(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 1 月 30 日 (30.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/020431 A1

(51) 国际专利分类号:
B05C 5/02 (2006.01) *H01M 4/04* (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/138536

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 13 日 (13.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202321987132.9 2023年7月27日 (27.07.2023) 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: 林银祥 (**LIN, Yinxiang**); 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, 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,

WO 2025/020431 A1

(54) **Title:** COATING DEVICE AND BATTERY PROCESSING APPARATUS

(54) 发明名称: 一种涂布装置及电池加工设备

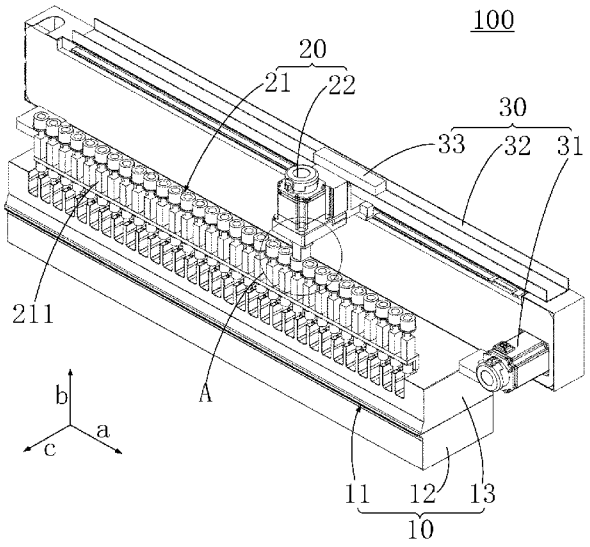


图 1

(57) **Abstract:** A coating device (100) and a battery processing apparatus. The coating device (100) comprises: a coating die head (10), provided with a discharge opening (11); an adjusting assembly (20), provided on the coating die head (10); and a control assembly, connected to the adjusting assembly (20), the control assembly being used for measuring the actual surface density of a coating on an electrode sheet, and, according to the difference value between the actual surface density and a target surface density, controlling the adjusting assembly (20) to adjust the flowing-through area of the discharge opening (11). The control assembly measures and feeds back in real time the actual surface density of the coating, and then according to the difference value between the actual surface density and the target surface density, automatically controls the adjusting assembly (20), so as to achieve the purpose of rapidly and timely

[见续页]

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))。

adjusting the flowing-through area of the discharge opening (11), thereby enabling the adjustment on the discharging amount to be more timely and rapid; in addition, adjustment on the basis of the difference value between the actual surface density and the target surface density improves the accuracy during the adjustment process, thereby improving the coating quality and the coating efficiency for electrode sheets.

(57) 摘要: 一种涂布装置（100）及电池加工设备，涂布装置（100）包括：涂布模头（10），具有出料口（11）；调节组件（20），设置于涂布模头（10）上；以及控制组件，与所述调节组件（20）连接，控制组件用于检测极片上涂布的实际面密度，并根据实际面密度与目标面密度之间的差值控制调节组件（20）调节出料口（11）的过流面积。控制组件实时检测并且实时反馈涂布的实际面密度，然后根据实际面密度与目标面密度之间的差值自动控制调节组件（20），从而实现快速且及时的调节出料口（11）的过流面积的目的，能够使出料量的调节更加及时且迅速，并且通过实际面密度与目标面密度之间的差值进行调节，能够提高调节过程的准确性，提高极片的涂布质量及涂布效率。

一种涂布装置及电池加工设备

交叉引用

[0001] 本申请引用于2023年07月27日递交的名称为“一种涂布装置及电池加工设备”的第2023219871329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] 本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种涂布装置及电池加工设备。

背景技术

[0003] 在电池的生产过程中，极片的涂布工序是工艺设计和生产过程中的一项重要环节，涂布的质量对整个电池性能起到决定性作用。因此，在电池的生产制作过程中，提高涂布质量及涂布效率是至关重要的。

[0004] 然而，目前在极片的涂布过程中，对于涂布装置的出料量的调节存在滞后性且调节的准确性较低，从而导致极片最终的涂布质量及涂布效率较低。

发明内容

[0005] 基于此，有必要针对目前极片的涂布过程中，对涂布浆料出料量的调节准确性较低且调节存在滞后性的问题，提供一种涂布装置及电池加工设备。

[0006] 第一方面，本申请提供一种涂布装置，用于涂布极片，涂布装置包括：

[0007] 涂布模头，包括间隔设置的上模头与下模头，且上模头与下模头之间间隔形成出料口；

[0008] 调节组件，设置于上模头上；以及

[0009] 控制组件，与调节组件连接，控制组件用于检测极片上涂布的实际面密度，并根据实际面密度与目标面密度之间的差值控制调节组件调节出料口的过流面积；

[0010] 其中，调节组件被配置为能够通过调节上模头与下模头之间的间隔距离，调节出料口的过流面积。

[0011] 通过控制组件对极片上涂布的实际面密度的实时检测，能够及时反应极片上浆料的涂布质量。进一步地，控制组件根据实际面密度与目标面密度之间的差值自动控制调节组件调节出料口的过流面积，从而更灵活地调节出料口的出料量，使极片上涂布的实际面密度符合生产要求，从而提高涂布质量及涂布效率。

[0012] 在一些实施例中，调节组件包括驱动连接的调节件与第一驱动件，调节件可移动地设置于涂布模头上，且调节件的至少部分位于出料口内，第一驱动件与控制组件通讯连接，并用于驱动调节件在出料口内移动以调节出料口的过流面积。

