拉伸压辊对c1的辊面线速度大于第一引导压辊对32a时，拉伸压辊对c1可对途经第二区域Q2的涂敷层01作用拉力，进而拉动涂敷层01相对基材层02延展，当涂敷层结合力异常，被拉力拉动的涂敷层01容易与基材层02脱离，出现起皮、褶皱、甚至断裂等问题，此时，涂敷层01可能会也可能不会断裂或者可能会/可能不会从基材层02上脱落。

[0096] 此时，通过拉伸压辊对c1在测试镀膜件D12的涂敷层01表面作用拉力，拉扯涂敷层01脱离基材层02，只要合理控制拉伸压辊对c1的辊面线速度即可，其结构简单，易于调整剥离力。

[0097] 在一些实施例中，拉伸压辊对c1相对第一引导压辊对32a的线速度增长率δ1与测试镀膜件D12的基材层02的断裂伸长率δ2满足：20%≤δ1/δ2≤90%。

[0098] 拉伸压辊对c1相对第一引导压辊对32a的线速度增长率δ1是指两者的辊面线速度之间的增长率，在一些示例中，线速度增长率δ1可以采取如下方式计算：δ1=（Vc1-V32a）

/V32a，其中，Vc1 为拉伸压辊对 c1 的辊面线速度，V32a 为第一引导压辊对 32a 的辊面线速度。

[0099] 断裂伸长率是指物体在被拉伸时断裂前的最大延伸量与初始长度之比。测试镀膜件 D12 包括基材层 02 和涂敷在基材层 02 上的涂敷层 01，基材层 02 的断裂伸长率 δ2 即为未涂敷涂敷层 01 前的基材层 02 的断裂伸长率，不同材质的基材层 02 其断裂伸长率 δ2 不同。其中，当基材层 02 为高分子材料层，其断裂伸长率可以按照 GB/T 1040.1-2018《塑料拉伸性能的测定》的标准进行测定。

[00100] 可理解地，当测试镀膜件 D12 途径位于第一引导压辊对 32a 和拉伸压辊对 c1 之间的第二区域 Q2 时，拉伸压辊对 c1 作用的拉力也会对基材层 02 产生一定的作用，为了避免基材层 02 被拉断，在设计时，拉伸压辊对 c1 相对第一引导压辊对 32a 的线速度增长率 δ1 应当小于基材层 02 的断裂伸长率 δ2。若基材层 02 被拉断，则会使得测试镀膜件 D12 无法连续走带。

[00101] 在一些示例中，拉伸压辊对 c1 相对第一引导压辊对 32a 的线速度增长率 δ1 与基材层 02 的断裂伸长率 δ2 应当满足 δ1/δ2 的值在 20%~90%范围内，例如 20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%及位于相邻两个数值之间的任一数值。进一步可以是 40%~80%。

[00102] 当 δ1/δ2 在上述范围内取值时，不仅能够降低基材层 02 被拉断裂的概率，而且还可以对涂敷层 01 上作用较大的拉力，以使得结合力不满足要求的涂敷层 01 可被顺利拉断。

[00103] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离压辊对 32c 包括摩擦压辊对 c2，沿测试镀膜件 D12 的走带路径，摩擦压辊对 c2 位于拉伸压辊对 c1 和第二收卷机构 31 之间。摩擦压辊对 c2 的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度不等，且第二收卷机构 31 的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度相等。

[00104] 摩擦压辊对 c2 的辊面线速度可以稍小于或者稍大于拉伸压辊对 c1 的辊面线速度。

[00105] 由于拉伸压辊对 c1 的辊面线速度与第二收卷机构 31 的辊面线速度相等，而摩擦压辊对 c2 的辊面线速度与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度不等，在测试镀膜件 D12 经拉伸压辊对 c1 拉扯起皮后，涂敷层 01 可能仍旧支撑在基材层 02 上，经过摩擦压辊对 c2 时，在摩擦压辊对 c2 的摩擦下，起皮的涂敷层 01 更加容易从基材层 02 上脱落而直接暴露基材层 02，如此，控制器在根据检测机构 33 获取的涂敷层剥离结果时，检测机构 33 的检测准确性更高。

[00106] 当然，在其他实施例中，剥离压辊对 32c 可以仅包括摩擦压辊对 c2，此时，摩擦压辊对 c2 的辊面线速度与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度不同（稍大或者稍小），摩擦压辊对 c2 利用摩擦致使涂敷层 01 脱离基材层 02，甚至从基材层 02 上脱落，此时，第二收卷机构 31 的辊面线速度可以与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度一致。

[00107] 在上述实施例中，剥离机构 32 通过各压辊对的配合实现涂敷层 01 的剥离。在其他实施例中，剥离机构 32 还可以采取诸如胶带撕离涂敷层 01 的方式来对涂敷层 01 进行剥

离。作为示例地，将在上述实施例中的剥离压辊对 32c 的辊面线速度设计为与第一引导压辊对 32a 相同，通过在剥离压辊对 32c 上设置双面胶，利用双面胶撕离涂敷层 01。此外，剥离机构 32 还可以采取设置铲刀的方式将涂敷层 01 铲离而实现涂敷层 01 的剥离，作为示例地，将在上述实施例中的剥离压辊对 32c 替换为铲刀。

[00108] 在一些实施例中，请参照图 3，表面涂敷层结合力检测装置 30 还包括粉末收集机构 35，粉末收集机构 35 位于拉伸压辊对 c1 和摩擦压辊对 c2 之间。

[00109] 粉末收集机构 35 用于从基材层 02 上收集剥离的涂敷层 01。粉末收集机构 35 可以是负压机构、磁吸附机构、正压吹扫机构等，对于粉末机构的具体构造，本领域技术人员可以进行常规选择，在此不赘述。在一些示例中，拉伸压辊对 c1 和摩擦压辊对 c2 之间的区域为第三区域 Q3，粉末收集机构 35 主要收集该第三区域 Q3 的粉末。

