

(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



(10) 国际公布号
WO 2025/060286 A1

(43) 国际公布日
2025年3月27日 (27.03.2025)

- (51) 国际专利分类号:
G05B 19/418 (2006.01) *H01M 10/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/140420
- (22) 国际申请日: 2023年12月20日 (20.12.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202311233416.3 2023年9月22日 (22.09.2023) 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)。罗键 (LUO, Jian); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。韦文超 (WEI, Wenchao); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。顾方元 (GU, Fangyuan); 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: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区苏州街3号大恒科技大厦南座五层503, Beijing 100080 (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,

(54) Title: BATTERY MANUFACTURING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种电池的生产方法和系统

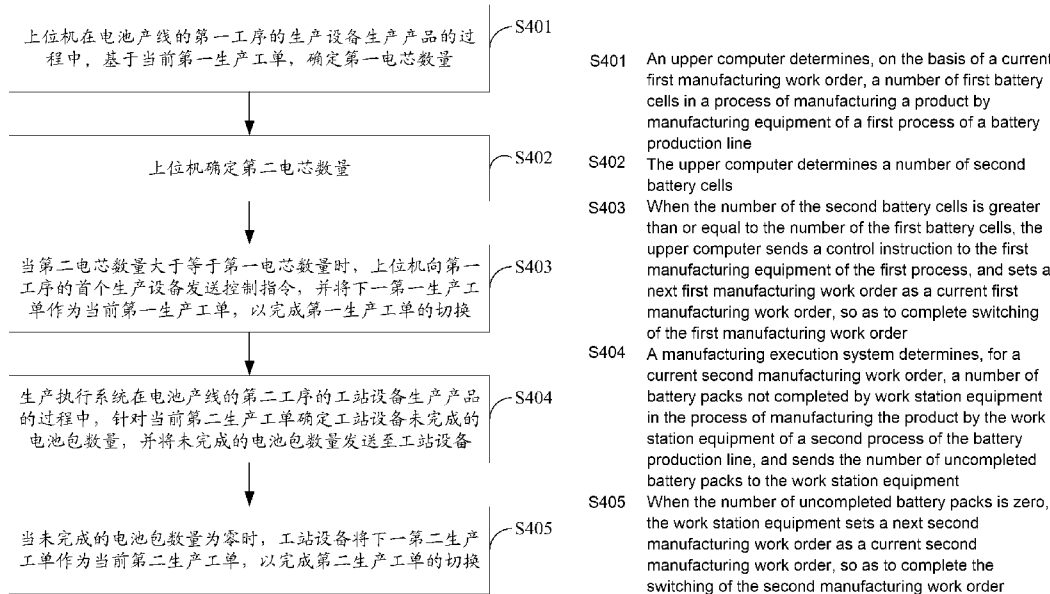
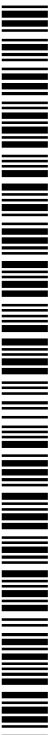


图 4

(57) Abstract: A battery manufacturing method and a manufacturing system (300), the method comprising: an upper computer (31), on the basis of a current first manufacturing work order, determining a number of first battery cells in a process of manufacturing a product by manufacturing equipment (32) of a first process of a battery production line (S401); the upper computer (31) determining a number of second battery cells (S402); when the number of the second battery cells is greater than or equal to the number of the first battery cells, the upper computer (31) sending a control instruction to first manufacturing equipment (32) of the first process,



WO 2025/060286 A1

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, 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))。

and setting a next first manufacturing work order as a current first manufacturing work order, so as to complete switching of the first manufacturing work order (S403); a manufacturing execution system (33) determining, for a current second manufacturing work order, a number of battery packs not completed by work station equipment (34) in the process of manufacturing the product by the work station equipment (34) of a second process of the battery production line, and sending the number of uncompleted battery packs to the work station equipment (S404); when the number of uncompleted battery packs is zero, the work station equipment (34) setting the next second manufacturing work order as a current second manufacturing work order, so as to complete the switching of the second manufacturing work order (S405).

(57) 摘要: 一种电池的生产方法和生产系统 (300), 包括: 上位机 (31) 在电池产线的第一工序的生产设备 (32) 生产产品的过程中, 基于当前第一生产工单, 确定第一电芯数量 (S401), 上位机 (31) 确定第二电芯数量 (S402), 当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时, 上位机 (31) 向第一工序的首个生产设备 (32) 发送控制指令, 并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单, 以完成第一生产工单的切换 (S403), 生产执行系统 (33) 在电池产线的第二工序的工站设备 (34) 生产产品的过程中, 针对当前第二生产工单确定工站设备 (34) 未完成的电池包数量, 并将未完成的电池包数量发送至工站设备 (S404), 当未完成的电池包数量为零时, 工站设备 (34) 将下一第二生产工单作为当前第二生产工单, 以完成第一生产工单的切换 (S405)。

一种电池的生产方法和系统

相关申请的交叉引用

5 本公开基于申请号为 202311233416.3、申请日为 2023 年 9 月 22 日、发明名称为“一种电池的生产方法和系统”的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

技术领域

本公开涉及电池的生产过程中生产工单的切换技术，尤其涉及一种电池的生产方法和系统。

背景技术

10 新能源电池在生活和产业中的应用越来越广泛，例如，搭载电池的新能源汽车已经被广泛使用，另外，电池还被越来越多地应用于储能领域等。

目前，相关技术中，针对电池的生产过程中，针对不同的工序，在生产完成当前生产工单之后，需要人工清空整线物料，重新编辑配置新的产品的生产工单，这样，整个产品换型时间需要数个小时以上，使得换型效率低下，从而导致产线的利用率低下；由此可以看出，现有的生产工单的切换存在产线的利用率低下的技术问题。

15 发明内容

本公开实施例提供一种电池的生产方法和系统，能够自动化地切换生产工单，提高产线的利用率。

本公开的技术方案是这样实现的：

20 本公开实施例提供一种电池的生产方法，应用于电池的生产系统中，电池的生产系统包括：上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，上述方法可以包括：

上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量；其中，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量；

上位机确定第二电芯数量；其中，第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量；

25 当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换；其中，控制指令用于首个生产设备停止工作；

生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备；

30 当未完成的电池包数量为零时，工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

35 通过上位机比较针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量和确定合格的电芯数量，使得能够在完成当前第一生产工单时，自动将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以智能化地完成第一生产工单的切换，针对当前第二生产工单，通过生产执行系统和工站设备的交互来实现对第二生产工单的切换，智能化地完成第二生产工单的切换，缩短了整个产线换型的时间，从而提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，第一生产工单为生产模组工单，第二生产工单为生产电池包工单。

如此，实现了对生产模组工单的自动化切换和生产电池包（PACK）工单的自动化切换，缩短了电池生产中生产工单切换的时间，提高了电池生产中产线的利用率。

40 在一种可选的实施例中，第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，第一工序的第二个生

产设备为电芯扫码设备，对应地，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量；第二电芯数量为针对当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

如此，借助电芯上线设备可以确定出第一电芯数量，借助电芯扫码设备可以确定出第二电芯数量，从而实现了生产模组工单的自动化切换，缩短了电池的生产中生产工单切换的时间，提高了电池的生产中产线的利用率。

在一种可选的实施例中，上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量，可以包括：

上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量；其中，第三电芯数量为针对当前第一生产模组工单理论所需上线的电芯数量；

上位机获取第四电芯数量；其中，第四电芯数量为针对当前第一生产模组工单在第一工序的生产设备生产产品过程中不合格的电芯数量；

上位机将第三电芯数量和第四电芯数量的和，确定为第一电芯数量。

通过上述方法，使得第一电芯数量不仅包括理论上需要上线的电芯数量，还包括在生产过程中不合格的电芯数量，从而使得得到第一电芯数量能够表征实际需要上线的电芯数量，为实现第一生产工单的切换提供的更加准确的数据支持，有利于更加准确地实现第一生产工单的切换。

在一种可选的实施例中，上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量，可以包括：

上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，将当前第一生产工单中所需模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第三电芯数量。

通过上述方法，将所需模组数量与单个模组电芯数量的乘积作为第三电芯数量即可，利用第三电芯数量来计算第一电芯数量，以用于第一生产工单的切换，提高了实际所需上线的电芯数量的准确性，进而提高了切换的准确性。

在一种可选的实施例中，第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，上位机获取第四电芯数量，可以包括：

上位机接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；其中，第五电芯数量为针对当前第一生产工单在电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量；

上位机确定第六电芯数量；其中，第六电芯数量为针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量；

上位机将第五电芯数量或者第六电芯数量，确定为第四电芯数量。

如此，上位机可以从其他生产设备上确定出一个生产设备的生产或多个生产设备的生产中不合格的电芯数量，将其作为第四电芯数量，从而有助于确定出第一电芯数量，进而用于更加准确地完成当前第一生产工单的自动切换，提高产线的利用率。

在一种可选的实施例中，上述方法还可以包括：

上位机将第五电芯数量和第六电芯数量的和，确定为第四电芯数量。

这样，使得第四电芯数量中既包括在电芯贴胶中不合格的电芯数量，又包括在模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量，使得第四电芯数量尽可能包括较多的生产设备生产中不合格的电芯数量，从而提高了第四电芯数量的准确性，进而提高了第一电芯数量的准确性，有助于更加准确地实现第一生产工单的自动切换。

在一种可选的实施例中，上述上位机确定第六电芯数量，可以包括：

上位机确定针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；

上位机将不合格的模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第六电芯数量。

如此，便可以确定出第六电芯数量，可以将其直接确定为第四电芯数量，也可以将其与第五电芯数量的和确定为第四电芯数量，以用于确定第一电芯数量，从而实现了第一生产工单的自动化切换。

在一种可选的实施例中，当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换，可以包括：

当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向生产执行系统发送第一生产工单的切换请求；

生产执行系统基于第一生产工单的切换请求，获取下一第一生产工单，并发送至上位机；

上位机将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

5 如此，通过与生产执行系统的交互来实现第一生产工单的自动切换，缩短了第一生产工单切换所耗费的时间，从而提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，上述方法还可以包括：