[0013] 通过第一驱动件带动调节件在出料口内移动，可以快速调节出料口的过流面积，调节出料口的出料量，从而提高极片的涂布质量。

[0014] 在一些实施例中，出料口沿第一方向纵长延伸设置，调节件包括沿第一方向排布的多个调节子件，每一调节子件沿第二方向可移动地设置于出料口内；

[0015] 其中，第一方向、第二方向以及出料口的开口方向两两相交设置。

[0016] 通过多个调节子件与出料口的配合，能够沿第一方向将出料口分为不同的出料子口，通过每个调节子件调节对应的出料子口的过流面积，能够针对性地调节该出料子口所对应的涂布区域上的浆料涂布量。由此，可以使极片上涂布质量的调节更加准确。

[0017] 在一些实施例中，涂布装置还包括设置于涂布模头上的移动组件，移动组件与第一驱动件连接，并与控制组件通讯连接；

[0018] 移动组件用于带动第一驱动件沿第一方向移动，以使第一驱动件能够驱动每一调节子件沿第二方向移动。

[0019] 通过控制组件的控制，使移动组件能够带动第一驱动件在第一方向上灵活移动，使第一驱动件更准确地与对应的调节子件连接，从而准确调节该调节子件所对应位置的极片上的涂布质量。

[0020] 在一些实施例中，每一调节子件与第一驱动件中的一者上凸出设置有插接件，每一调节子件与第一驱动件中的另一者上设置有插槽，每一调节子件与第一驱动件通过插接件及插槽实现插接配合。

[0021] 通过插接件与插槽的配合，可以实现第一驱动件与不同的调节子件之间的快速连接及分离，从而通过第一驱动件带动不同的调节子件在出料口内移动，能够更加灵活地调节出料口在第一方向上不同位置的过流面积。

[0022] 在一些实施例中，移动组件包括第二驱动件、导向件及传动件，导向件沿第一方向延伸设置于涂布模头上，传动件沿第一方向可移动地设置于导向件上，并分别与第一驱动件及第二驱动件连接，第二驱动件与控制组件通讯连接；

[0023] 传动件被配置为能够在第二驱动件的驱动下，带动第一驱动件沿第一方向移动。

[0024] 由此，第二驱动件能够在控制组件的控制下，带动传动件在导向件的引导作用下沿第一方向移动，从而带动第一驱动件在第一方向上移动，使第一驱动件能够更准确且更灵活地移动至与对应的调节子件所对应的位置，从而能够顺利带动该调节子件在出料口内移动。

[0025] 在一些实施例中，控制组件包括通讯连接的检测件与控制件，检测件用于检测极片上涂布的实际面密度，控制件用于接收实际面密度并与目标面密度对比得到差值，以根据差值控制调节组件调节出料口的过流面积。

[0026] 通过设置检测件与控制件，能够实时检测极片上已涂布区域的实际面密度，并且及时反馈至控制件，控制件能够迅速对比实际面密度与目标面密度，从而及时控制调节组件做出

相应的操作，使实际面密度能够逐渐接近目标面密度，或者与目标面密度相等，提高极片的涂布质量及涂布效率。

[0027] 在一些实施例中，涂布装置还包括与控制件通讯连接的压电传感器，压电传感器与每一调节子件连接，且压电传感器被配置为能够根据各调节子件的实际输出电压调节对应的调节子件在第二方向上的移动距离。

[0028] 压电传感器可以根据涂布装置中的实际输出电压灵活调节出料口的过流面积，与已涂布的极片上的实际面密度的参数相互配合，能够更全面地反应极片上的涂布质量，从而提高对涂布过程调节的准确性。

[0029] 在一些实施例中，涂布装置还包括与控制件通讯连接的位移传感器，位移传感器与每一调节子件连接，并用于检测各调节子件在第二方向上的移动距离。

[0030] 通过位移传感器对调节子件在第二方向上的移动距离的检测及反馈，能够结合实际面密度、调节子件的实际输出电压以及调节子件的实际移动距离，使得调节过程中能够实时进行反馈调整，实现调节组件的智能化闭环控制，能够有效提高涂布质量及涂布效率。

[0031] 第二方面，本申请提供一种电池加工设备，包括如上所述的涂布装置。

[0032] 上述涂布装置及电池加工设备，在涂布极片的过程中，控制组件能够实时检测涂布至极片上的浆料的实际面密度，然后根据实际面密度与目标面密度之间的差值控制调节组件，通过调节组件调节出料口的过流面积，从而调节出料口挤出浆料的出料量，从而改变涂布至极片上的浆料的实际面密度，使其接近或者达到目标面密度的要求；由此，控制组件实时检测并且实时反馈涂布的实际面密度，然后根据实际面密度与目标面密度之间的差值自动控制调节组件，从而实现快速且及时的调节出料口的过流面积的目的，能够使出料量的调节更加及时且迅速，并且通过实际面密度与目标面密度之间的差值进行调节，能够提高调节过程的准确性，提高极片的涂布质量及涂布效率。

附图说明

[0033] 图 1 为根据一个或多个实施例的涂布装置的结构示意图。

[0034] 图 2 为图 1 中 A 处的局部放大图。

[0035] 图 3 为根据一个或多个实施例的涂布装置的结构示意图。

[0036] 附图标记说明：100、涂布装置；10、涂布模头；20、调节组件；30、移动组件；11、出料口；12、上模头；13、下模头；21、调节件；22、第一驱动件；31、第二驱动件；32、导向件；33、传动件；211、调节子件；221、插接件；2111、插槽；a、第一方向；b、第二方向、c、开口方向。

具体实施方式

[0037] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0038] 在本申请的描述中，需要理解的是，若有出现这些术语 “长度”、“宽度”、“厚度”等，这些术语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的限制。

[0039] 此外，若有出现这些术语“第一”、“第二”，这些术语仅用于描述目的，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。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，若有出现术语“多个”，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0040] 需要说明的是，若元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。若一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0041] 目前，从市场形势的发展来看，动力电池的应用越加广泛。动力电池不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，而且还被广泛应用于电动自行车、电动摩托车、电动汽车等电动交通工具以及其他领域。随着动力电池应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