[00110] 此时，利用粉末收集机构 35 收集从基材层 02 剥离的涂敷层 01 粉末，可以降低脱落的涂敷层 01 对环境的污染。

[00111] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离机构 32 还包括第二引导压辊对 32b，第二引导压辊对 32b 位于测试镀膜件 D12 的走带路径上，且第一引导压辊对 32a 位于第二引导压辊对 32b 和剥离压辊对 32c 之间，第二引导压辊对 32b 的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度相同。

[00112] 第二引导压辊对 32b 用于引导测试镀膜件 D12 从分切机构 10 走带至第一引导压辊对 32a 处。第二引导压辊对 32b 的辊面线速度与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度相同，也就是说，第一引导压辊对 32a、第二引导压辊对 32b 和第一收卷机构 20 的辊面线速度相同。

[00113] 测试镀膜件 D12 从第二引导压辊对 32b 走带至第一引导压辊对 32a 的过程中，能够与走带至第一收卷机构 20 的成品镀膜件 D11 的走带速度相同。定义第一引导压辊对 32a 和第二引导压辊对 32b 之间的区域为第一区域 Q1。

[00114] 此时，第一区域 Q1 可为测试镀膜件 D12 提供与成品镀膜件 D11 走带速度相同的走带区域，通过第一区域 Q1 可以缓存一定长度的测试镀膜件 D12，使得测量镀膜件途经第一区域 Q1 时，其涂敷层 01 不会受到剥离压辊对 32c 的作用，可以起到缓冲作用，避免剥离压辊对 32c 的作用力传递至分切机构 10，影响待检镀膜件 D1 的走带以及分切。

[00115] 当然，在其他实施例中，在第一引导压辊对 32a 和第二引导压辊对 32b 之间还可以设置其他压辊对，该“其他压辊对”与第一引导压辊对 32a 和第二引导压辊对 32b 的辊面线速度一致即可。

[00116] 在一些实施例中，请参照图 3，检测机构 33 布置在剥离机构 32 和第二收卷机构 31 之间。也就是说，检测机构 33 可以直接根据被剥离压辊对 32c 执行涂敷层剥离操作的测试镀膜件 D12 来获取涂敷层剥离结果，可简化表面涂敷层结合力检测装置 30 的整体结构。

[00117] 当然，在其他实施例中，剥离机构 32 还可以包括粘胶部（未图示），粘胶部用于粘取从测试镀膜件 D12 上脱落的涂敷层物质，检测机构 33 可以通过粘胶部上是否存在涂敷层物质来获取测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离结果。

[00118] 在一些实施例中，请参照图 3，检测机构 33 包括光线发射器 33d 和光线收集器 33e，光线发射器 33d 和光线收集器 33e 被配置为相匹配的布置于测试镀膜件 D12 的相背两侧。

[00119] 光线发射器 33d 与光线收集器 33e 相匹配，前者用于发射特定光线，后者用于接收该特定光线。“特定光线”可以但不限于是激光、红外光、蓝光等等。

[00120] 光线发射器 33d 与光线收集器 33e 布置在测试镀膜件 D12 的相背两侧，是指两者布置在测试镀膜件 D12 在厚度方向上的相背两侧，通常涂敷层 01 位于测试膜镀膜件该“相背两侧”中的至少一侧。

[00121] 当经过检测机构 33 的测试镀膜件 D12 上的涂敷层 01 脱落时，光线发射器 33d 所发射的光线可透过测试镀膜件 D12 而被光线收集器 33e 所接收，如此，检测机构 33 所获取的涂敷层剥离结果可以为光线接收器的光线接收结果。例如，当光线接收器接收到光线时，则向控制器反馈表示涂敷层结合力异常的信息。当光线接收器未接收到光线时，则控制器反馈表示涂敷层结合力良好的信息。进一步地，控制器可以根据光线接收其反馈的信息控制标记机构 34 执行标记操作。

[00122] 此时，利用光线发射器 33d 与光线收集器 33e 配合实现检测机构 33 对涂敷层剥离结果的检测，检测结果可靠，且成本较低。

[00123] 在一些实施例中，请参照图 2，表面涂敷层结合力检测系统 100 还可以包括镀膜件放卷辊 40，镀膜件放卷辊 40 用于放卷待检镀膜件 D1。经镀膜件放卷辊 40 释放的待检镀膜件 D1 走带至分切机构 10 处，并被分切机构 10 分切得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12。此时，表面涂敷层结合力检测系统 100 适应于待检镀膜件 D1 被生产成卷后，对待检镀膜件 D1 进行涂敷层结合力检测。

[00124] 在本申请的一实施例中，表面涂敷层结合力检测系统 100 包括分切机构 10、第一收卷机构 20 和表面涂敷层结合力检测装置 30，表面涂敷层结合力检测装置 30 包括标记机构 34 以及依次布置的第二引导压辊对 32b、第一引导压辊对 32a、拉伸压辊对 c1、摩擦压辊对 c2、检测机构 33 和第二收卷机构 31。分切机构 10 用于对待检镀膜件 D1 进行分切得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12，成品镀膜件 D11 收卷到第一收卷机构 20，测试镀膜件 D12 依次经第二引导压辊对 32b、第一引导压辊对 32a、拉伸压辊对 c1、摩擦压辊对 c2、检测机构 33 后收卷到第二收卷机构 31。第一引导压辊对 32a、第二引导压辊对 32b 和第一收卷机构 20 三者的辊面线速度相同，拉伸压辊对 c1 的辊面线速度大于第一引导压辊对 32a 的辊面线速度，且摩擦压辊对 c2 的辊面线速度与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度和拉伸

压辊对 c1 的辊面线速度均不等，第二收卷机构 31 的辊面线速度与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度相同。标记机构 34 对应成品镀膜件 D11 布置，检测机构 33 用于获取测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离结果，标记机构 34 根据涂敷层剥离结果对成品镀膜件 D11 执行标记操作。