10 在当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

如此，实现了按照顺序依次切换第一生产工单，使得产线上的产品与第一生产工单相对应，从而实现了连续且自动地切换第一生产工单。

15 在一种可选的实施例中，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备，可以包括：

生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量；

20 生产执行系统基于当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和已完成的电池包数量，确定未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备。

如此，通过预先存储的当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和获取到的针对当前第二生产工单确定出的工站设备已完成的电池包数量，就可以确定出未完成的电池包数量，以用于判定是否达到第二生产工单切换的时机，有助于第二生产工单的自动化切换，从而提高了产线的利用率。

25 在一种可选的实施例中，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量，可以包括：

工站设备对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量；

工站设备向生产执行系统发送进站且出站的电池包的数量；

生产执行系统将进站且出站的电池包数量，确定为已完成的电池包数量。

30 如此，通过工站设备统计成功扫码进站且成功扫码出站的电池包数量，就可以得到已完成的电池包数量，从而确定是否达到第二生产工单切换的时机，实现了智能化地切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，当未完成的电池包数量为零时，工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换，可以包括：

35 当未完成的电池包数量为零时，工站设备向生产执行系统发送针对工站设备的第二生产工单的切换请求；

生产执行系统基于针对工站设备的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将下一第二生产工单发送至工站设备；

工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

40 如此，使得每个工站设备可以通过与生产执行系统的交互来完成第二生产工单的自动切换，缩短了第二生产工单切换所耗费的时间，实现了智能化地切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

本公开实施例提供一种电池的生产系统，上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，包括：

45 上位机，用于在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量；其中，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量；

上位机，用于确定第二电芯数量；其中，第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量；

上位机，用于当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，向第一工序的首个生产设备发送控

制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换；其中，控制指令用于首个生产设备停止工作；

生产执行系统，用于在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备；

5 工站设备，用于当未完成的电池包数量为零时，将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

10 通过上位机比较针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量和确定合格的电芯数量，使得能够在完成当前第一生产工单时，自动将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以智能化地完成第一生产工单的切换，针对当前第二生产工单，通过生产执行系统和工站设备的交互来实现对第二生产工单的切换，智能化地完成第二生产工单的切换，缩短了整个产线换型的时间，从而提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例，第一生产工单为生产模组工单，第二生产工单为生产电池包工单。

如此，实现了对生产模组工单的自动化切换和生产 PACK 工单的自动化切换，缩短了电池生产中生产工单切换的时间，提高了电池生产中产线的利用率。

15 在一种可选的实施例，第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，第一工序的第二个生产设备为电芯扫码设备，对应地，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量；第二电芯数量为针对当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

20 如此，借助电芯上线设备可以确定出第一电芯数量，借助电芯扫码设备可以确定出第二电芯数量，从而实现了对生产模组工单的自动化切换，缩短了电池的生产中生产工单切换的时间，提高了电池生产中产线的利用率。

在一种可选的实施例，上位机，还用于：

在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量；其中，第三电芯数量为针对当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量；

25 获取第四电芯数量；其中，第四电芯数量为针对当前第一生产工单在第一工序的生产设备生产产品过程中不合格的电芯数量；

上位机将第三电芯数量和第四电芯数量的和，确定为第一电芯数量。

如此，使得第一电芯数量不仅包括理论上需要上线的电芯数量，还包括在生产过程中不合格的电芯数量，从而使得得到第一电芯数量能够表征实际需要上线的电芯数量，为实现第一生产工单的切换提供的更加准确的数据支持，有利于更加准确地实现第一生产工单的切换。

30 在一种可选的实施例，上位机，还用于：

在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，将当前第一生产工单中所需模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第三电芯数量。

35 如此，将所需模组数量与单个模组电芯数量的乘积作为第三电芯数量即可，利用第三电芯数量来计算第一电芯数量，以用于第一生产工单的切换，提高了实际所需上线的电芯数量的准确性，进而提高了切换的准确性。

在一种可选的实施例，第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，上位机，还用于：

接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；其中，第五电芯数量为针对当前第一生产工单在电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量；

40 确定第六电芯数量；其中，第六电芯数量为针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量；

将第五电芯数量或者第六电芯数量，确定为第四电芯数量。

45 如此，上位机可以从其他生产设备上确定出一个生产设备的生产或多个生产设备的生产中不合格的电芯数量，将其作为第四电芯数量，从而有助于确定出第一电芯数量，进而用于更加准确地完成当前第一生产工单的自动切换，提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例，上位机，还用于：

将第五电芯数量和第六电芯数量的和，确定为第四电芯数量。

这样，使得第四电芯数量中既包括在电芯贴胶中不合格的电芯数量，又包括在模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量，使得第四电芯数量尽可能包括较多的生产设备生产中不合格

的电芯数量，从而提高了第四电芯数量的准确性，进而提高了第一电芯数量的准确性，有助于更加准确地实现第一生产工单的自动切换。

在一种可选的实施例中，上位机，还用于：

确定针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；

5 将不合格的模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第六电芯数量。

如此，便可以确定出第六电芯数量，可以将其直接确定为第四电芯数量，也可以将其与第五电芯数量的和确定为第四电芯数量，以用于确定第一电芯数量，从而实现了第一生产工单的自动化切换。

在一种可选的实施例中，

10 上位机，还用于当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向生产执行系统发送第一生产工单的切换请求；

生产执行系统，还用于基于第一生产工单的切换请求，获取下一第一生产工单，并发送至上位机；

上位机，还用于将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

15 如此，通过与生产执行系统的交互来实现第一生产工单的自动切换，缩短了第一生产工单切换所耗费的时间，从而提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，上位机，还用于：

20 在当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

如此，实现了按照顺序依次切换第一生产工单，使得产线上的产品与第一生产工单相对应，从而提高了实现了连续且自动地切换第一生产工单。

在一种可选的实施例中，生产执行系统，还用于：

25 在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量；

基于当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和已完成的电池包数量，确定未完成的电池包数量。

30 如此，通过预先存储的当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和获取到的针对当前第二生产工单确定出的工站设备已完成的电池包数量，就可以确定出未完成的电池包数量，以用于判定是否达到第二生产工单切换的时机，有助于第二生产工单的自动化切换，从而提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，包括：

35 工站设备，还用于对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量，向生产执行系统发送进站且出站的电池包的数量；

生产执行系统，还用于将进站且出站的电池包数量，确定为已完成的电池包数量。

如此，通过工站设备统计成功扫码进站且成功扫码出站的电池包数量，就可以得到已完成的电池包数量，从而确定是否达到第二生产工单切换的时机，实现了智能化地切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

在一种可选的实施例中，包括：

40 工站设备，还用于当未完成的电池包数量为零时，向生产执行系统发送针对工站设备的第二生产工单的切换请求；

生产执行系统，还用于基于针对工站设备的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将下一第二生产工单发送至工站设备；

工站设备，还用于将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

45 如此，使得每个工站设备可以通过与生产执行系统的交互来完成第二生产工单的自动切换，缩短了第二生产工单切换所耗费的时间，实现了智能化地切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

本公开实施例提供了一种电池的生产方法和系统，该方法应用于电池的生产系统，该系统包括：上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，该方法可以包括：上

位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量，其中，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量，上位机确定第二电芯数量，其中，第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量，当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换，其中，控制指令用于首个生产设备停止工作，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备，当未完成的电池包数量为零时，工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换；也就是说，在本公开实施例中，在电池产线的第一工序中上位机通过确定出的针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量和针对当前第一生产工单合格的电芯数量，即第一电芯数量和第二电芯数量，并且在第二电芯数量大于等于第一电芯数量的情况下，向首个生产设备发送控制指令，使得首个生产设备停止工作，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，另外，在电池产线的第二工序中，生产执行系统将针对当前第二生产工单确定出的工站设备未完成的电池包数量发送至工站设备，使得工站设备基于未完成的电池包数量确定完成当前第二生产工单的任务时，将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，从而实现第二生产工单的自动切换，如此，智能化地完成了第一生产工单和第二生产工单的切换，缩短了产线切换生产工单的换型时间，从而提高了产线的利用率。

附图说明

- 图 1 为本公开实施例提供的模组工序的示意图；
- 图 2 为本公开实施例提供的生产 PACK 的工序图；
- 图 3 为本公开实施例提供的电池的生产系统的结构示意图；
- 图 4 为本公开实施例提供的电池的生产方法的流程示意图；
- 图 5 为本公开实施例提供的生产模组工单的切换方法的实例的流程示意图；
- 图 6 为本公开实施例提供的生产 PACK 工单的切换方法的实例的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。目前，新能源电池在生活和产业中的应用越来越广泛。新能源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，以及航空航天等多个领域。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。

本公开实施例中，电池可以是电池单体（有时也称为电芯），也可以是包括多个电池单体的电池模组或电池包（有时也称为 PACK）。电池单体是指能够实现化学能和电能相互转换的基本单元，可以用于制作电池模组或电池包，从而用于向用电装置供电。电池单体可以为二次电池，二次电池是指在电池单体放电后可通过充电的方式使活性材料激活而继续使用的电池单体。电池单体可以为锂离子电池、钠离子电池、钠锂离子电池、锂金属电池、钠金属电池、锂硫电池、镁离子电池、镍氢电池、镍镉电池、铅蓄电池等，本公开实施例对此并不限定。

在电池的生产过程中，可以包括至少两个工序，分别为：第一工序和第二工序，在本公开实施例中第一工序可以为生产电池模组的工序，第二工序可以为生产 PACK 的工序。

其中，针对第一工序来说，在第一生产工单发生变化时，相关技术中是花费大量的时间进行第一生产工单的人工切换，导致产线的利用率低下，为了提高产线的利用率，在本公开实施例中，可以采用上位机来执行第一生产工单的切换。

本公开实施例针对的第一工序的可以是生产电池模组的工序，其中，针对模组的生产来说，该模组的生产产线可以包括的生产设备有：电芯上线设备、电芯扫码设备、侧面贴胶设备、侧面贴胶检测设备、电芯堆叠设备、模组加压设备和模组扫码设备；另外，该产线还可以包括：上位机、可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller, PLC）和生产执行系统（Manufacturing Execution System, MES），其中，上位机分别与上述各生产设备、PLC 和 MES 具有通信连接，