[0042] 电池单体是组成电池的最小单元，电池通常是由多个电池单体进行串联或并联或混联组成，其中，混联是指多个电池单体中既有串联又有并联。

[0043] 电池单体可以包括顶盖、壳体以及电极组件，顶盖能够密封盖合于壳体的开口处，从而与壳体共同围合形成用于容纳电极组件的内部环境。电极组件是电池单体中发生电化学反应的部件，其主要由正极片和负极片经过卷绕或者层叠放置形成，并且通常在正极片与负极片之间设置隔膜。

[0044] 其中，正极片及负极片是通过在极片上涂布一层活性物质层而形成的，正极片是在极片上涂布一层正极活性物质层，而负极片则是在极片上涂布一层负极活性物质层。

[0045] 具体地，通过正极活性物质层和负极活性物质层与壳体中的电解液发生反应，来实现电池的充放电。因此，正极活性物质层或负极活性物质层在极片上的涂布质量将直接影响电池的使用性能。

[0046] 然而，目前在极片涂布过程中，通常是通过观察极片上活性物质层的涂布状态，并通过人工调节涂布装置的出料量，来调节活性物质层在极片上的涂布质量。一方面，上述调节方式的调节准确性较差。另一方面，难以根据涂布装置挤出浆料的物性变化及时调节后续的

涂布质量，使得调节过程存在滞后性，从而影响极片的涂布质量及涂布效率。

[0047] 为了解决目前极片涂布过程中，涂布装置的出料量的调节存在滞后性，并且出料量调节的准确性较低的问题，本申请的一个或多个实施例中提出了一种涂布装置，在涂布极片的过程中，控制组件能够实时检测涂布至极片上的浆料的实际面密度，然后根据实际面密度与目标面密度之间的差值控制调节组件，通过调节组件调节出料口的过流面积，从而调节出料口挤出浆料的出料量，从而改变涂布至极片上的浆料的实际面密度，使其接近或者达到目标面密度的要求。由此，控制组件实时检测并且实时反馈涂布的实际面密度，然后根据实际面密度与目标面密度之间的差值自动控制调节组件，从而实现快速且及时的调节出料口的过流面积的目的，能够使出料量的调节更加及时且迅速，并且通过实际面密度与目标面密度之间的差值进行调节，能够提高调节过程的准确性，提高极片的涂布质量及涂布效率。

[0048] 参阅图 1，本申请一实施例提供了一种涂布装置 100，用于涂布极片，涂布装置 100 包括涂布模头 10、调节组件 20 以及控制组件（图中未示出）。涂布模头 10 具有出料口 11，调节组件 20 设置于涂布模头 10 上，控制组件与调节组件 20 连接。其中，控制组件用于检测极片上涂布的实际面密度，并根据实际面密度与目标面密度之间的差值控制调节组件 20 调节出料口 11 的过流面积。

[0049] 需要说明的是，极片是指能够为浆料提供支撑及涂布基础，使得浆料在其上形成活性物质层，从而最终形成正极片或负极片的部件。其中，涂布于极片上的浆料可以是正极活性物质，也可以是负极活性物质。

[0050] 涂布模头 10 是指能够容纳浆料，并且将浆料通过出料口 11 挤出至极片上的结构。其中，涂布模头 10 可以包括间隔设置的上模头 12 与下模头 13，上模头 12 与下模头 13 之间间隔形成出料口 11。并且下模头 13 朝向上模头 12 的一侧表面上开设有容纳槽，容纳槽与出料口 11 连通，容纳槽可以用于容纳浆料，以使浆料能够从出料口 11 顺利挤出。

[0051] 进一步地，调节组件 20 设置于上模头 12 上，调节组件 20 能够通过调节上模头 12 与下模头 13 之间的间隔距离，实现调节出料口 11 的过流面积的目的，从而调节从出料口 11 挤出浆料的出料量。

[0052] 其中，出料口 11 的过流面积是指出料口 11 被垂直于自身开口方向的平面所截的截面的面积。出料口 11 的过流面积越大，则出料口 11 浆料的出料量越大。反之，出料口 11 的过流面积越小，则出料口 11 浆料的出料量越小。

[0053] 控制组件是指能够检测极片上涂布浆料的实际面密度，将检测得到的实际面密度与自身内部预置的目标面密度进行比较得到两者的差值，并根据差值控制调节组件 20，从而调节出料口 11 的过流面积的部件。

[0054] 可以理解地，面密度是指单位面积的极片上活性物质浆料的质量。实际面密度即为单位面积的极片上所涂布的活性物质浆料的实际质量，目标面密度则为单位面积的极片上需要

涂布的活性物质浆料的理论质量。当极片上涂布的活性物质浆料的实际质量等于或接近理论质量时，则极片能够达到较好的涂布质量。

[0055] 具体地，浆料填充至容纳槽内，涂布过程中，浆料从出料口 11 挤出并涂布至极片上。控制组件实时检测涂布至极片上的浆料，当检测到极片上涂布的实际面密度低于目标面密度时，控制组件控制调节组件 20 增大出料口 11 的过流面积，提高出料口 11 的出料量。当检测到极片上涂布的实际面密度高于目标面密度时，控制组件控制调节组件 20 减小出料口 11 的过流面积，降低出料口 11 的出料量。

[0056] 由此，通过控制组件对极片上涂布的实际面密度的实时检测，能够及时反应极片上浆料的涂布质量。进一步地，控制组件根据实际面密度与目标面密度之间的差值自动控制调节组件 20 调节出料口 11 的过流面积，从而更灵活地调节出料口 11 的出料量，使极片上涂布的实际面密度符合生产要求，从而提高涂布质量及涂布效率。