[00125] 另外，请参照图 3，本申请实施例还提供了一种表面涂敷层结合力检测装置 30，用于测试镀膜件 D12，该表面涂敷层结合力检测装置 30 包括第二收卷机构 31、剥离机构 32 和检测机构 33，第二收卷机构 31 用于收卷测试镀膜件 D12，剥离机构 32 用于引导测试镀膜件 D12 走带至第二收卷机构 31，且能够对途经自身的测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作。检测机构 33 用于获取表征测试镀膜件 D12 涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[00126] 关于第二收卷机构 31、剥离机构 32 和检测机构 33 的详细介绍，请参照上文记载，在此不赘述。

[00127] 该表面涂敷层结合力检测装置 30，用于对测试镀膜件 D12 的涂敷层结合力进行检测。测试镀膜件 D12 在第二收卷机构 31 和剥离机构 32 的引导下持续走带，剥离机构 32 可以对测试镀膜件 D12 的多个部位执行涂敷层剥离操作，且配合检测机构 33 可获取测试镀膜件 D12 在走带方向上的多个部位的涂敷层剥离结果，如此适应于长度较大的测试镀膜件 D12 的表面涂敷层结合力检测。

[00128] 而且，该表面涂敷层结合力检测装置 30 配合分切机构 10 和第一收卷机构 20 使用时，因其获取测试镀膜件 D12 的多个部位的检测结果，相当于实现了成品镀膜件 D11 的绝大部分区域的表面涂敷层结合力检测，其检测结果更能够代表成品镀膜件 D11 的实际情况，检测可靠性较高。与现有抽样检测相比，有助于提高待检镀膜件 D1 的检测范围广，以及提高待检镀膜件 D1 的检测可靠性。

[00129] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离机构 32 包括第一引导压辊对 32a 和剥离压辊对 32c，第一引导压辊对 32a 和剥离压辊对 32c 布置于测试镀膜件 D12 的走带路径上，且剥离压辊对 32c 位于第一引导压辊对 32a 和第二收卷机构 31 之间。剥离压辊对 32c 的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度不等。

[00130] 关于剥离压辊对 32c、第一引导压辊对 32a、第二收卷机构 31 的介绍参照上文描述，在此不赘述。

[00131] 第一引导压辊对 32a 将测试镀膜件 D12 输送至第二收卷机构 31，同时利用剥离压辊对 32c 对测试镀膜件 D12 连续性的执行涂敷层剥离操作，涂敷层 01 剥离效果较好，且结构简单，成本较低，进而可实现检测机构 33 连续性的获取涂敷层剥离结果，使得检测结果覆盖更大的产品范围，检测可靠性更高。

[00132] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离压辊对 32c 包括拉伸压辊对 c1，拉伸压辊对 c1 的辊面线速度被配置为大于第一引导压辊对 32a 的辊面线速度。

[00133] 此时，通过拉伸压辊对 c1 在测试镀膜件 D12 的涂敷层 01 表面作用拉力，拉扯涂

敷层 01 脱离基材层 02，只要合理控制拉伸压辊对 c1 的辊面线速度即可，其结构简单，易于调整剥离力。

[00134] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离压辊对 32c 包括摩擦压辊对 c2，沿测试镀膜件 D12 的走带路径，摩擦压辊对 c2 位于拉伸压辊对 c1 和第二收卷机构 31 之间。摩擦压辊对 c2 的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度不等，且第二收卷机构 31 的辊面线速度被配置为与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度相等。

[00135] 由于拉伸压辊对 c1 的辊面线速度与第二收卷机构 31 的辊面线速度相等，而摩擦压辊对 c2 的辊面线速度与拉伸压辊对 c1 的辊面线速度不等，在测试镀膜件 D12 经拉伸压辊对 c1 拉扯起皮后，经过摩擦压辊对 c2 时，在摩擦压辊对 c2 的摩擦下，起皮的涂敷层 01 更加容易从基材层 02 上脱落，如此，控制器在根据检测机构 33 获取的涂敷层剥离结果时，检测机构 33 的检测准确性更高。

[00136] 在一些实施例中，请参照图 3，表面涂敷层结合力检测装置 30 还包括粉末收集机构 35，粉末收集机构 35 位于拉伸压辊对 c1 和摩擦压辊对 c2 之间。

[00137] 关于粉末收集机构 35 的介绍详见上文记载。此时，利用粉末收集机构 35 收集脱离的涂敷层 01 粉末，可以降低脱落涂敷层 01 对环境的污染。

[00138] 在一些实施例中，请参照图 3，剥离机构 32 还包括第二引导压辊对 32b，第二引导压辊对 32b 位于测试镀膜件 D12 的走带路径上，且第一引导压辊对 32a 位于第二引导压辊对 32b 和剥离压辊对 32c 之间，第二引导压辊对 32b 的辊面线速度被配置为与第一引导压辊对 32a 的辊面线速度相同。

[00139] 关于第二引导压辊的介绍详见上文记载。此时，第一区域 Q1 可为测试镀膜件 D12 提供与成品镀膜件 D11 走带速度相同的走带区域，通过第一区域 Q1 可以缓存一定长度的测试镀膜件 D12，使得测量镀膜件途经第一区域 Q1 时，其涂敷层 01 不会受到剥离压辊对 32c 的作用，可以起到缓冲作用，避免剥离压辊对 32c 的作用力传递至分切机构 10，影响待检镀膜件 D1 的走带以及分切。

[00140] 当然，在其他实施例中，在第一引导压辊对 32a 和第二引导压辊对 32b 之间还可以设置其他压辊对，该“其他压辊对”与第一引导压辊对 32a 和第二引导压辊对 32b 的辊面线速度一致即可。

[00141] 在一些实施例中，拉伸压辊对 c1 相对第一引导压辊对 32a 的线速度增长率 δ1 与测试镀膜件 D12 的基材层 02 的断裂伸长率 δ2 满足：$20\% \leqslant \delta 1/\delta 2 \leqslant 90\%$。