用于生产模组工单的切换。

图 1 为本公开实施例提供的模组工序的示意图，如图 1 所示，上述模组工序依次可以包括：

S101、电芯上线；

其中，电芯上线为模组段的首个工位。

5 S102、电芯扫码；

其中，从这一工序中可以得到上线合格的电芯数量 A。

S103、侧面贴胶；

S104、侧面贴胶检测；

其中，从这一工序中可以得到检测不合格的电芯数量 B。

10 S105、电芯堆叠；

S106、模组加压；

其中，从这一工序中可以得到模组加压过程中不合格的模组数量 C。

S107、模组扫码。

其中，模组扫码为模组段的终端工位。

15 其中，电芯上线设备对电芯进行电芯上线，电芯扫码设备对电芯进行电芯扫码，侧面贴胶设备对电芯进行侧面贴胶，电芯堆叠设备对电芯进行堆叠，模组加压设备对模组进行加压，模组扫码设备对模组进行扫码。

需要说明的是，本公开实施例中的模组可以为方壳电池单体模组，还可以为圆柱电池单体模组，还可以为软包电池单体模组，这里，本公开实施例对此不作具体限定。

20 另外，针对第二工序来说，在第二生产工单发生变化时，相关技术中是花费大量的时间进行第二生产工单的人工切换，导致产线的利用率低下，为了提高产线的利用率，在本公开实施例中，可以采用生产执行系统和工站设备进行交互从而完成第二生产工单的切换。

本公开实施例针对的第二工序的可以是生产 PACK 的工序，其中，针对 PACK 的生产来说，该 PACK 的生产产线可以包括的工站设备有：下箱体上线设备、安装水冷法兰设备、安装平衡阀设备、下箱体涂胶设备、涂胶检测设备、模组入箱设备、模组预拧设备、模组拧紧设备、极柱寻址设备、安装陶瓷涂层分离器（Ceramic Coating Separator, CCS）设备、激光（BSB）焊接设备、焊后检测设备、粘贴绝缘膜设备、安装 SBOX 设备、安装低压线束设备、安装 PACK 高压设备、安装 SBOX 上盖设备、打扎带设备、安装密封垫设备、上盖拧紧设备、气密测试设备、下线（End of Line, EOL）测试设备、直流电阻（DCR）测试设备、外观检测设备和称重下线设备；其中，

25 在上述工站设备中，需要进行第二生产工单的切换的设备可以包括：模组入箱设备 3 个，极柱寻址设备 1 个，安装 CCS 设备 1 个，BSB 焊接设备 1 个，下箱体涂胶设备 1 个，称重下线设备 1 个，安装 SBOX 设备 1 个，气密测试设备 1 个，EOL 测试设备 1 个，DCR 测试设备 1 个；另外，PACK 的生产产线还可以包括：MES，用于与上述需要进行第二生产工单的切换的设备进行交互，以实现第二生产工单的切换。

30

35 图 2 为本公开实施例提供的 PACK 工序的示意图，如图 2 所示，上述 PACK 工序依次可以包括：

S201、下箱体上线；

其中，下箱体上线设备作为 PACK 段的首个工站设备，主要进行下箱体上线。

S202、安装水冷法兰；

40 这里，在得到下箱体之后，安装水冷法兰设备对下箱体安装水冷法兰。

S203、安装平衡阀；

其中，在对下箱体安装好水冷法兰之后，安装平衡阀设备对下箱体安装平衡阀。

S204、下箱体涂胶；

其中，在对下箱体安装好平衡阀之后，下箱体涂胶设备对下箱体进行涂胶。

45 S205、涂胶检测；

其中，在对下箱体涂胶之后，涂胶检测设备对下箱体的涂胶进行检测。

S206、模组入箱；

这里，在对下箱体的涂胶进行检测之后，模组入箱设备将模组下箱体中。

S207、模组预拧；

其中，在将模组放入下箱体之后，模组预拧设备对放入模组的下箱体进行预拧。

S208、模组拧紧；

其中，在模组预拧工序之后，模组拧紧设备再对预下箱体进行拧紧。

S209、极柱寻址；

5 其中，在模组拧紧工序之后，极柱寻址设备对下箱体进行极柱寻址。

S210、安装 CCS；

其中，在极柱寻址工序之后，安装 CCS 设备对下箱体安装 CCS。

S211、BSB 焊接；

其中，在安装 CCS 工序之后，BSB 焊接设备对下箱体进行 BSB 焊接。

10 S212、焊后检测；

这里，在 BSB 焊接之后，焊后检测设备对下箱体进行焊后检测。

S213、粘贴绝缘膜；

其中，在焊后检测工序之后，粘贴绝缘膜设备对下箱体粘贴绝缘膜。

S214、安装 SBOX；

15 其中，在粘贴绝缘膜工序之后，安装 SBOX 设备对下箱体安装 SBOX。

S215、安装低压线束；

其中，在安装 SBOX 工序之后，安装低压线束设备对下箱体安装低压线束。

S216、安装 PACK 高压；

这里，在安装低压线束工序之后，安装 PACK 高压设备对下箱体安装 PACK 高压。

20 S217、安装 SBOX 上盖；

其中，在安装 PACK 高压之后，安装 SBOX 上盖设备对下箱体安装 SBOX 上盖。

S218、打扎带；

这里，在安装 SBOX 上盖工序之后，打扎带设备对下箱体打扎带。

S219、安装密封垫；

25 其中，在打扎带工序之后，安装密封垫设备对下箱体安装密封垫。

S220、上盖拧紧；

其中，在安装密封垫工序之后，上盖拧紧设备对下箱体进行上盖拧紧。

S221、气密测试；

这里，在上盖拧紧工序之后，气密测试设备对下箱体进行气密测试。

30 S222、EOL 测试；

其中，在气密测试之后，EOL 测试设备对下箱体进行 EOL 测试。

S223、DCR 测试；

这里，在 EOL 测试工序之后，DCR 测试设备对下箱体进行 DCR 测试。

S224、外观检测；

35 其中，在 DCR 测试工序之后，外观检测设备对下箱体进行外观测试，将通过外观测试的产品就可以称之为电池包。

S225、称重下线。

其中，称重下线作为 PACK 段的最后一道工序，称重下线设备对电池包进行称重并下线；如此，便可以完成整个 PACK 段的所有工序，从而得到电池包。

40 需要说明的是，本公开实施例中的 PACK 可以称之为电池包或者电池箱。

本公开实施例提供了一种电池的生产方法，该方法应用于电池的生产系统中，图 3 为本公开实施例提供的电池的生产系统的结构示意图，如图 3 所示，该电池的生产系统 300 可以包括：上位机 31、生产设备 32、生产执行系统 33 和工站设备 34，该生产设备 32 可以包括多个，上位机 31 与生产设备 32 具有通信连接，该工站设备 34 可以包括多个，生产执行系统 33 与工站设备 34 具有通信连接，这里，上位机 31、生产设备 32 和生产执行系统 33 用于实现第一工序，从而可以得到模组，生产执行系统 33 和工站设备 34 用于实现第二工序，从而可以得到电池包或者电池箱。

45 基于上述图 3 提供的电池的生产系统 300，本公开实施例提供一种电池的生产方法，图 4 为本公开实施例提供的电池的生产方法的流程示意图，如图 4 所示，该电池的生产方法，可以包括：

S401、上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产

工单，确定第一电芯数量；

在 S401 中，在第一工序对应的生产产线中，上位机中存储有当前第一生产工单，上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，根据当前第一生产工单可以确定第一电芯数量，其中，当前第一生产工单中可以包括：新工单产品类型、新工单模组码和新工单待产产品数量信息等等，如此，通过当前第一生产工单可以知晓当前生产产品类型、当前生产模组码和当前待产产品数量信息。

其中，上述第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量，这里，由于在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，会存在不合格的电芯产生的情况发生，例如，侧面贴胶中产生不合格电芯，在模组加压中产生不合格电芯，考虑到不合格的电芯情况的发生，会存在电芯的损失，所以当前第一生产工单实际所需的电芯数量会大于当前第一生产工单中理论所需的电芯数量。

那么，这里，上位机可以在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，根据当前第一生产工单，考虑到生产过程中不合格的电芯数量，从而确定出第一电芯数量，将第一电芯数量与第二电芯数量进行比较，以用于第一生产工单的自动化切换。

S402、上位机确定第二电芯数量；

通过 S401 上位机确定出第一电芯数量之后，为了实现第一生产工单的自动化切换，在 S402 中，上位机确定第二电芯数量，其中，第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量，也就是说，第一工序的生产设备对电芯进行对应的生产中，例如，进行电芯扫码时，经过电芯扫码设备可以确定出合格的电芯数量，即第二电芯数量，如此，上位机可以获取第二电芯数量。

其中，上位机在获取到针对当前第一生产工单合格的电芯数量之后，可以知晓在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中合格的电芯数量，从而与第一电芯数量之间进行比较，以确定出是否达到第一生产工单的切换时机，在达到第一生产工单的切换时机时，切换第一生产工单，这样，在不影响当前第一生产工单的前提下，以更加合理的方式切换工单，有助于产线的切换，提高了产线利用率。

S403、当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换；

通过 S401 确定出第一电芯数量，通过 S402 确定出第二电芯数量之后，在 S403 中，比较第二电芯数量和第一电芯数量的大小关系，当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，即合格的电芯数量大于等于实际所需的电芯数量，说明此时针对当前第一生产工单来说，合格的电芯数量已经能够满足当前第一生产工单的需求，所以不需要电芯了，那么，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，其中，控制指令用于首个生产设备停止工作，如此，使得在第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，能够针对第一工序停止获取新的电芯，使得当前第一生产工单在正常生产的前提下，将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

也就是说，在第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，不仅停止获取新的电芯，还将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，实现第一生产工单的切换，之所以如此，是因为在第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，针对当前第一生产工单来说，合格的电芯数量已经能够满足当前第一生产工单的需求，需要执行下一第一生产工单，以继续对下一第一生产工单进行生产，所以这里，将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，实现对第一生产工单的自动化切换，以提高产线的利用率。