[0057] 在一些实施例中，调节组件 20 包括驱动连接的调节件 21 与第一驱动件 22，调节件 21 可移动地设置于涂布模头 10 上，且调节件 21 的至少部分位于出料口 11 内，第一驱动件 22 与控制组件通讯连接，并用于驱动调节件 21 在出料口 11 内移动以调节出料口 11 的过流面积。

[0058] 具体地，调节件 21 可移动地设置于上模头 12 上，并且调节件 21 自上而下的穿设于上模头 12，使调节件 21 的至少部分位于出料口 11 内。第一驱动件 22 与控制组件通讯连接，并且与调节件 21 驱动连接。第一驱动件 22 能够在控制组件的控制下，带动调节件 21 在出料口 11 内移动。调节件 21 在出料口 11 内移动的过程中，可以对出料口 11 进行部分遮挡，通过调节件 21 遮挡出料口 11 的面积大小，能够调节出料口 11 的过流面积。

[0059] 当控制组件检测到极片上涂布的实际面密度低于目标面密度时，根据两者的差值，控制组件控制第一驱动件 22 带动调节件 21 在出料口 11 内移动，使调节件 21 遮挡出料口 11 的面积减小，此时出料口 11 的过流面积增大，出料口 11 的出料量增大，极片上涂布的实际面密度增大。

[0060] 当控制组件检测到极片上涂布的实际面密度高于目标面密度时，根据两者的差值，控制组件控制第一驱动件 22 带动调节件 21 在出料口 11 内移动，使调节件 21 遮挡出料口 11 的面积增大，此时出料口 11 的过流面积减小，出料口 11 的出料量减小，极片上涂布的实际面密度减小。

[0061] 由此，通过第一驱动件 22 带动调节件 21 在出料口 11 内移动，可以快速调节出料口 11 的过流面积，调节出料口 11 的出料量，从而提高极片的涂布质量。

[0062] 在一些实施例中，出料口 11 沿第一方向 a 纵长延伸设置，调节件 21 包括沿第一方向 a 排布的多个调节子件 211，每一调节子件 211 沿第二方向 b 可移动地设置于出料口 11 内。其中，第一方向 a、第二方向 b 以及出料口 11 的开口方向 c 两两相交设置。

[0063] 需要说明的是，极片通常具有一定宽度，在涂布极片时，为了能够更均匀地在极片上涂布浆料，将第一方向 a 设置为极片的宽度方向，即出料口 11 沿极片的宽度方向纵长延伸设置。涂布时，出料口 11 的延伸长度与待涂布的极片的宽度相匹配，极片沿自身长度方向移动，出料口 11 不断挤出浆料，随着极片的移动，浆料被均匀涂布至极片上。

[0064] 具体地，第一方向 a、第二方向 b 以及出料口 11 的开口方向 c 两两垂直设置。在涂布过程中，第一方向 a 为极片的宽度方向，出料口 11 的开口方向 c 为极片的长度方向，则第二方向 b 为极片的厚度方向。

[0065] 全部调节子件 211 沿第一方向 a 设置于上模头 12 上，并且每一个调节子件 211 沿第二方向 b 可移动地设置于出料口 11 内。由此，全部调节子件 211 沿第一方向 a 将出料口 11 分隔为多个出料子口，每一个调节子件 211 可以通过在对应的出料子口中沿第二方向 b 移动，来调节对应的出料子口的过流面积，从而可以通过各调节子件 211 对应调节极片沿自身宽度方向上的不同位置的涂布浆料的实际面密度。

[0066] 例如，当调节子件 211 的数量为 N 个时，可以将极片在宽度方向上分为 N 个区域，每一个区域对应一组出料子口及调节子件 211。当控制组件检测到极片上第 M（0≤M≤N）个区域的实际面密度高于目标面密度，根据实际面密度与目标面密度的差值，控制组件控制第 M 个调节子件 211 向下移动一定距离，使该调节子件 211 对第 M 个出料子口形成遮挡，减小对应出料子口的过流面积，使该出料子口中挤出浆料的出料量减小，从而降低该区域的实际面密度。

[0067] 进一步地，每一个调节子件 211 可以包括相互连接的调节螺杆及调节块。各调节螺杆呈竖直状态设置于上模头 12，调节块设置于调节螺杆的下端，并且调节块位于出料口 11 内。第一驱动件 22 可以设置为驱动气缸，驱动气缸与调节螺杆连接，并且能够带动调节螺杆上下移动，从而带动调节块在出料口 11 内上下移动，进而调节出料口 11 的过流面积。

[0068] 通过多个调节子件 211 与出料口 11 的配合，能够沿第一方向 a 将出料口 11 分为不同的出料子口，通过每个调节子件 211 调节对应的出料子口的过流面积，能够针对性地调节该出料子口所对应的涂布区域上的浆料涂布量。由此，可以使极片上涂布质量的调节更加准确。

[0069] 在一些实施例中，涂布装置 100 还包括设置于涂布模头 10 上的移动组件 30，移动组件 30 与第一驱动件 22 连接，并与控制组件通讯连接。移动组件 30 用于带动第一驱动件 22 沿第一方向 a 移动，以使第一驱动件 22 能够驱动每一调节子件 211 沿第二方向 b 移动。

[0070] 具体地，移动组件 30 设置于上模头 12 上，并且能够在控制组件的控制下，沿第一方向 a 移动，从而带动第一驱动件 22 在第一方向 a 上移动，使第一驱动件 22 能够与对应的调节子件 211 连接。

[0071] 例如，当控制组件检测到极片上第 M 个区域的实际面密度高于目标面密度，控制组

件首先控制移动组件 30 在第一方向 a 上移动，使得移动组件 30 带动第一驱动件 22 在第一方向 a 上移动至第 M 个调节子件 211 的位置。然后，第一驱动件 22 与第 M 个调节子件 211 连接，控制组件根据实际面密度与目标面密度的差值，控制第一驱动件 22 带动第 M 个调节子件 211 向下移动一定距离，使该调节子件 211 对第 M 个出料子口形成遮挡，减小对应出料子口的过流面积，使该出料子口中挤出浆料的出料量减小，从而降低第 M 个区域的实际面密度。