[00142] 关于线速度增长率 δ1、断裂伸长率 δ2 的介绍参照上文描述。

[00143] 当 δ1/δ2 在上述范围内取值时，不仅能够降低基材层 02 被拉断裂的概率，而且还可以对涂敷层 01 上作用较大的拉力，以使得结合力不满足要求的涂敷层 01 可被顺利拉断。

[00144] 在一些实施例中，请参照图 3，检测机构 33 布置在剥离机构 32 和第二收卷机构

31 之间。也就是说，检测机构 33 可以直接根据被剥离压辊对 32c 执行涂敷层剥离操作的测试镀膜件 D12 来获取涂敷层剥离结果，可简化表面涂敷层结合力检测装置 30 的整体结构。

[00145] 在一些实施例中，请参照图 3，检测机构 33 包括光线发射器 33d 和光线收集器 33e，光线发射器 33d 和光线收集器 33e 被配置为相匹配的布置于测试镀膜件 D12 的相背两侧。

[00146] 关于光线发射器 33d 与光线收集器 33e 的介绍详见上文记载。

[00147] 此时，利用光线发射器 33d 与光线收集器 33e 配合实现检测机构 33 对涂敷层剥离结果的检测，检测结果可靠，且成本较低。

[00148] 在一些实施例中，请参照图 3，表面涂敷层结合力检测装置 30 还包括控制器（未图示）和标记机构 34，控制器与标记机构 34 和检测机构 33 通讯连接，控制器用于根据涂敷层剥离结果控制标记机构 34 执行标记操作。

[00149] 关于控制器和标记机构 34 的介绍详见上文记载，在此不赘述。具体应用时，标记机构 34 可以但不限用于对成品镀膜件 D11 执行标记操作。关于成品镀膜件 D11 的介绍参见上文描述。

[00150] 此时，表面涂敷层结合力检测系统 100 还可以在涂敷层结合力不满足要求时，在成品镀膜件 D11 上的相应位置进行标记，以便于后续识别成品镀膜件 D11 中涂敷层结合力不合格的部分，方便相关人员将涂敷层结合力不合格的部分切除，既可以降低不合格产品被使用导致产品质量问题，也可以提高成品镀膜件 D11 的利用率，降低浪费。

[00151] 需要说明地，该表面涂敷层结合力检测装置 30 还包括上述实施例中的表面涂敷层结合力检测装置 30 的全部特征和效果，具体参照上文描述，在此不进行赘述。

[00152] 需要说明的，当测试镀膜件 D12 的两侧均具有涂敷层 01，可以利用本申请实施例提供的表面涂敷层结合力检测装置 30 对测试镀膜件 D12 的两层涂敷层 01 逐层进行涂敷层结合力检测，也可以利用表面涂敷层结合力检测装置 30 对两层涂敷层 01 同时进行表面涂敷层结合力检测。例如，将剥离机构 32 设置测试镀膜件 D12 的两侧，以分别对两侧涂敷层 01 执行涂敷层剥离操作。

[00153] 另外，请参照图 4，图 4 为根据一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测方法的流程示意图，本申请实施例还提供了一种表面涂敷层结合力检测方法，该表面涂敷层结合力检测方法包括：

[00154] S100、调用分切机构 10 对走带中的待检镀膜件 D1 进行分切，得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12；

[00155] S200、调用第一收卷机构 20 收卷成品镀膜件 D11，并调用第二收卷机构 31 收卷测试镀膜件 D12；

[00156] S300、在测试镀膜件 D12 走带至第二收卷机构 31 的过程中，调用剥离机构 32 对

测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作，并调用检测机构 33 获取表征测试镀膜件 D12 的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

[00157] 本申请实施例中的表面涂敷层结合力检测方法，可以但不限于应用于如上述的表面涂敷层结合力检测系统 100，也可以应用于包含了上述表面涂敷层结合力检测系统 100 的设备/系统。执行该表面涂敷层结合力检测方法的装置可以但不限于是表面涂敷层结合力检测装置 30 中的控制器。

[00158] 在步骤 S100 中，可以调用分切机构 10 对待检镀膜件 D1 进行分切，得到成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12。通常情况下，待检镀膜件 D1 呈卷状，且经放卷机构 200 放卷并在输送机构（如过辊）的输送下朝向分切机构 10 走带。当然，在其他情况下，待检镀膜件 D1 也可以在静止状态下被分切机构 10 分切。

[00159] 在步骤 S200 中，可以调用第一收卷机构 20 和第二收卷机构 31 分别对成品镀膜件 D11 和测试镀膜件 D12 进行收卷。

[00160] 在步骤 S300 中，可以调用剥离机构 32 在测试镀膜件 D12 走带至第二收卷机构 31 的过程中，对测试镀膜件 D12 执行涂敷层剥离操作。而且，在测试镀膜件 D12 走带过程中，还可以调用检测机构 33 获取测试镀膜件 D12 的涂敷层剥离结果。

[00161] 该表面涂敷层结合力检测方法，通过剥离机构 32 可对测试镀膜件 D12 的多个部位执行涂敷层剥离操作，检测机构 33 可获取测试镀膜件 D12 多个部位的检测结果，相当于实现了成品镀膜件 D11 的绝大部分区域的表面涂敷层结合力检测，其检测结构更加能够代表成品镀膜件 D11 的实际情况，检测可靠性更高。与现有抽样检测相比，有助于提高待检镀膜件 D1 的检测范围广，以及提高待检镀膜件 D1 的检测可靠性。

[00162] 在一些实施例中，请参照图 5，图 5 为根据另一个或多个实施例的表面涂敷层结合力检测方法的流程示意图。表面涂敷层结合力检测方法还包括：

[00163] S400、根据涂敷层剥离结果，调用标记机构 34 在成品镀膜件 D11 走带至第一收卷机构 20 的过程中，对所述成品镀膜件 D11 进行标记。

[00164] 在一些示例中，控制器在执行 S400 时，执行下述步骤：S401、获取当前剥离结合力结果，识别当前剥离结合力结果的类型；S402、若当前剥离结合力结果的类型为异常，获取上一剥离结合力结果的类型；S403、若上一剥离结合力结果的类型为正常，则控制标记机构 34 执行异常起点标记操作；S404、若当前剥离结合力结果的类型为正常，获取上一剥离结合力结果的类型；S405、若上一剥离结合力结果的类型为异常，则控制标记机构 34 执行异常终点标记操作。