S404、生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备；

在第一工序完成之后，需要进行下一工序，即第二工序，在 S404 中，在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，利用自动导向车 (Automatic Guided Vehicle, AGV) 运送产品，工站设备在接收到产品之后，对产品执行对应工序，从而完成第二工序；其中，工站设备的数目可以为一个，也可以为多个时，每个工站设备之间为非连续工站，都单独配置资源与生产执行系统交互。

在 S404 中，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，其中，这里的工站设备可以包括一个或多个，针对多个的情况来说，对于每一个工站设备的当前第二生产工单，生产执行系统确定未完成的电

池包数量，再将未完成的电池包数量发送至该工站设备。

S405、当未完成的电池包数量为零时，工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

5 通过 S404 使得工站设备接收到未完成的电池包数量，并通过判断未完成的电池包数量是否为零来确定时否达到第二生产工单的切换时机，若不为零，说明此时针对当前第二生产工单来说，该工站设备没有完成全部的任务，即未完成当前第二生产工单上的所有产品，所以此时不需要切换第二生产工单；若为零，说明此时针对当前第二生产工单来说，该工站设备已经完成全部的任务，即完成了当前第二生产工单上的所有产品，所以此时需要切换第二生产工单。

10 那么，在需要切换第二生产工单时，将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，从而完成第二生产工单的切换。

如此，通过第一工序中的上位机确定切换时机从而实现对第一生产工单的自动化切换，通过第二工序中的生产执行系统和每个工站的工站设备确定切换时机从而实现对第二生产工单的自动化切换，提高产线的利用率。

15 针对上述第一生产工单和第二生产工单来说，在一种可选的实施例中，第一生产工单为生产模组工单，第二生产工单为生产电池包工单。

可以理解地，上述第一生产工单为第一工序的生产工单，第一工序为模组的生产工序，即第一生产工单为生产模组的工单，上述第二生产工单为第二工序的生产工单，第二工序为电池包的生产工序，即第二生产工单为生产电池包工单。

20 如此，本公开实施例通过上位机对生产模组工单进行自动化切换，通过生产执行系统与工站设备的交互对生产电池包工单进行自动化切换，以缩短整个产线的换型时间，提高了整个产线的利用率。

25 针对第一生产工单为生产模组工单，在一种可选的实施例中，第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，第一工序的第二个生产设备为电芯扫码设备，对应地，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量，第二电芯数量为针对当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

可以理解地，针对第一生产工单为生产模组工单时，由于第一工序的生产设备的首个生产设备为电芯上线设备，第二个生产设备为电芯扫码设备，那么，为了确定出针对第一生产工单实际所需的电芯数量，这里，只需上位机基于当前第一生产工单，确定出针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量。

30 另外，为了确定出针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量，这里，上位机针对当前第一生产工单经过电芯扫码设备进行电芯扫码所确定出的合格上线的电芯数量。

35 其中，电芯扫码作为生产模组的第二道工序，是在电芯上线后的工序，可以从电芯扫码设备处知晓生产模组中投入至模组其他工序中实际的电芯数量，从而与第一电芯数量之间进行比较，以确定出是否达到第一生产工单的切换时机，在达到第一生产工单的切换时机时，切换工单，这样，在不影响每个第一生产工单的前提下，以更加合理的方式切换工单，有助于产线的切换，提高了产线利用率。

如此，实现了对生产模组工单的自动化切换和生产 PACK 工单的自动化切换，缩短了电池生产中生产工单切换的时间，提高了电池生产中产线的利用率。

40 为了基于当前第一生产工单确定出第一电芯数量，在一种可选的实施例中，S401，可以包括：上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量；

上位机获取第四电芯数量；

上位机将第三电芯数量和第四电芯数量的和，确定为第一电芯数量。

45 可以理解地，为了确定出第一电芯数量，上位机基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量，其中，第三电芯数量为针对当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量，也就是说，上位机需要基于当前第一生产工单中的信息，确定出针对当前第一生产工单来说理论上需要上线的电芯数量，这里，第三电芯数量可以从当前第一生产工单中直接获取到，也可以基于当前第一生产工单中的数据计算得到的，这里，本公开实施例对此不作具体限定。

另外，上位机获取第四电芯数量，其中，第四电芯数量为针对当前第一生产工单在第一工序

的生产设备生产产品过程中不合格的电芯数量，也就是说，上位机需要获取针对当前第一生产工单来说在生产过程中所产生的不合格的电芯数量，这里的生产过程可以包括上述模组工序中的一道工序的生产或多道工序的生产，这里，本公开实施例对此不作具体限定。

5 上位机在确定出第三电芯数量和第四电芯数量之后，可以将第三电芯数量和第四电芯数量的和，作为第一电芯数量，也就是说，针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量等于，针对当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量与针对当前第一生产工单在生产过程中不合格的电芯数量之和，可见，第一电芯数量不仅包括理论上需要上线的电芯数量，还包括在生产过程中不合格的电芯数量，从而使得得到第一电芯数量能够切实地表征实际需要上线的电芯数量，为实现第一生产工单的切换提供了更加准确的数据支持，有利于更加准确地实现第一生产工单的切换。

10 上述提及第三电芯数量可以从当前第一生产工单中直接获取到，也可以基于当前第一生产工单中的数据计算得到的，那么，为了基于当前第一生产工单中的数据计算得到第三电芯数量，在一种可选的实施例中，上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第三电芯数量，可以包括：

15 上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，将当前第一生产工单中所需模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第三电芯数量。

可以理解地，上位机可以从当前第一生产工单中获取到所需模组数量，还可以从当前第一生产工单中获取到单个模组电芯数量，再将所需模组数量与单个模组电芯数量作乘积，将得到的乘积确定为第三电芯数量，也就是针对当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量。

20 由于理论上并不考虑模组生产过程中不合格从而无法构成模组的电芯，所以，只要将所需模组数量与单个模组电芯数量的乘积作为第三电芯数量即可，从而利用第三电芯数量来计算第一电芯数量，以用于第一生产工单的切换。

25 为了获取到第四电芯数量，以得到第一电芯数量，在一种可选的实施例中，第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，上述上位机获取第四电芯数量，可以包括：上位机接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；

上位机确定第六电芯数量；

上位机将第五电芯数量或者第六电芯数量，确定为第四电芯数量。

30 可以理解地，为了得到第四电芯数量，上位机接收到来自 PLC 发送的第五电芯数量，其中，第五电芯数量为针对当前第一生产工单在电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量，这里，PLC 与电芯贴胶设备具有通信连接，可以知晓在电芯贴胶中不合格的电芯数量，从而发送至上位机，使得上位机获取到第五电芯数量，也就是说，上位机可以接收到来自 PLC 的针对当前第一生产工单在电芯贴胶中不合格的电芯数量，将其用于确定第四电芯数量。

35 上位机确定第六电芯数量，其中，第六电芯数量为针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量，基于上位机与模组加压设备的通信连接，可以从模组加压设备中获取到在模组加压过程中不合格的模组数量，进而基于在模组加压过程中不合格的模组数量确定出第六电芯数量。

上位机在确定出第五电芯数量和第六电芯数量之后，可以将第五电芯数量确定为第四电芯数量，也可以将第六电芯数量确定为第四电芯数量，这里，本公开实施例对此不作具体限定。

40 如此，上位机可以从第一工序的生产设备中确定出一道工序的生产或多道工序的生产中不合格的电芯数量，将其作为第四电芯数量，从而有助于确定出第一电芯数量，进而用于更加准确地完成当前第一生产工单的自动切换，提高了产线的利用率。

进一步地，为了提高第四电芯数量的准确性，在一种可选的实施例中，上述方法还可以包括：

上位机将第五电芯数量和第六电芯数量的和，确定为第四电芯数量。

45 可以理解地，上位机在确定出第五电芯数量和第六电芯数量之后，除了可以将上述第五电芯数量确定为第四电芯数量，或者，将上述第六电芯数量确定第五电芯数量之外，还可以将第五电芯数量和第六电芯数量的和，确定为第四电芯数量。

这样，使得第四电芯数量中既包括在电芯贴胶中不合格的电芯数量，又包括在模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量，使得第四电芯数量尽可能地包括较多的生产设备处生产中不合格的电芯数量，从而提高了第四电芯数量的准确性，进而提高了第一电芯数量的准确性，有助

于更加准确地实现第一生产工单的自动切换。

为了确定出第六电芯数量，在一种可选的实施例，上位机确定第六电芯数量，可以包括：上位机确定针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；上位机将不合格的模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第六电芯数量。

可以理解地，上位机可以统计针对当前第一生产工单在模组加压过程中不合格的模组数量，这里，上位机可以从模组加压设备上获取当前第一生产工单在模组加压过程中不合格的模组数量，由于当前第一生产工单中还包括单个模组电芯数量，所以这里，上位机在确定出针对当前第一生产工单在模组加压过程中不合格的模组数量之后，将其与单个模组电芯数量作乘积，将乘积确定为第六电芯数量。

如此，便可以确定出第六电芯数量，可以将其直接确定为第四电芯数量，也可以将其与第五电芯数量的和确定为第四电芯数量，以用于确定第一电芯数量，从而实现了第一生产工单的自动化切换。

为了实现第一生产工单的切换，在一种可选的实施例，S403，可以包括：

当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向生产执行系统发送第一生产工单的切换请求；

生产执行系统基于第一生产工单的切换请求，获取下一第一生产工单，并发送至上位机；

上位机将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

可以理解地，由于第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，经过比较，当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向电芯上线设备发送控制指令，以使得电芯上线设备停止工作，从而使得不继续上线电芯，即整个模组产线不上线新的电芯，并且向生产执行系统发送第一生产工单的切换请求，也就是说，不仅向电芯上线设备发送控制指令，还向生产执行系统发送第一生产工单的切换请求。

那么，生产执行系统在接收到第一生产工单的切换请求之后，根据第一生产工单的切换请求获取下一第一生产工单，其中，生产执行系统中存储有所需的第一生产工单，上位机基于下一第一生产工单生成第一生产工单的切换请求的响应消息，将第一生产工单的切换请求的响应消息发送至上位机，上位机接收来自生产执行系统针对第一生产工单的切换请求的响应消息，其中，响应消息中包括下一第一生产工单，这样，上位机可以将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，从而实现了第一生产工单的自动化切换。