[0072] 由此，通过控制组件的控制，使移动组件 30 能够带动第一驱动件 22 在第一方向 a 上灵活移动，使第一驱动件 22 更准确地与对应的调节子件 211 连接，从而准确调节该调节子件 211 所对应位置的极片上的涂布质量。

[0073] 请参看图 1 及图 2，在一些实施例中，每一调节子件 211 与第一驱动件 22 中的一者上凸出设置有插接件 221，每一调节子件 211 与第一驱动件 22 中的另一者上设置有插槽 2111，每一调节子件 211 与第一驱动件 22 通过插接件 221 及插槽 2111 实现插接配合。

[0074] 具体地，当调节子件 211 设置为调节螺杆，第一驱动件 22 设置为驱动气缸时，每一个调节螺杆上顶面上开设有插槽 2111，驱动气缸的底面上凸出设置有与插槽 2111 配合的插接件 221。当第一驱动件 22 移动至对应的调节子件 211 的位置时，第一驱动件 22 向下移动，使插接件 221 插入对应调节子件 211 的插槽 2111 内，从而使第一驱动件 22 与该调节子件 211 之间实现插接连接。此时，可以通过第一驱动件 22 带动该调节子件 211 向上或者向下移动，从而调节该调节子件 211 所对应的出料子口的过流面积。

[0075] 可以理解地，也可以在第一驱动件 22 上开设插槽 2111，并且在调节子件 211 上设置与插槽 2111 配合的插接件 221。当第一驱动件 22 向下移动时，使对应调节子件 211 上的插接件 221 插入至第一驱动件 22 的插槽 2111 内，从而实现第一驱动件 22 与该调节子件 211 之间的连接配合。

[0076] 通过插接件 221 与插槽 2111 的配合，可以实现第一驱动件 22 与不同的调节子件 211 之间的快速连接及分离，从而通过第一驱动件 22 带动不同的调节子件 211 在出料口 11 内移动，能够更加灵活地调节出料口 11 在第一方向 a 上不同位置的过流面积。

[0077] 请一并参看图 1 及图 3，在一些实施例中，移动组件 30 包括第二驱动件 31、导向件 32 及传动件 33，导向件 32 沿第一方向 a 延伸设置于涂布模头 10 上，传动件 33 沿第一方向 a 可移动地设置于导向件 32 上，并分别与第一驱动件 22 及第二驱动件 31 连接，第二驱动件 31 与控制组件通讯连接。传动件 33 被配置为能够在第二驱动件 31 的驱动下，带动第一驱动件 22 沿第一方向 a 移动。

[0078] 具体地，第二驱动件 31 可以但不限于设置为驱动电机，导向件 32 可以但不限于设置为导轨或导向槽，传动件 33 可以但不限于设置为滑块或移动链条。

[0079] 第二驱动件 31 能够在控制组件的控制下，带动传动件 33 在导向件 32 的引导作用下沿第一方向 a 移动，从而带动第一驱动件 22 在第一方向 a 上移动，使第一驱动件 22 能够更

准确且更灵活地移动至与对应的调节子件 211 所对应的位置，从而能够顺利带动该调节子件 211 在出料口 11 内移动。

[0080] 在一些实施例中，控制组件包括通讯连接的检测件与控制件，检测件用于检测极片上涂布的实际面密度，控制件用于接收实际面密度并与目标面密度对比得到差值，以根据差值控制调节组件 20 调节出料口 11 的过流面积。

[0081] 检测件可以但不限于设置为扫描头，检测件用于检测极片上已涂布的区域的实际面密度，并将检测到的实际面密度反馈至控制件。目标面密度预置于控制件内部，控制件将实际面密度与目标面密度进行对比，从而得到两者的差值。根据所得到的差值，控制件可以控制调节组件 20 执行相应的操作，使实际面密度能够逐渐接近目标面密度，或者与目标面密度相等。

[0082] 通过设置检测件与控制件，能够实时检测极片上已涂布区域的实际面密度，并且及时反馈至控制件，控制件能够迅速对比实际面密度与目标面密度，从而及时控制调节组件 20 做出相应的操作，使实际面密度能够逐渐接近目标面密度，或者与目标面密度相等，提高极片的涂布质量及涂布效率。

[0083] 在一些实施例中，涂布装置 100 还包括与控制件通讯连接的压电传感器（图中未示出），压电传感器与每一调节子件 211 连接，且压电传感器被配置为能够根据各调节子件 211 的实际输出电压调节对应的调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离。

[0084] 具体地，压电传感器可以包括内置于涂布装置 100 的压电陶瓷，根据压电陶瓷的特性，当调节子件 211 的实际输出电压超出预设范围时，压电陶瓷会根据电压差形成一定的形变量，调节子件 211 在该形变量的作用下沿第二方向 b 移动一定距离，从而改变该调节子件 211 所对应的出料子口的过流面积。

[0085] 压电传感器可以根据涂布装置 100 中的实际输出电压灵活调节出料口 11 的过流面积，与已涂布的极片上的实际面密度的参数相互配合，能够更全面地反应极片上的涂布质量，从而提高对涂布过程调节的准确性。

[0086] 在一些实施例中，涂布装置 100 还包括与控制件通讯连接的位移传感器（图中未示出），位移传感器与每一调节子件 211 连接，并用于检测各调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离。

[0087] 具体地，位移传感器能够用于测量每一个调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离。可以理解地，位移传感器可以但不限于采用电位器式位移传感器、电感式位移传感器、电容式位移传感器、电涡流式位移传感器、霍尔式位移传感器等。