[00165] 此时，表面涂敷层结合力检测系统 100 还可以根据涂敷层结合力结果，在成品镀膜件 D11 上进行标记，以便于后续识别成品镀膜件 D11 中涂敷层结合力不合格的部分，方便相关人员将涂敷层结合力不合格的部分切除，既可以降低不合格产品被使用导致产品质量

问题，也可以提高成品镀膜件 D11 的利用率，降低浪费。

[00166] 图 6 为根据一个或多个实施例的镀膜设备 1000 的组成示意图。

[00167] 另外，请参照图 6，本申请实施例还提供了一种镀膜设备 1000，包括上述实施例中的表面涂敷层结合力检测系统 100。镀膜设备 1000 还包括镀膜机构 300 和放卷机构 200，两者均位于基材 D0 的走带路径上，放卷机构 200 用于放卷基材 D0，镀膜机构 300 用于对基材 D0 表面执行镀膜操作，以得到待检镀膜件 D1。

[00168] 放卷机构 200 通常包括放卷辊，基材 D0 卷绕在放卷辊上。镀膜设备 1000 还可包括输送机构，输送机构可以但不限于包括多个过辊，过辊用于引导基材 D0 走带。镀膜机构 300 可以是蒸镀机构、溅射机构、气相沉积机构等，可以进行常规选择。

[00169] 此时，镀膜设备 1000 将表面涂敷层结合力检测系统 100、镀膜机构 300 等集成于一体，不仅可以实现镀膜件的生产，还可以同步实现镀膜件的涂敷层结合力的连续检测，镀膜设备 1000 的集成化程度高，而且方便工作人员根据检测结果反哺镀膜过程，以及时调整镀膜工艺。

[00170] 另外，本申请实施例还提供了一种电池生产系统，包括上述镀膜设备 1000。该镀膜设备 1000 可以用于复合集流体、极片等产品的生产。该复合集流体可以应用于正极片、负极片的制备。

[00171] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[00172] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求

1、一种表面涂敷层结合力检测系统，包括：

分切机构，用于分切待检镀膜件，以得到成品镀膜件和测试镀膜件；

第一收卷机构，用于收卷所述成品镀膜件；

表面涂敷层结合力检测装置，包括：

第二收卷机构，用于收卷所述测试镀膜件；

剥离机构，用于引导所述测试镀膜件走带至所述第二收卷机构，且能够对途经自身的所述测试镀膜件执行涂敷层剥离操作；和

检测机构，用于获取表征所述测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

2、根据权利要求1所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述表面涂敷层结合力检测装置还包括控制器和标记机构，所述控制器与所述标记机构和所述检测机构通讯连接，所述控制器用于根据所述涂敷层剥离结果控制所述标记机构对所述成品镀膜件执行标记操作。

3、根据权利要求1或2所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述剥离机构包括第一引导压辊对和剥离压辊对；所述第一引导压辊对和所述剥离压辊对布置于所述测试镀膜件的走带路径上，且所述剥离压辊对位于所述第一引导压辊对和所述第二收卷机构之间；

所述第一引导压辊对的辊面线速度被配置为与所述第一收卷机构的辊面线速度相等，所述剥离压辊对的辊面线速度被配置为与所述第一引导压辊对的辊面线速度不等。

4、根据权利要求3所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述剥离压辊对包括拉伸压辊对，所述拉伸压辊对的辊面线速度被配置为大于所述第一引导压辊对的辊面线速度。

5、根据权利要求4所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述拉伸压辊对相对所述第一引导压辊对的线速度增长率δ1与所述测试镀膜件的基材层的断裂伸长率δ2满足：20%≤δ1/δ2≤90%。

6、根据权利要求4或5所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述剥离压辊对包括摩擦压辊对；沿所述测试镀膜件的走带路径，所述摩擦压辊对位于所述拉伸压辊对和所述第二收卷机构之间；

所述摩擦压辊对的辊面线速度被配置为与所述拉伸压辊对的辊面线速度不等，且所述第二收卷机构的辊面线速度被配置为与所述拉伸压辊对的辊面线速度相等。

7、根据权利要求6所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述表面涂敷层结合力检测装置还包括粉末收集机构；所述粉末收集机构位于所述拉伸压辊对和所述摩擦压辊对之间。

8、根据权利要求3-7任一项所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述剥离机构还包括第二引导压辊对；所述第二引导压辊对位于所述测试镀膜件的走带路径上，且所述第一引导压辊对位于所述第二引导压辊对和所述剥离压辊对之间；所述第二引导压辊对的辊面线

速度被配置为与所述第一引导压辊对的辊面线速度相同。

9、根据权利要求 3-8 任一项所述的表面涂敷层结合力检测系统，其中，所述检测机构位于所述剥离机构和所述第二收卷机构之间。

10、一种表面涂敷层结合力检测装置，用于测试镀膜件，所述表面涂敷层结合力检测装置包括：

第二收卷机构，用于收卷所述测试镀膜件；

剥离机构，用于引导所述测试镀膜件走带至所述第二收卷机构，且能够对途经自身的所述测试镀膜件执行涂敷层剥离操作；和

检测机构，用于获取表征所述测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

11、根据权利要求 10 所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述剥离机构包括第一引导压辊对和剥离压辊对；所述第一引导压辊对和所述剥离压辊对布置于所述测试镀膜件的走带路径上，且所述剥离压辊对位于所述第一引导压辊对和所述第二收卷机构之间；