可见，上位机可以通过与生产执行系统的交互获取下一第一生产工单，在获取到下一第一生产工单之后，将其作为当前第一生产工单，如此，通过与生产执行系统的交互来实现第一生产工单的自动切换，缩短了第一生产工单切换所耗费的时间，从而提高了产线的利用率。

另外，上述第一生产工单的切换方法可以切换一次，也可以连续切换多次，针对连续切换多次的情况，在一种可选的实施例，上述方法还可以包括：

在当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向电芯上线设备发送控制指令，将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

可以理解地，在 S403 之后，即完成第一生产工单的切换之后，返回执行 S401，即每执行完一次 S401-S403 之后，再执行 S401-S403，实现循环执行，这样，使得整个产线能够连续的切换第一生产工单，缩短了每次切换第一生产工单所耗费的时间。

需要说明的是，针对连续多次切换的情况来说，在生产执行系统中需要按照生产的顺序，存储有多个第一生产工单，并按照顺序来响应来自上位机的切换请求，从而实现按照顺序依次切换第一生产工单，使得产线上的产品与第一生产工单相对应，从而提高了产线的利用率。

需要说明的是，在比较第二电芯数量和第一电芯数量中，除了得到第二电芯数量大于等于第一电芯数量之外，还会得到第二电芯数量小于第一电芯数量，针对第二电芯数量小于第一电芯数量的情况来说，此时，经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量小于实际所需上线的电芯数量，也就是说，扫码合格上线的电芯数量并不能满足当前第一生产工单的需求，所以并不进行第一生产工单的切换。

为了实现生产执行系统确定出针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数

量，在一种可选的实施例中，S404，可以包括：

生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量；

5 生产执行系统基于当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和已完成的电池包数量，确定未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备。

可以理解地，生产执行系统可以针对当前第二生产工单先确定出工站设备已完成的电池包数量，那么在知晓已完成的电池包数量的情况下，生产执行系统中预先存储有当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量，那么，可以将所需完成的电池包数量减去已完成的电池包数量，得到的差值即为未完成的电池包数量。

10 如此，通过预先存储的当前第二生产工单工站设备所需完成的电池包数量和获取到的针对当前第二生产工单先确定出工站设备已完成的电池包数量，就可以确定出未完成的电池包数量，以用于判定是否达到第二生产工单切换的时机，有助于第二生产工单的自动化切换，从而提高了产线的利用率。

15 为了实现生产执行系统针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量，在一种可选的实施例中，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备已完成的电池包数量，可以包括：

工站设备对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量；

工站设备向生产执行系统发送进站且出站的电池包的数量；

生产执行系统将进站且出站的电池包数量，确定为已完成的电池包数量。

20 可以理解地，AGV 运输的产品达到工站时，工站设备对产品的 PACK 码进行进站扫码，然后在对其执行对应的工序，当执行完成对应的工序之后，对 PACK 码进行出站扫码，这里，工站设备可以通过进站和出站的扫码记录来确定已完成的电池包数量。

25 其中，工站设备在对进站和出站的电池包进行扫码的过程中，统计既进站且出站的电池包数量，统计出的数量即为已完成的电池包数量，也就是说，能够成功扫码进站和成功扫码出站的电池包，即为已完成的电池包，对应的数量即为已完成的电池包数量。

如此，通过工站设备统计成功扫码进站且成功扫码出站的电池包数量，就可以得到已完成的电池包数量，从而确定是否达到第二生产工单切换的时机，实现了智能化的切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

为了完成第二生产工单的切换，在一种可选的实施例中，S405，可以包括：

30 当未完成的电池包数量为零时，工站设备向生产执行系统发送针对工站设备的第二生产工单的切换请求；

生产执行系统基于针对工站设备的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将下一第二生产工单发送至工站设备；

工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

35 可以理解地，工站设备在接收到未完成的电池包数量之后，判断未完成的电池包数量是否为零，若不为零，说明此时针对当前第二生产工单来说，该工站设备没有完成全部的任务，即未完成当前第二生产工单上的所有产品，所以此时不需要切换第二生产工单；若为零，说明此时针对当前第二生产工单来说，该工站设备已经完成全部的任务，即完成了当前第二生产工单上的所有产品，所以此时需要切换第二生产工单。

40 为了实现第二生产工单的切换，工站设备在确定未完成的电池包数量为零时，向生产执行系统发送工站设备的第二生产工单的切换请求，该切换请求用于生产执行系统获取下一第二生产工单。

45 生产执行系统接收到工站设备的第二生产工单的切换请求，基于工站设备的第二生产工单的切换请求获取下一第二生产工单，并将其发送至工站设备，从而使得工站设备将从生产执行系统获取到的下一第二生产工单作为当前第二生产工单即可。

其中，生产执行系统可以将上述下一第二生产工单携带至工站设备的第二生产工单的切换请求的响应消息中，并发送至工站设备，以使得工站设备能够获取到下一第二生产工单。

工站设备获取到下一第二生产工单，将其作为当前第二生产工单，从而在工站设备全部完成了当前第二生产工单的任务之后，实现了智能化地切换第二生产工单。

如此，使得每个工站设备可以通过与生产执行系统的交互来完成第二生产工单的自动切换，缩短了第二生产工单切换所耗费的时间，实现了智能化地切换第二生产工单，提高了产线的利用率。

下面举实例来对上述一个或多个实施例中的电池的生产方法进行描述。

5 本实例中，为了实现电池的生产，需要自动化地完成生产模组工单的切换和生产 PACK 工单的切换，图 5 为本公开实施例提供的生产模组工单的切换方法的实例的流程示意图，如图 5 所示，具体步骤如下：

S501、上位机依据当前生产模组工单所需模组数量计算得出理论所需上线的电芯数量 D；

10 具体地，上位机从当前生产模组工单中可以获取到所需模组数量和单个模组电芯数量，利用下述公式 (1) 计算得到 D：

$$F \times G = D \quad (1)$$

其中，F 表示所需模组数量，G 表示单个模组电芯数量。

S502、上位机计算实际所需上线的电芯数量；

15 具体地，利用下述公式 (2) 来计算实际所需上线的电芯数量：

$$D + B + C \times G = E \quad (2)$$

其中，B 表示贴胶不合格 (Not Good, NG) 电芯数量 (相当于上述当前生产模组工单在电芯贴胶中不合格的电芯数量)，C 表示 NG 模组数量 (相当于上述当前生产模组工单在模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量)，其中，E 表示实际所需上线的电芯数量。

S503、当 A 大于等于 E，上位机停止电芯上线设备抓料，并申请切换到预设模组工单；

20 其中，A 表示扫码合格上线电芯数量，A 大于等于 E 时，即上线电芯数量已能满足工单所需模组生产，具体地，上位机通过向电芯上线设备发送控制指令，来停止电芯上线设备抓料，上位机通过向 MES 发送切换请求，实现申请切换至预设模组工单。

S504、MES 收到上位机的申请，下发预设模组工单；

25 具体地，MES 在接收到切换请求之后，将预设模组工单发送至上位机，其中，预设模组工单中可以包括：新工单产品类型、新工单模组码、新工单待产产品数量信息，从而实现新工单产品类型、新工单模组码、新工单待产产品数量信息的下发。

S505、上位机清空 B、C、D 和 E，返回执行 S501。

30 具体地，上位机在获取到预设模组工单之后，重新计算 A、B、C、D 和 E，然后返回执行 S501 至 S505。

本实例中，在当前生产模组工单生产完成后，自动触发切换后续待产模组工单，如此，使得产线上的设备在不停机情况下实现自动获取后续产品信息，实现不停线自动切换产品工单，大大提升了设备效能。

本实例中，为了实现自动化的完成生产 PACK 工单的切换，图 6 为本公开实施例提供的生产 PACK 工单的切换方法的实例的流程示意图，如图 6 所示，具体步骤如下：

35 S601、MES 记录工站设备已完成的 PACK 数量；

具体地，PACK 段与模组段不同，PACK 产品采用 AGV 运送，AGV 一次运送一个 PACK，且 PACK 段的工站为非连续工站，故每个单独工站都单独配置资源与 MES 交互。

40 每个工站工作，都需使用 PACK 码申请进/出站，MES 实时记录工站已完成的 PACK 数量，并与当前生产 PACK 工单配置的 PACK 数量比对，得出当前生产 PACK 工单中未完成的 PACK 数量，并下发给工站设备；

S602、工站设备确定未完成的 PACK 数量为零时，申请切换到预设 PACK 工单；

45 具体地，工站设备收到 MES 反馈的当前生产 PACK 工单未完成的 PACK 数量，当未完成的 PACK 数量为“0”，即已生产完成当前生产 PACK 工单任务，触发申请将当前生产 PACK 工单切换到预设 PACK 工单 (相当于上述下一生产 PACK 工单)，具体来说，工站设备向 MES 发送切换请求；

S603、MES 基于切换请求获取预设 PACK 工单，并发送至工站设备；

S604、工站设备将当前生产 PACK 工单切换到预设 PACK 工单。

具体地，MES 收到切换请求，获取预设 PACK 工单，下发至工站设备，工站设备将当前生产 PACK 工单切换到预设 PACK 工单，并下发新工单产品类型信息。

本实例中,当前生产 PACK 工单生产完成后,自动触发切换后续待产 PACK 工单,如此,工站设备在不停机情况下实现了自动获取后续产品信息,实现不停线自动切换产品工单变更,大大提升设备效能。

5 本公开实施例提供了一种电池的生产方法,该方法应用于电池的生产系统,该系统包括:上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统,该方法可以包括:上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中,基于当前第一生产工单,确定第一电芯数量,其中,第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量,上位机确定第二电芯数量,其中,第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量,当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时,上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令,并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单,以完成第一生产工单的切换,其中,控制指令用于首个生产设备停止工作,生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中,针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量,并将未完成的电池包数量发送至工站设备,当未完成的电池包数量为零时,工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单,以完成第二生产工单的切换;也就是说,在本公开实施例中,在电池产线的第一工序中上位机通过确定出的针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量和针对当前第一生产工单合格的电芯数量,即第一电芯数量和第二电芯数量,并且在第二电芯数量大于等于第一电芯数量的情况下,向首个生产设备发送控制指令,使得首个生产设备停止工作,并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单,另外,在电池产线的第二工序中,生产执行系统将针对当前第二生产工单确定出的工站设备未完成的电池包数量发送至工站设备,使得工站设备基于未完成的电池包数量确定完成当前第二生产工单的任务时,将下一第二生产工单作为当前第二生产工单,从而实现第二生产工单的自动切换,如此,智能化地完成了第一生产工单和第二生产工单的切换,缩短了产线切换生产工单的换型时间,从而提高了产线的利用率。