[0088] 当各调节子件 211 在第一驱动件 22 的驱动作用下在第二方向 b 上发生一次移动时，位移传感器记录调节子件 211 该次移动的距离。检测件实时检测移动之后，该调节子件 211 所对应的极片上的区域的实际面密度，并将其反馈至控制件。控制件比较实际面密度与目标

面密度，并根据两者的差值控制第一驱动件 22 带动调节子件 211 在第二方向 b 上发生第二次移动，位移传感器记录调节子件 211 第二次移动的距离。

[0089] 当位移传感器将两次移动距离均反馈至控制件之后，控制件可以根据两次移动距离以及两次移动之后的实际面密度的变化量之间的关系，调整下一次第一驱动件 22 带动调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离，从而提高调节精度。

[0090] 例如，若目标面密度为 Y，检测件第一次检测实际面密度为 X1（X1＜Y），则实际面密度与目标面密度的差值为 Y- X1。此时，控制件控制第一驱动件 22 带动调节子件 211 向上移动一定距离，位移传感器记录该距离为 L1。

[0091] 第一次移动之后，检测件继续检测实际面密度变为 X2（X2＜Y），则实际面密度与目标面密度的差值为 Y- X2。此时，控制件控制第一驱动件 22 带动调节子件 211 向上移动一定距离，位移传感器记录该距离为 L2。

[0092] 此时，L1 与 L2 之间的变化量与 X1 与 X2 之间的变化量相对应。则在第二次移动之后，检测件继续检测实际面密度变为 X3（X3＜Y），控制件可以根据 X3 与 X2 之间的变化量，相应地调整调节子件 211 的移动距离，提高调节精度，使实际面密度能够更快地调节至接近或者等于目标面密度，从而提高调节效率。

[0093] 通过位移传感器对调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离的检测及反馈，能够结合实际面密度、调节子件 211 的实际输出电压以及调节子件 211 的实际移动距离，使得调节过程中能够实时进行反馈调整，实现调节组件 20 的智能化闭环控制，能够有效提高涂布质量及涂布效率。

[0094] 基于与上述涂布装置 100 相同的构思，本申请提供一种电池加工设备，包括如上所述的涂布装置 100。

[0095] 根据一个或多个实施例，在极片的涂布过程中，首先通过检测件对极片上已涂布区域的实际面密度进行实时检测，并将实际面密度反馈至控制件。控制件控制第二驱动件 31 带动第一驱动件 22 沿第一方向 a 移动，使第一驱动件 22 移动至与需要调节的调节子件 211 对应的位置。

[0096] 控制件控制第一驱动件 22 向下移动并与对应的调节子件 211 连接，控制件比较实际面密度与目标面密度并得到两者的差值，根据差值控制第一驱动件 22 带动与之连接的调节子件 211 在第二方向 b 上移动，从而调节对应出料子口的过流面积，调节该出料子口的出料量，从而调节该位置极片上涂布的实际面密度。

[0097] 与此同时，压电传感器能够感应调节子件 211 的实际输出电压，当实际输出电压超出预设范围时，压电传感器能够产生一定的形变量，调节子件 211 在该形变量的影响下在第二方向 b 上发生一定的移动，从而进一步调节出料口 11 的过流面积。

[0098] 进一步地，位移传感器记录调节子件 211 在第二方向 b 上的移动距离，并将每一次的

移动距离反馈至控制件，控制件可以根据每一次的移动距离以及每一次调节之后的实际面密度的变化量，调整调节子件 211 在后续调节过程中的移动距离，从而实现调节过程的闭环控制。

[0099] 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。

[0100] 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、一种涂布装置，用于涂布极片，所述涂布装置包括：

涂布模头，包括间隔设置的上模头与下模头，且所述上模头与所述下模头之间间隔形成出料口；

调节组件，设置于所述上模头上；以及

控制组件，与所述调节组件连接，所述控制组件用于检测所述极片上涂布的实际面密度，并根据所述实际面密度与目标面密度之间的差值控制所述调节组件调节所述出料口的过流面积；

其中，所述调节组件被配置为能够通过调节所述上模头与所述下模头之间的间隔距离，调节所述出料口的过流面积。

2、根据权利要求1所述的涂布装置，其中，所述调节组件包括驱动连接的调节件与第一驱动件，所述调节件可移动地设置于所述涂布模头上，且所述调节件的至少部分位于所述出料口内，所述第一驱动件与所述控制组件通讯连接，并用于驱动所述调节件在所述出料口内移动以调节所述出料口的过流面积。

3、根据权利要求2所述的涂布装置，其中，所述出料口沿第一方向纵长延伸设置，所述调节件包括沿所述第一方向排布的多个调节子件，每一所述调节子件沿第二方向可移动地设置于所述出料口内；

其中，所述第一方向、所述第二方向以及所述出料口的开口方向两两相交设置。

4、根据权利要求3所述的涂布装置，其中，所述涂布装置还包括设置于所述涂布模头上的移动组件，所述移动组件与所述第一驱动件连接，并与所述控制组件通讯连接；

所述移动组件用于带动所述第一驱动件沿所述第一方向移动，以使所述第一驱动件能够驱动每一所述调节子件沿所述第二方向移动。

5、根据权利要求4所述的涂布装置，其中，每一所述调节子件与所述第一驱动件中的一者上凸出设置有插接件，每一所述调节子件与所述第一驱动件中的另一者上设置有插槽，每一所述调节子件与所述第一驱动件通过所述插接件及所述插槽实现插接配合。

6、根据权利要求4或5所述的涂布装置，其中，所述移动组件包括第二驱动件、导向件及传动件，所述导向件沿所述第一方向延伸设置于所述涂布模头上，所述传动件沿所述第一方向可移动地设置于所述导向件上，并分别与所述第一驱动件及所述第二驱动件连接，所述第二驱动件与所述控制组件通讯连接；