所述剥离压辊对的辊面线速度被配置为与所述第一引导压辊对的辊面线速度不等。

12、根据权利要求 11 所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述剥离压辊对包括拉伸压辊对，所述拉伸压辊对的辊面线速度被配置为大于所述第一引导压辊对的辊面线速度。

13、根据权利要求 12 所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述拉伸压辊对相对所述第一引导压辊对的线速度增长率 δ1 与所述测试镀膜件的基材层的断裂伸长率 δ2 满足：20%≤δ1/δ2≤90%。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述剥离压辊对包括摩擦压辊对；沿所述测试镀膜件的走带路径，所述摩擦压辊对位于所述拉伸压辊对和所述第二收卷机构之间；

所述摩擦压辊对的辊面线速度被配置为与所述拉伸压辊对的辊面线速度不等，且所述第二收卷机构的辊面线速度被配置为与所述拉伸压辊对的辊面线速度相等。

15、根据权利要求 14 所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述表面涂敷层结合力检测装置还包括粉末收集机构；所述粉末收集机构位于所述拉伸压辊对和所述摩擦压辊对之间。

16、根据权利要求 11-15 任一项所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述剥离机构还包括第二引导压辊对；所述第二引导压辊对位于所述测试镀膜件的走带路径上，且所述第一引导压辊对位于所述第二引导压辊对和所述剥离压辊对之间；所述第二引导压辊对的辊面线速度被配置为与所述第一引导压辊对的辊面线速度相同。

17、根据权利要求 10-16 任一项所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述检测机构位于所述剥离机构和所述第二收卷机构之间。

18、根据权利要求 10-17 任一项所述的表面涂敷层结合力检测装置，其中，所述表面涂

敷层结合力检测装置还包括控制器和标记机构，所述控制器与所述标记机构和所述检测机构通讯连接，所述控制器用于根据所述涂敷层剥离结果控制所述标记机构执行标记操作。

19、一种表面涂敷层结合力检测方法，包括：

调用分切机构对走带中的待检镀膜件进行分切，得到成品镀膜件和测试镀膜件；

调用第一收卷机构收卷所述成品镀膜件，并调用第二收卷机构收卷所述测试镀膜件；

在所述测试镀膜件走带至所述第二收卷机构的过程中，调用剥离机构对所述测试镀膜件执行涂敷层剥离操作，并调用检测机构获取表征所述测试镀膜件的涂敷层结合力是否异常的涂敷层剥离结果。