基于前述实施例相同的发明构思,本公开实施例提供一种电池的生产系统,如图 3 所示,电池的生产系统 300 可以包括:

25 上位机 31,用于在电池产线的第一工序的生产设备 32 生产产品的过程中,基于当前第一生产工单,确定第一电芯数量;其中,第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量;

上位机 31,用于确定第二电芯数量;其中,第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量;

30 上位机 31,用于当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时,向第一工序的首个生产设备发送控制指令,并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单,以完成第一生产工单的切换;其中,控制指令用于首个生产设备停止工作;

生产执行系统 33,用于在电池产线的第二工序的工站设备 34 生产产品的过程中,针对当前第二生产工单确定工站设备 34 未完成的电池包数量,并将未完成的电池包数量发送至工站设备 34;

35 工站设备 34,用于当未完成的电池包数量为零时,将下一第二生产工单作为当前第二生产工单,以完成第二生产工单的切换。

在一种可选的实施例中,第一生产工单为生产模组工单,第二生产工单为生产电池包工单。

在一种可选的实施例中,第一工序的首个生产设备为电芯上线设备,第一工序的第二个生产设备为电芯扫码设备,对应地,

40 第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量;第二电芯数量为针对当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

在一种可选的实施例中,上位机 31,还用于:

在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中,基于当前第一生产工单,确定第三电芯数量;其中,第三电芯数量为针对当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量;

45 获取第四电芯数量;其中,第四电芯数量为针对当前第一生产工单在第一工序的生产设备 32 生产产品过程中不合格的电芯数量;

将第三电芯数量和第四电芯数量的和,确定为第一电芯数量。

在一种可选的实施例中,上位机 31,还用于:

在电池产线的第一工序的生产设备 32 生产产品的过程中,将当前第一生产工单中所需模组

数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第三电芯数量。

在一种可选的实施例中，第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，上位机 31，还用于：

5 接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；其中，第五电芯数量为针对当前第一生产工单在电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量；

确定第六电芯数量；其中，第六电芯数量为针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量；

将第五电芯数量或者第六电芯数量，确定为第四电芯数量。

在一种可选的实施例中，上位机 31，还用于：

10 将第五电芯数量和第六电芯数量的和，确定为第四电芯数量。

在一种可选的实施例中，上位机 31，还用于：

确定针对当前第一生产工单在模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；

将不合格的模组数量与当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为第六电芯数量。

在一种可选的实施例中，上位机 31，还用于：

15 当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向生产执行系统 33 发送第一生产工单的切换请求；

生产执行系统 33，还用于基于第一生产工单的切换请求，获取下一第一生产工单，并发送至上位机 31；

上位机 31，还用于将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

20 在一种可选的实施例中，上位机 31，还用于：

在当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行在电池产线的第一工序的生产设备 32 生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

在一种可选的实施例中，生产执行系统 33，还用于：

25 在电池产线的第二工序的工站设备 34 生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备 34 已完成的电池包数量；

基于当前第二生产工单工站设备 34 所需完成的电池包数量和已完成的电池包数量，确定未完成的电池包数量。

在一种可选的实施例中，工站设备 34，还用于：

30 对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量，向生产执行系统 33 发送进站且出站的电池包的数量；

生产执行系统 33，还用于将进站且出站的电池包数量，确定为已完成的电池包数量。

在一种可选的实施例中，生产执行系统 33，还用于：

35 针对当前第二生产工单确定工站设备 34 未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备 34；

工站设备 34，还用于当未完成的电池包数量为零时，向生产执行系统 33 发送针对工站设备 34 的第二生产工单的切换请求；

生产执行系统 33，还用于基于针对工站设备 34 的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将下一第二生产工单发送至工站设备 34；

40 工站设备 34，还用于将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

本领域内的技术人员应明白，本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

45 本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算

机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本公开的较佳实施例而已，并非用于限定本公开的保护范围。

工业实用性

本公开实施例提供了一种电池的生产方法和系统，该方法应用于电池的生产系统，该系统包括：上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，该方法可以包括：上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量，其中，第一电芯数量为针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量，上位机确定第二电芯数量，其中，第二电芯数量为针对当前第一生产工单确定合格的电芯数量，当第二电芯数量大于等于第一电芯数量时，上位机向第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换，其中，控制指令用于首个生产设备停止工作，生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定工站设备未完成的电池包数量，并将未完成的电池包数量发送至工站设备，当未完成的电池包数量为零时，工站设备将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换；也就是说，在本公开实施例中，在电池产线的第一工序中上位机通过确定出的针对当前第一生产工单实际所需的电芯数量和针对当前第一生产工单合格的电芯数量，即第一电芯数量和第二电芯数量，并且在第二电芯数量大于等于第一电芯数量的情况下，向首个生产设备发送控制指令，使得首个生产设备停止工作，并将下一第一生产工单作为当前第一生产工单，另外，在电池产线的第二工序中，生产执行系统将针对当前第二生产工单确定出的工站设备未完成的电池包数量发送至工站设备，使得工站设备基于未完成的电池包数量确定完成当前第二生产工单的任务时，将下一第二生产工单作为当前第二生产工单，从而实现第二生产工单的自动切换，如此，智能化地完成了第一生产工单和第二生产工单的切换，缩短了产线切换生产工单的换型时间，从而提高了产线的利用率。

权利要求书

1. 一种电池的生产方法，应用于电池的生产系统中，所述电池的生产系统包括：上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，所述方法包括：

5 所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量；其中，所述第一电芯数量为针对所述当前第一生产工单实际所需的电芯数量；

所述上位机确定第二电芯数量；其中，所述第二电芯数量为针对所述当前第一生产工单确定合格的电芯数量；

10 当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，所述上位机向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换；其中，所述控制指令用于所述首个生产设备停止工作；

所述生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定所述工站设备未完成的电池包数量，并将所述未完成的电池包数量发送至所述工站设备；

15 当所述未完成的电池包数量为零时，所述工站设备将下一第二生产工单作为所述当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

2. 如权利要求1所述的方法，其中，

所述第一生产工单为生产模组工单，所述第二生产工单为生产电池包工单。

20 3. 如权利要求2所述的方法，其中，所述第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，所述第一工序的第二个生产设备为电芯扫码设备，对应地，

所述第一电芯数量为针对所述当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量；所述第二电芯数量为针对所述当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

4. 如权利要求3所述的方法，其中，所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量，包括：

25 所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于所述当前第一生产工单，确定第三电芯数量；其中，所述第三电芯数量为针对所述当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量；

所述上位机获取第四电芯数量；其中，所述第四电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述第一工序的生产设备生产产品过程中不合格的电芯数量；

30 所述上位机将所述第三电芯数量和所述第四电芯数量的和，确定为所述第一电芯数量。

5. 如权利要求4所述的方法，其中，所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于所述当前第一生产工单，确定第三电芯数量，包括：

35 所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，将所述当前第一生产工单中所需模组数量与所述当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为所述第三电芯数量。

6. 如权利要求4所述的方法，其中，所述第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，所述上位机获取第四电芯数量，包括：

所述上位机接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；其中，所述第五电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量；

40 所述上位机确定第六电芯数量；其中，所述第六电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量；

所述上位机将所述第五电芯数量或者所述第六电芯数量，确定为所述第四电芯数量。

7. 如权利要求6所述的方法，其中，所述方法还包括：

所述上位机将所述第五电芯数量和所述第六电芯数量的和，确定为所述第四电芯数量。

45 8. 如权利要求6所述的方法，其中，所述上位机确定第六电芯数量，包括：

所述上位机确定针对所述当前第一生产工单在所述模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；

所述上位机将所述不合格的模组数量与所述当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为所述第六电芯数量。

9. 如权利要求 1 至 8 任一项所述的方法，其中，当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，所述上位机向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换，包括：

当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，所述上位机向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向所述生产执行系统发送第一生产工单的切换请求；

所述生产执行系统基于所述第一生产工单的切换请求，获取所述下一第一生产工单，并发送至所述上位机；

所述上位机将所述下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

10. 如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，所述上位机向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行所述上位机在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

11. 如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法，其中，所述生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定所述工站设备未完成的电池包数量，并将所述未完成的电池包数量发送至所述工站设备，包括：

所述生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对所述当前第二生产工单确定所述工站设备已完成的电池包数量；

所述生产执行系统基于所述当前第二生产工单所述工站设备所需完成的电池包数量和所述已完成的电池包数量，确定所述未完成的电池包数量，并将所述未完成的电池包数量发送至所述工站设备。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，所述生产执行系统在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对所述当前第二生产工单确定所述工站设备已完成的电池包数量，包括：

所述工站设备对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量；

所述工站设备向所述生产执行系统发送所述进站且出站的电池包的数量；

所述生产执行系统将所述进站且出站的电池包数量，确定为所述已完成的电池包数量。

13. 如权利要求 1 至 12 任一项所述的方法，其中，当所述未完成的电池包数量为零时，所述工站设备将下一第二生产工单作为所述当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换，包括：

当所述未完成的电池包数量为零时，所述工站设备向所述生产执行系统发送针对所述工站设备的第二生产工单的切换请求；

所述生产执行系统基于针对所述工站设备的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将所述下一第二生产工单发送至所述工站设备；

所述工站设备将所述下一第二生产工单作为所述当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

14. 一种电池的生产系统，包括：上位机、第一工序的生产设备、第二工序的工站设备和生产执行系统，包括：

所述上位机，用于在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量；其中，所述第一电芯数量为针对所述当前第一生产工单实际所需的电芯数量；