所述传动件被配置为能够在所述第二驱动件的驱动下，带动所述第一驱动件沿所述第一方向移动。

7、根据权利要求4-6任一项所述的涂布装置，其中，所述控制组件包括通讯连接的检测

件与控制件，所述检测件用于检测所述极片上涂布的所述实际面密度，所述控制件用于接收所述实际面密度并与所述目标面密度对比得到差值，以根据所述差值控制所述调节组件调节所述出料口的过流面积。

8、根据权利要求 7 所述的涂布装置，其中，所述涂布装置还包括与所述控制件通讯连接的压电传感器，所述压电传感器与每一所述调节子件连接，且所述压电传感器被配置为能够根据各所述调节子件的实际输出电压调节对应的所述调节子件在所述第二方向上的移动距离。

9、根据权利要求 8 所述的涂布装置，其中，所述涂布装置还包括与所述控制件通讯连接的位移传感器，所述位移传感器与每一所述调节子件连接，并用于检测各所述调节子件在所述第二方向上的移动距离。

10、一种电池加工设备，包括如权利要求 1-9 任一项所述的涂布装置。

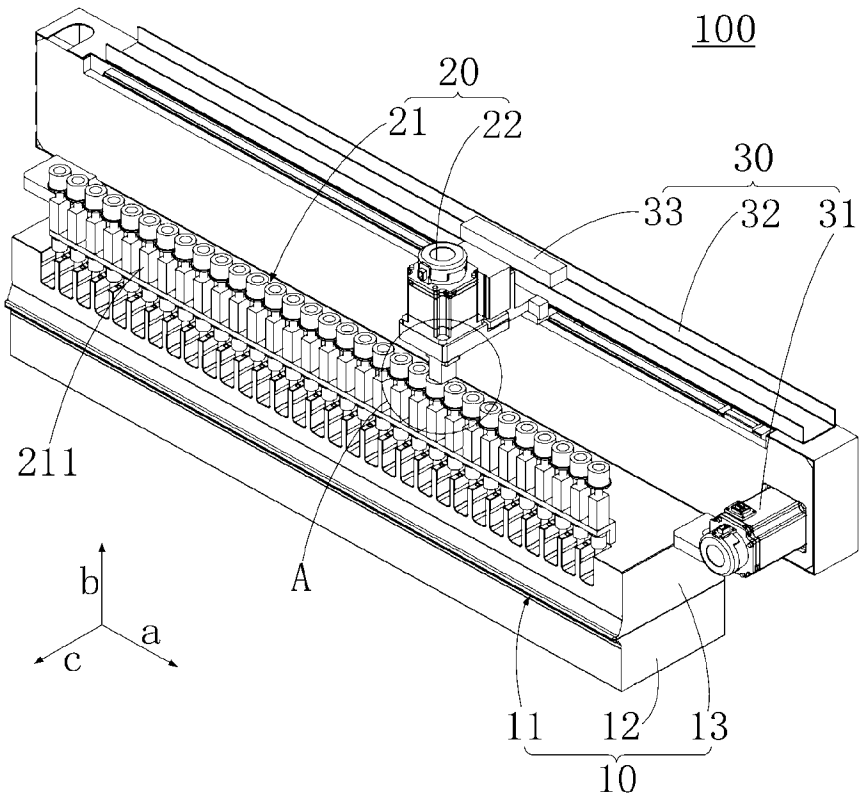


图 1

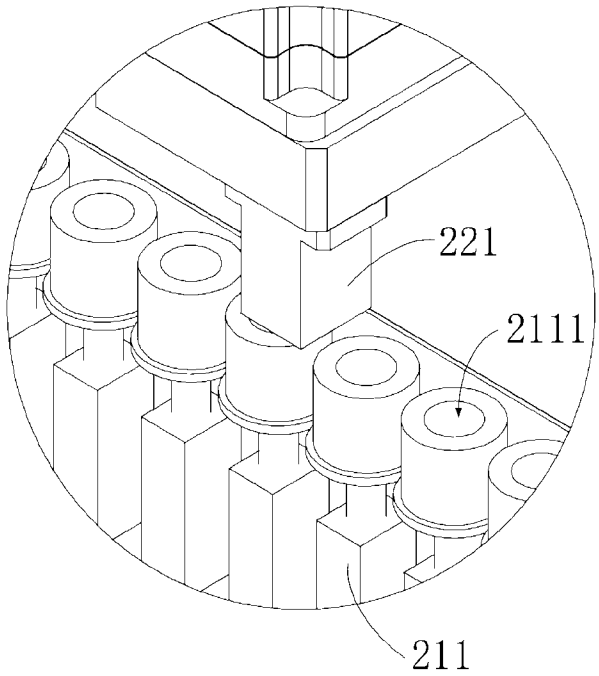


图 2

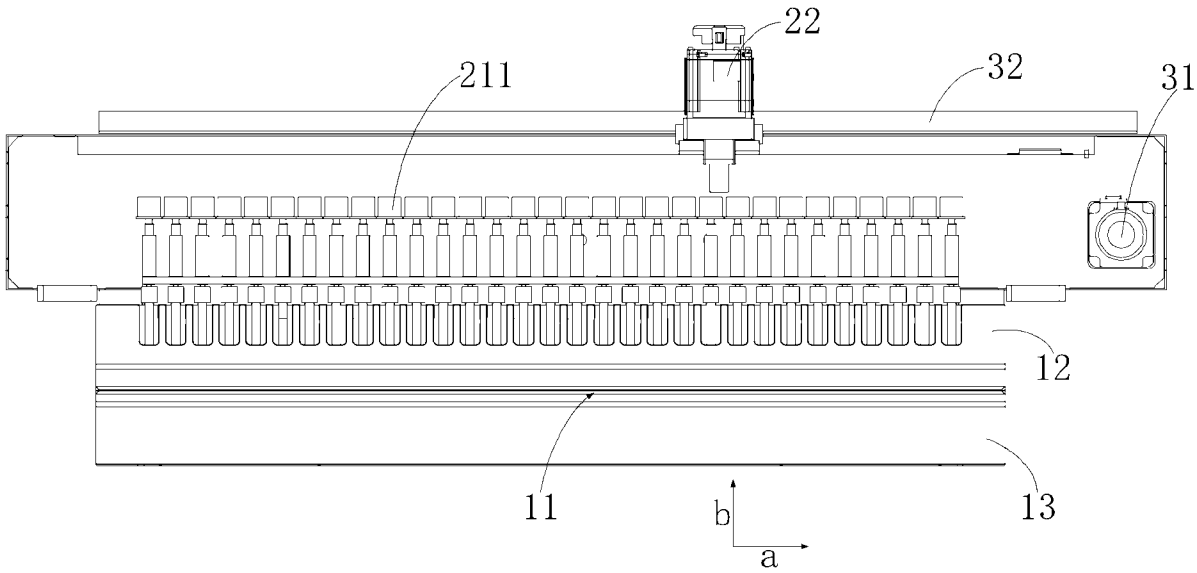


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/138536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05C5/02(2006.01)i; B05C11/10(2006.01)n; H01M4/04(2006.01)n

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:B05C5/-; B05C11/-; H01M4/-

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)

WPABSC; CNTXT; CNKI: 宁德时代, 林银祥, 曼恩斯特, 电池, 极片, 涂布, 涂覆, 模头, 调节, 流量, 移动, 传动, 导向, 竖直, 面密度; WPABS; ENTXT; DWPI: coat+, pole piece?, die head?, flow+, adjust+, discharg+, density+;

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 219898877 U (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 October 2023 (2023-10-27) description, paragraphs 46-95, and figures 1-3	1-10
X	CN 114728303 A (SHENZHEN MANST TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 July 2022 (2022-07-08) description, paragraphs 68-101, and figures 1-7	1-3, 10
Y	CN 114728303 A (SHENZHEN MANST TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 July 2022 (2022-07-08) description, paragraphs 68-101, and figures 1-7	4-9
Y	CN 115846140 A (SHENZHEN MANST TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 March 2023 (2023-03-28) description, paragraphs 29-50, and figures 1-4	4-9
A	CN 115646752 A (JIANGSU ZHITAI NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 January 2023 (2023-01-31) entire document	1-10

☑ 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
21 February 2024	**05 March 2024**

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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 116060251 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 May 2023 (2023-05-05) entire document	1-10
A	CN 201862534 U (HARBIN COSLIGHT POWER CO., LTD.) 15 June 2011 (2011-06-15) entire document	1-10
A	WO 2023050497 A1 (CONTEMPORARY INTELLIGENT MANUFACTURING (NING DE) CO., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/138536