20、根据权利要求 19 所述的表面涂敷层结合力检测方法，其中，还包括：

根据所述涂敷层剥离结果，调用标记机构在所述成品镀膜件走带至第一收卷机构的过程中，对所述成品镀膜件进行标记。

21、一种镀膜设备，包括如权利要求 1-9 中任一项所述的表面涂敷层结合力检测系统；

所述镀膜设备还包括镀膜机构和放卷机构，两者均位于基材的走带路径上；所述放卷机构用于放卷基材，所述镀膜机构用于对所述基材表面执行镀膜操作，以得到待检镀膜件。

22、一种电池生产系统，包括如权利要求 21 所述的镀膜设备。

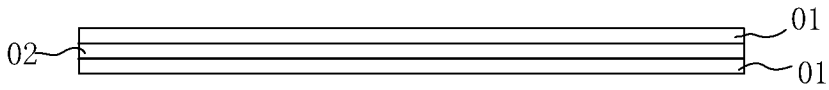

01
02
01

图 1

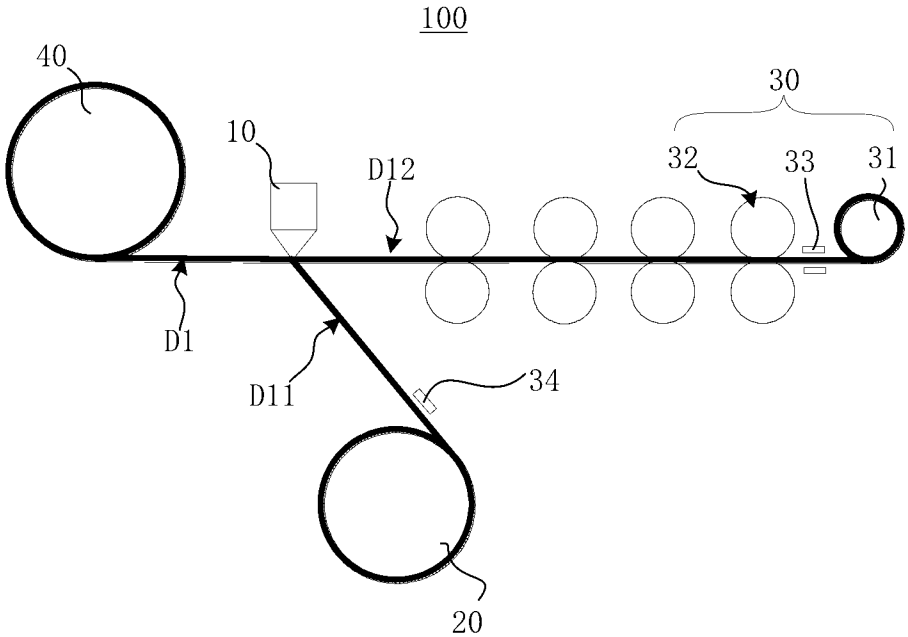

100
40
10
D12
30
32
33
31
D1
D11
34
20

图 2

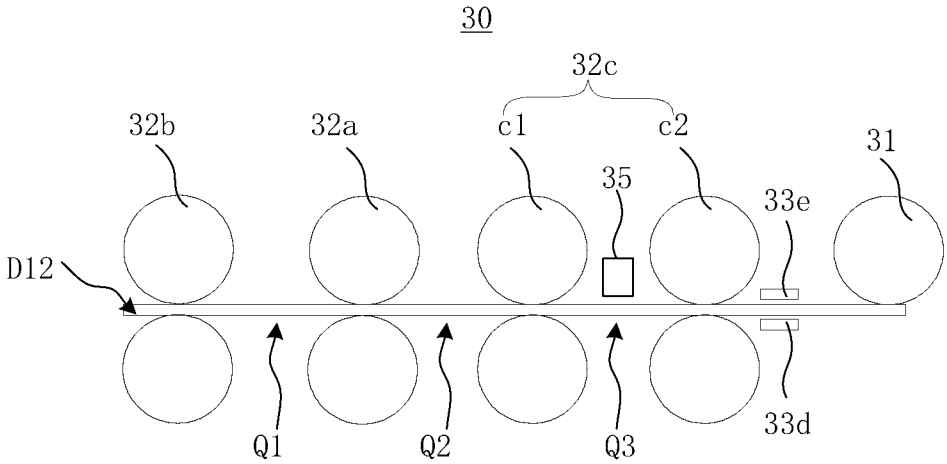

30
32c
32b
32a
c1
c2
31
35
33e
D12
Q1
Q2
Q3
33d

图 3

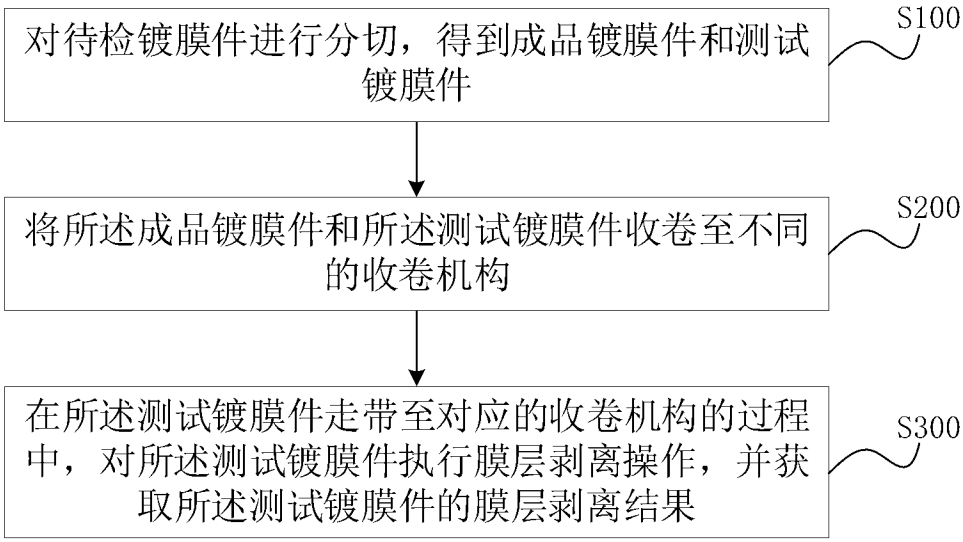

对待检镀膜件进行分切，得到成品镀膜件和测试镀膜件
S100
将所述成品镀膜件和所述测试镀膜件收卷至不同的收卷机构
S200
在所述测试镀膜件走带至对应的收卷机构的过程中，对所述测试镀膜件执行膜层剥离操作，并获取所述测试镀膜件的膜层剥离结果
S300

图 4

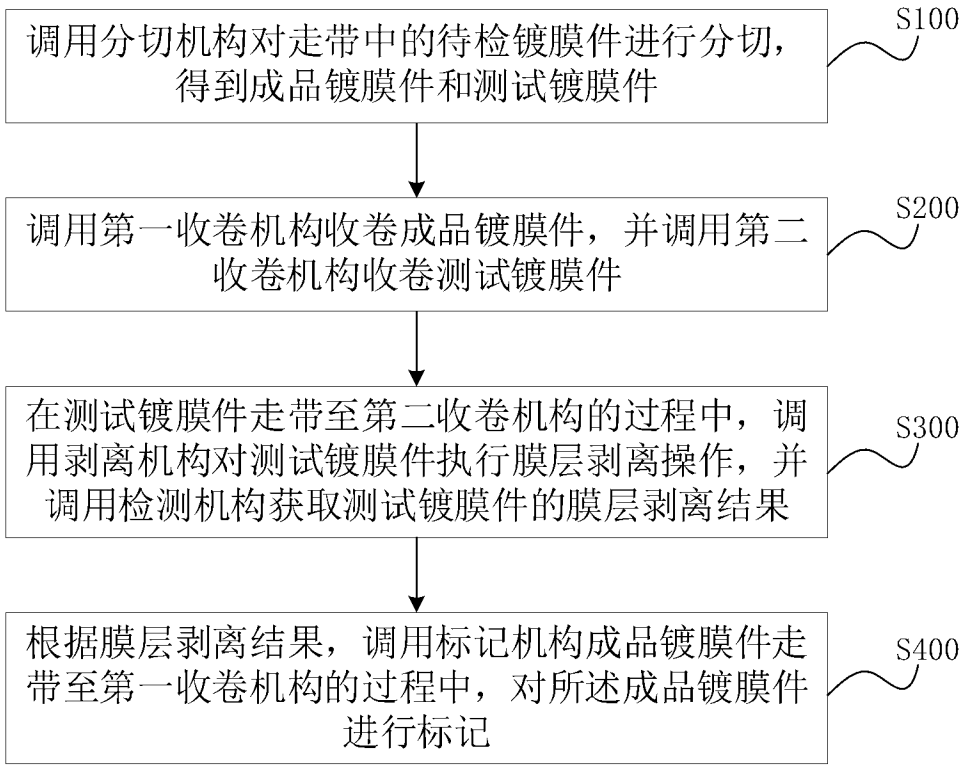

调用分切机构对走带中的待检镀膜件进行分切，得到成品镀膜件和测试镀膜件
S100
调用第一收卷机构收卷成品镀膜件，并调用第二收卷机构收卷测试镀膜件
S200
在测试镀膜件走带至第二收卷机构的过程中，调用剥离机构对测试镀膜件执行膜层剥离操作，并调用检测机构获取测试镀膜件的膜层剥离结果
S300
根据膜层剥离结果，调用标记机构成品镀膜件走带至第一收卷机构的过程中，对所述成品镀膜件进行标记
S400