所述上位机，用于确定第二电芯数量；其中，所述第二电芯数量为针对所述当前第一生产工单确定合格的电芯数量；

所述上位机，用于当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换；其中，所述控制指令用于所述首个生产设备停止工作；

所述生产执行系统，用于在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对当前第二生产工单确定所述工站设备未完成的电池包数量，并将所述未完成的电池包数量发送至所述工站设备；

5 所述工站设备，用于当所述未完成的电池包数量为零时，将下一第二生产工单作为所述当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

15. 如权利要求 14 所述的系统，其中，所述第一生产工单为生产模组工单，所述第二生产工单为生产电池包工单。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其中，所述第一工序的首个生产设备为电芯上线设备，所述第一工序的第二个生产设备为电芯扫码设备，对应地，

10 所述第一电芯数量为针对所述当前第一生产工单实际所需上线的电芯数量；所述第二电芯数量为针对所述当前第一生产工单经过电芯扫码确定合格上线的电芯数量。

17. 如权利要求 16 所述的系统，其中，所述上位机，还用于：

15 在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于所述当前第一生产工单，确定第三电芯数量；其中，所述第三电芯数量为针对所述当前第一生产工单理论所需上线的电芯数量；

获取第四电芯数量；其中，所述第四电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述第一工序的生产设备生产产品过程中不合格的电芯数量；

将所述第三电芯数量和所述第四电芯数量的和，确定为所述第一电芯数量。

18. 如权利要求 17 所述的系统，其中，所述上位机，还用于：

20 在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，将所述当前第一生产工单中所需模组数量与所述当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为所述第三电芯数量。

19. 如权利要求 17 所述的系统，其中，所述第一工序的生产设备包括：电芯贴胶设备和模组加压设备，对应地，所述上位机，还用于：

25 接收来自可编程逻辑控制器发送的第五电芯数量；其中，所述第五电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述电芯贴胶设备进行电芯贴胶中不合格的电芯数量；

确定第六电芯数量；其中，所述第六电芯数量为针对所述当前第一生产工单在所述模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组所包含的电芯数量；

将所述第五电芯数量或者所述第六电芯数量，确定为所述第四电芯数量。

20. 如权利要求 19 所述的系统，其中，所述上位机，还用于：

30 将所述第五电芯数量和所述第六电芯数量的和，确定为所述第四电芯数量。

21. 如权利要求 19 所述的系统，其中，所述上位机，还用于：

确定针对所述当前第一生产工单在所述模组加压设备进行模组加压过程中不合格的模组数量；

35 将所述不合格的模组数量与所述当前第一生产工单中单个模组电芯数量的乘积，确定为所述第六电芯数量。

22. 如权利要求 14 至 21 任一项所述的系统，其中，

所述上位机，还用于当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并向所述生产执行系统发送第一生产工单的切换请求；

40 所述生产执行系统，还用于基于所述第一生产工单的切换请求，获取所述下一第一生产工单，并发送至所述上位机；

所述上位机，还用于将所述下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换。

23. 如权利要求 14 至 22 任一项所述的系统，其中，所述上位机，还用于：

45 在当所述第二电芯数量大于等于所述第一电芯数量时，向所述第一工序的首个生产设备发送控制指令，并将下一第一生产工单作为所述当前第一生产工单，以完成第一生产工单的切换之后，返回执行所述在电池产线的第一工序的生产设备生产产品的过程中，基于当前第一生产工单，确定第一电芯数量。