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 219898877 U	27 October 2023	None	
CN 114728303 A	08 July 2022	WO 2023159438 A1	31 August 2023
		EP 4265341 A1	25 October 2023
		EP 4265341 A4	25 October 2023
CN 115846140 A	28 March 2023	CN 219051891 U	23 May 2023
CN 115646752 A	31 January 2023	CN 115646752 B	14 March 2023
CN 116060251 A	05 May 2023	None	
CN 201862534 U	15 June 2011	None	
WO 2023050497 A1	06 April 2023	CN 113926645 A	14 January 2022
		CN 216173808 U	05 April 2022
		CN 113926645 B	05 May 2023

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/138536

A. 主题的分类

B05C5/02(2006.01)i；B05C11/10(2006.01)n；H01M4/04(2006.01)n

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:B05C5/−；B05C11/−；H01M4/−

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））

WPABSC;CNTXT;CNKI:宁德时代，林银祥，曼恩斯特，电池，极片，涂布，涂覆，模头，调节，流量，移动，传动，导向，竖直，面密度；WPABS;ENTXT;DWPI：coat+，pole piece?，die head?，flow+，adjust+，discharg+，density+；

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 219898877 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27) 说明书第46−95段及附图1−3	1−10
X	CN 114728303 A (深圳市曼恩斯特科技股份有限公司) 2022年7月8日 (2022 - 07 - 08) 说明书第68−101段及附图1−7	1−3,10
Y	CN 114728303 A (深圳市曼恩斯特科技股份有限公司) 2022年7月8日 (2022 - 07 - 08) 说明书第68−101段及附图1−7	4−9
Y	CN 115846140 A (深圳市曼恩斯特科技股份有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 说明书第29−50段及附图1−4	4−9
A	CN 115646752 A (江苏智泰新能源科技有限公司) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 全文	1−10
A	CN 116060251 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年5月5日 (2023 - 05 - 05) 全文	1−10
A	CN 201862534 U (哈尔滨光宇电源股份有限公司) 2011年6月15日 (2011 - 06 - 15) 全文	1−10

☑ 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
2024年2月21日	2024年3月5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 王干 电话号码 (+86) 028−62967368

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
A	WO 2023050497 A1 (CONTEMPORARY INTELLIGENT MFG NING DE CO LTD) 2023年4月6日 (2023 - 04 - 06) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/138536

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	219898877	U	2023年10月27日	无			
CN	114728303	A	2022年7月8日	WO	2023159438	A1	2023年8月31日
				EP	4265341	A1	2023年10月25日
				EP	4265341	A4	2023年10月25日
CN	115846140	A	2023年3月28日	CN	219051891	U	2023年5月23日
CN	115646752	A	2023年1月31日	CN	115646752	B	2023年3月14日
CN	116060251	A	2023年5月5日	无			
CN	201862534	U	2011年6月15日	无			
WO	2023050497	A1	2023年4月6日	CN	113926645	A	2022年1月14日
				CN	216173808	U	2022年4月5日
				CN	113926645	B	2023年5月5日