图 5

5

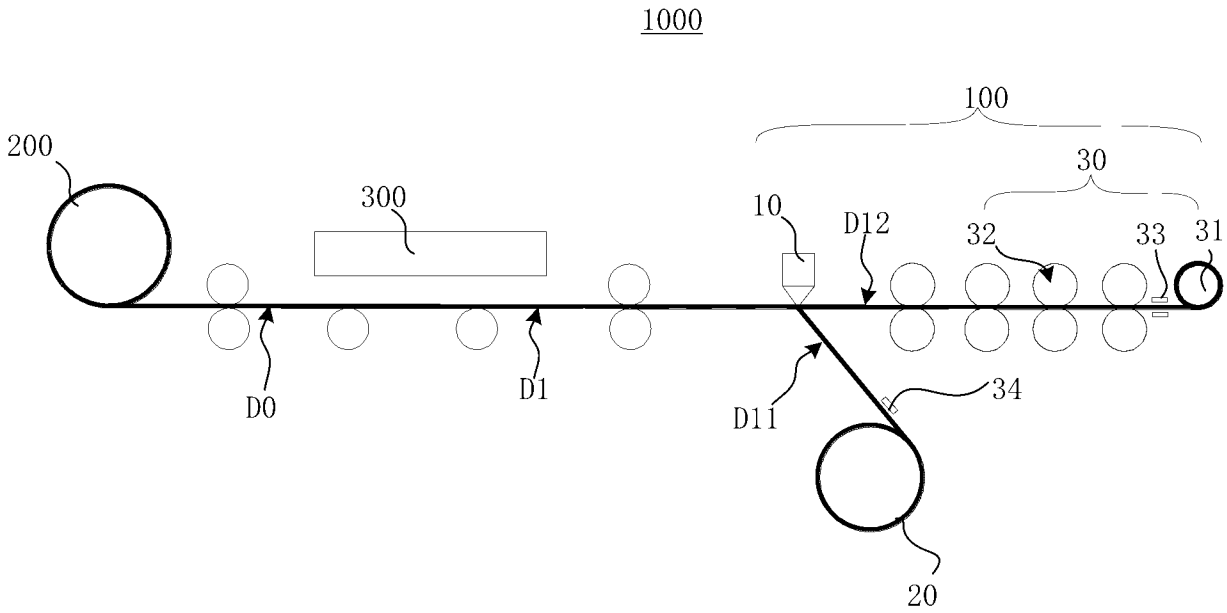


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/128391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N19/04(2006.01)i; H01M4/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G01N H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; GBTXT; JPTXT; EPTXT; Web of Science: 宁德时代新能源科技股份有限公司, 吴凯, 蔡启果, 黄起森, 刘欣, 刘向辉, 李铖, 李铭领, 结合力, 膜, 剥离, 切, 收卷, 检测, bonding force, film?, membrane?, peel+, cut+, wind+, wrap+, measure+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116754476 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2023 (2023-09-15) description, paragraphs [0027]-[0156]	1-22
Y	JP 2006290535 A (NAGASE & CO., LTD.) 26 October 2006 (2006-10-26) description, paragraphs [0003]-[0015], and figures 1-7	1-5, 8-13, 16-22
Y	CN 101285210 A (YING YUEXIN) 15 October 2008 (2008-10-15) description, page 2 last paragraph-page 3 paragraph 1, and figure 1	1-5, 8-13, 16-22
A	JP 2008196019 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 28 August 2008 (2008-08-28) entire document	1-22
A	CN 116180033 A (XIAMEN HAICHEN ENERGY STORAGE TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 May 2023 (2023-05-30) entire document	1-22
A	CN 101157229 A (NORTHWEST A&F UNIVERSITY) 09 April 2008 (2008-04-09) entire document	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 November 2023	**11 December 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/128391

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 116754476 A	15 September 2023	None	
JP 2006290535 A	26 October 2006	JP 4378313 B2	02 December 2009
CN 101285210 A	15 October 2008	None	
JP 2008196019 A	28 August 2008	None	
CN 116180033 A	30 May 2023	None	
CN 101157229 A	09 April 2008	CN 100584191 C	27 January 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/128391

A. 主题的分类

G01N19/04(2006.01)i；H01M4/04(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G01N H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;GBTXT;JPTXT;EPTXT;Web of Science:宁德时代新能源科技股份有限公司，吴凯，蔡启果，黄起森，刘欣，刘向辉，李铖，李铭领，结合力，膜，剥离，切，收卷，检测，bonding force，film?，membrane?，peel+，cut+，wind+，wrap+，measure+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116754476 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年9月15日 (2023 - 09 - 15) 说明书第[0027]-[0156]段	1-22
Y	JP 2006290535 A (NAGASE & CO LTD) 2006年10月26日 (2006 - 10 - 26) 说明书第[0003]-[0015]段、图1-7	1-5、8-13、16-22
Y	CN 101285210 A (应月新) 2008年10月15日 (2008 - 10 - 15) 说明书第2页最后一段-第3页第1段、图1	1-5、8-13、16-22
A	JP 2008196019 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2008年8月28日 (2008 - 08 - 28) 全文	1-22
A	CN 116180033 A (厦门海辰储能科技股份有限公司) 2023年5月30日 (2023 - 05 - 30) 全文	1-22
A	CN 101157229 A (西北农林科技大学) 2008年4月9日 (2008 - 04 - 09) 全文	1-22

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年11月18日	2023年12月11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 尹文杰 电话号码 (+86) 0512-88996698

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/128391

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116754476	A	2023年9月15日	无			
JP	2006290535	A	2006年10月26日	JP	4378313	B2	2009年12月2日
CN	101285210	A	2008年10月15日	无			
JP	2008196019	A	2008年8月28日	无			
CN	116180033	A	2023年5月30日	无			
CN	101157229	A	2008年4月9日	CN	100584191	C	2010年1月27日