24. 如权利要求 14 至 22 任一项所述的系统，其中，所述生产执行系统，还用于：

在电池产线的第二工序的工站设备生产产品的过程中，针对所述当前第二生产工单确定

所述工站设备已完成的电池包数量；

基于所述当前第二生产工单所述工站设备所需完成的电池包数量和所述已完成的电池包数量，确定所述未完成的电池包数量，并将所述未完成的电池包数量发送至所述工站设备。

25. 如权利要求 24 所述的系统，其中，包括：

- 5 所述工站设备，还用于对进站和出站的电池包分别进行扫码，得到进站且出站的电池包数量，向所述生产执行系统发送所述进站且出站的电池包的数量；

所述生产执行系统，还用于将所述进站且出站的电池包数量，确定为所述已完成的电池包数量。

26. 如权利要求 14 至 25 任一项所述的系统，其中，包括：

- 10 所述工站设备，还用于当所述未完成的电池包数量为零时，向所述生产执行系统发送针对所述工站设备的第二生产工单的切换请求；

所述生产执行系统，还用于基于针对所述工站设备的第二生产工单的切换请求，获取下一第二生产工单，并将所述下一第二生产工单发送至所述工站设备；

- 15 所述工站设备，还用于将所述下一第二生产工单作为所述当前第二生产工单，以完成第二生产工单的切换。

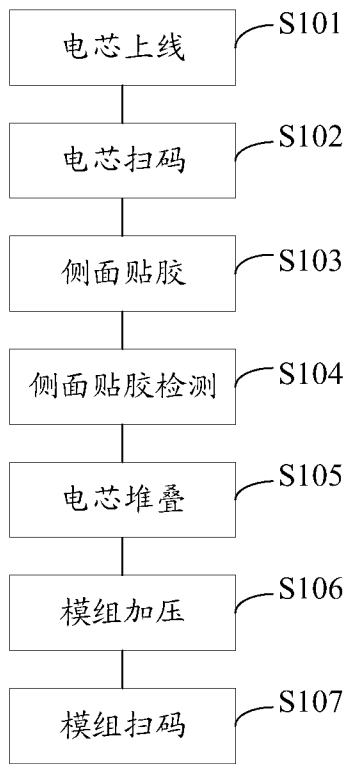


图 1



图 2

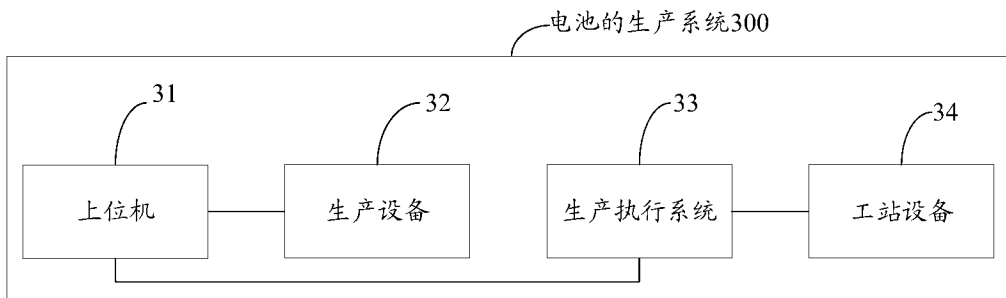


图 3

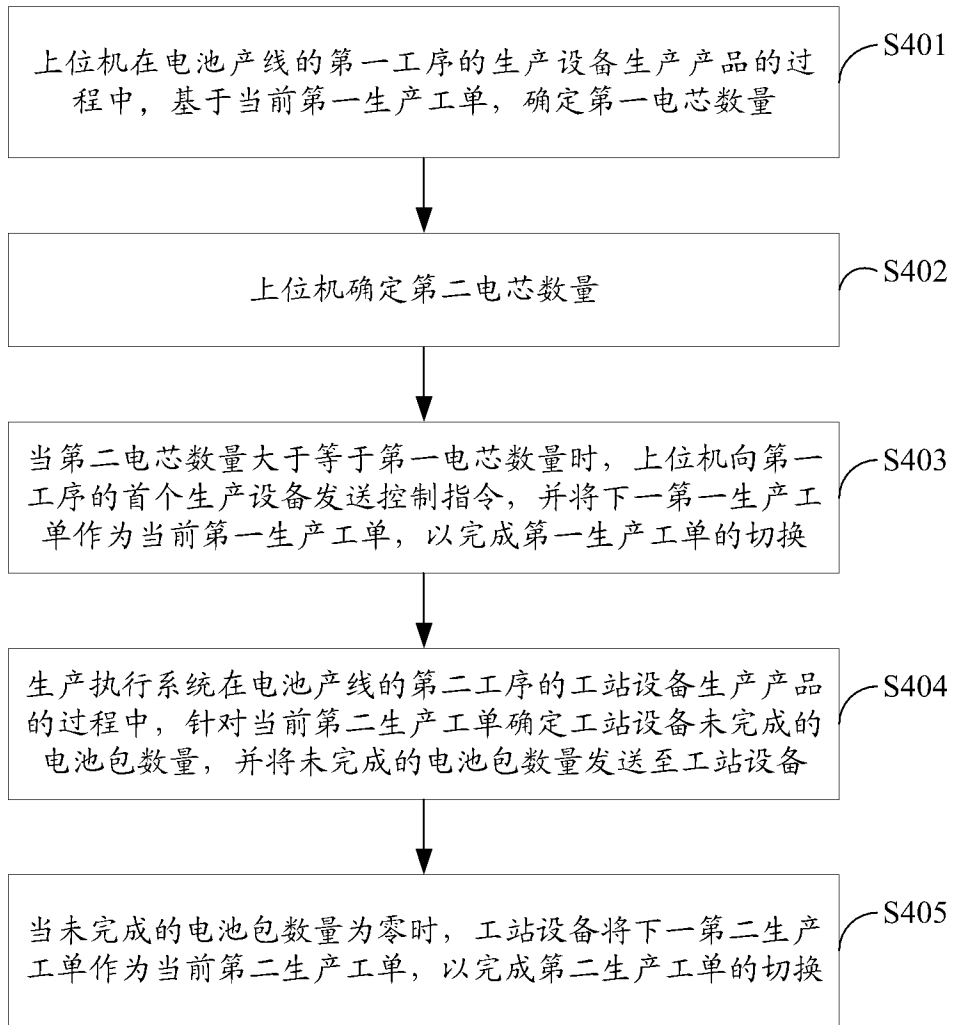


图 4

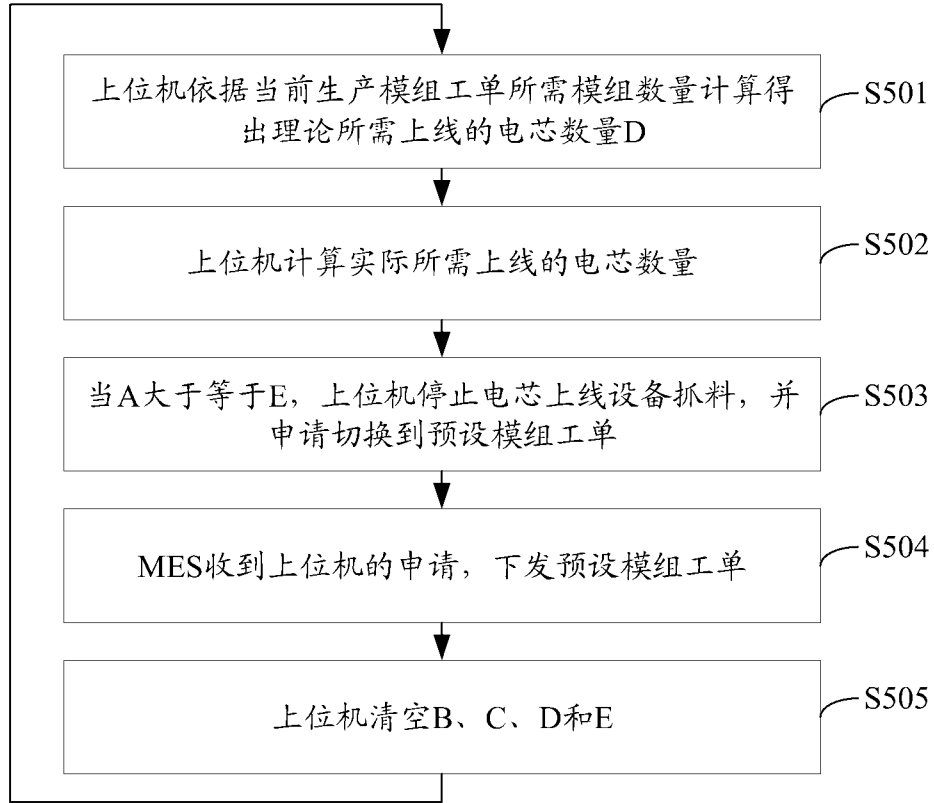


图 5

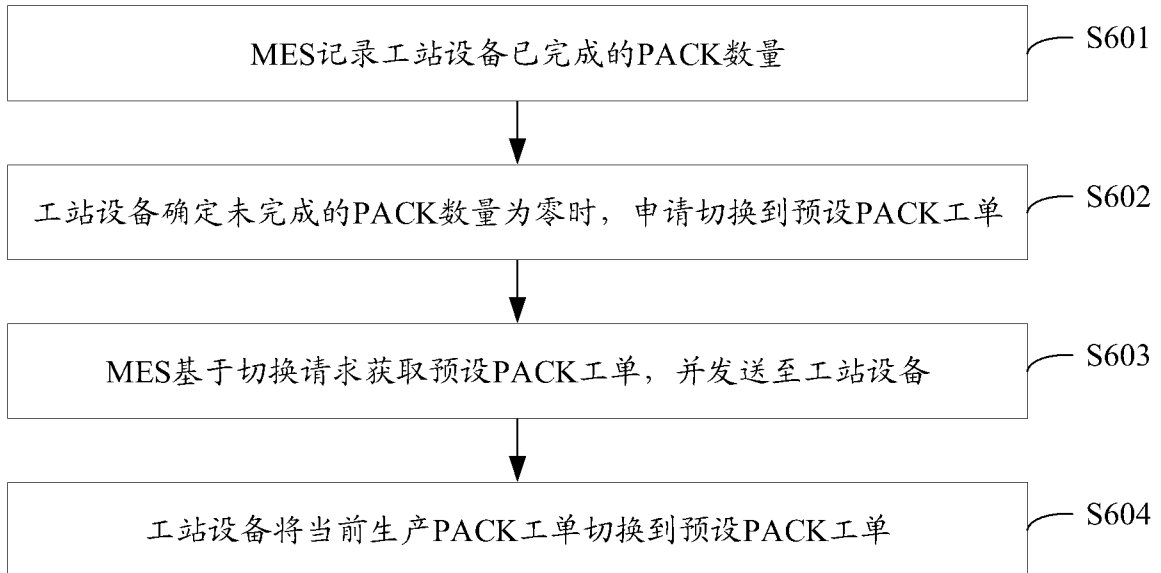


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/140420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05B19/418(2006.01)i; H01M10/04(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:G05B19/-, H01M10/-, G06Q10/- CPC: G05B19/41865,G05B2219/32252 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) CNTXT, ENTXTC, VEN, ENTXT, CNKI: 电池, 电芯, 电池单体, 电池模组, 电池包, 电池箱, 产线, 装配, 组装, 工序, 生产, 工单, 订单, 良品, 合格, 切换, 换型, 生产执行系统, 数量, 个数, 总数, 总量, battery, model, cell, PACK, production, line, assembl+, process, work order, work station, qualified, switch, MES, number, amount		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	王飞等 (WANG, Fei et al.). "动力电池模组和PACK装配线的工艺技术应用研究 (Application Research of Power Battery Module and PACK Assembly Line)" 蓄电池 (<i>Chinese Labat Man</i>), Vol. 60, No. 2, 18 April 2023 (2023-04-18), 82-86 ISSN: 1006-0847, page 83, paragraph 2 to page 86, paragraph 1	1-26
Y	CN 114648225 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC. OF ZHUHAI) 21 June 2022 (2022-06-21) description, paragraphs [0032]-[0056], and figures 1-2	1-26
Y	CN 106155018 A (BOZHON (SUZHOU) PRECISION INDUSTRY TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs [0029]-[0037]	1-26
PX	CN 116974256 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 October 2023 (2023-10-31) description, paragraphs [0058]-[0186], and figures 1-6	1-26
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 23 June 2024		Date of mailing of the international search report 23 June 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/140420

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 113655760 A (NINGBO VEKEN BATTERY CO., LTD.) 16 November 2021 (2021-11-16) entire document	1-26
A	JP 2000343353 A (KONISHIROKU PHOTO INDUSTRY CO., LTD.) 12 December 2000 (2000-12-12) entire document	1-26
A	CN 112596476 A (SICHUAN CHANGHONG INTELLIGENT MANUFACTURING TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 April 2021 (2021-04-02) entire document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2023/140420

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114648225	A	21 June 2022	None	
CN	106155018	A	23 November 2016	CN 106155018	B 08 January 2019
CN	116974256	A	31 October 2023	None	
CN	113655760	A	16 November 2021	None	
JP	2000343353	A	12 December 2000	None	
CN	112596476	A	02 April 2021	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>G05B19/418(2006.01)i; H01M10/04(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:G05B19/-, H01M10/-, G06Q10/- CPC: G05B19/41865,G05B2219/32252</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX,ENTXTC,VEN,ENTXT, CNKI: 电池, 电芯, 电池单体, 电池模组, 电池包, 电池箱,产线, 装配, 组装, 工序, 生产, 工单, 订单, 良品, 合格, 切换, 换型, 生产执行系统, 数量, 个数, 总数, 总量, battery,model, cell,PACK, production, line, assembl+, process, work order, work station, qualified, switch, MES, number, amount</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>王飞等. "动力电池模组和PACK装配线的工艺技术应用研究" 蓄电池, 第60卷, 第2期, 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18), 82-86 ISSN: 1006-0847, 第83页第2段-第86页第1段</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 114648225 A (珠海格力电器股份有限公司) 2022年6月21日 (2022 - 06 - 21) 说明书第[0032]-[0056]段, 附图1-2</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106155018 A (苏州博众精工科技有限公司) 2016年11月23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0029]-[0037]段</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116974256 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年10月31日 (2023 - 10 - 31) 说明书第[0058]-[0186]段, 附图1-6</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113655760 A (宁波维科电池有限公司) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000343353 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 2000年12月12日 (2000 - 12 - 12) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	王飞等. "动力电池模组和PACK装配线的工艺技术应用研究" 蓄电池, 第60卷, 第2期, 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18), 82-86 ISSN: 1006-0847, 第83页第2段-第86页第1段	1-26	Y	CN 114648225 A (珠海格力电器股份有限公司) 2022年6月21日 (2022 - 06 - 21) 说明书第[0032]-[0056]段, 附图1-2	1-26	Y	CN 106155018 A (苏州博众精工科技有限公司) 2016年11月23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0029]-[0037]段	1-26	PX	CN 116974256 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年10月31日 (2023 - 10 - 31) 说明书第[0058]-[0186]段, 附图1-6	1-26	A	CN 113655760 A (宁波维科电池有限公司) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-26	A	JP 2000343353 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 2000年12月12日 (2000 - 12 - 12) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	王飞等. "动力电池模组和PACK装配线的工艺技术应用研究" 蓄电池, 第60卷, 第2期, 2023年4月18日 (2023 - 04 - 18), 82-86 ISSN: 1006-0847, 第83页第2段-第86页第1段	1-26																					
Y	CN 114648225 A (珠海格力电器股份有限公司) 2022年6月21日 (2022 - 06 - 21) 说明书第[0032]-[0056]段, 附图1-2	1-26																					
Y	CN 106155018 A (苏州博众精工科技有限公司) 2016年11月23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第[0029]-[0037]段	1-26																					
PX	CN 116974256 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年10月31日 (2023 - 10 - 31) 说明书第[0058]-[0186]段, 附图1-6	1-26																					
A	CN 113655760 A (宁波维科电池有限公司) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-26																					
A	JP 2000343353 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 2000年12月12日 (2000 - 12 - 12) 全文	1-26																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年6月23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年6月23日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p>		<p>授权官员</p> <p>陈子蔚</p> <p>电话号码 (+86) 010-62089990</p>																					

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	CN 112596476 A (四川长虹智能制造技术有限公司) 2021年4月2日 (2021 - 04 - 02) 全文	1-26

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/140420

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	114648225	A	2022年6月21日	无	
CN	106155018	A	2016年11月23日	CN	106155018 B 2019年1月8日
CN	116974256	A	2023年10月31日	无	
CN	113655760	A	2021年11月16日	无	
JP	2000343353	A	2000年12月12日	无	
CN	112596476	A	2021年4月2日	无	