

(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
2022年1月20日 (20.01.2022)

(10) 国际公布号
WO 2022/012116 A1

- (51) 国际专利分类号:
B65G 65/28 (2006.01) B65G 65/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/091047
- (22) 国际申请日: 2021年4月29日 (29.04.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010692753.9 2020年7月17日 (17.07.2020) CN
- (71) 申请人: 中冶长天国际工程有限责任公司 (ZHONGYE CHANGTIAN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。湖南长天自控工程有限公司 (HUNAN CHANGTIAN AUTOMATION

ENGINEERING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。

(72) 发明人: 邱立运 (QIU, Liyun); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。陈陆义 (CHEN, Luyi); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。袁立新 (YUAN, Lixin); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。吴勇 (WU, Yong); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。丁勇 (DING, Yong); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。周斌 (ZHOU, Bin); 中国湖南省长沙市岳麓区节庆路7号, Hunan 410000 (CN)。

(54) Title: RECLAIMING SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种取料系统及方法

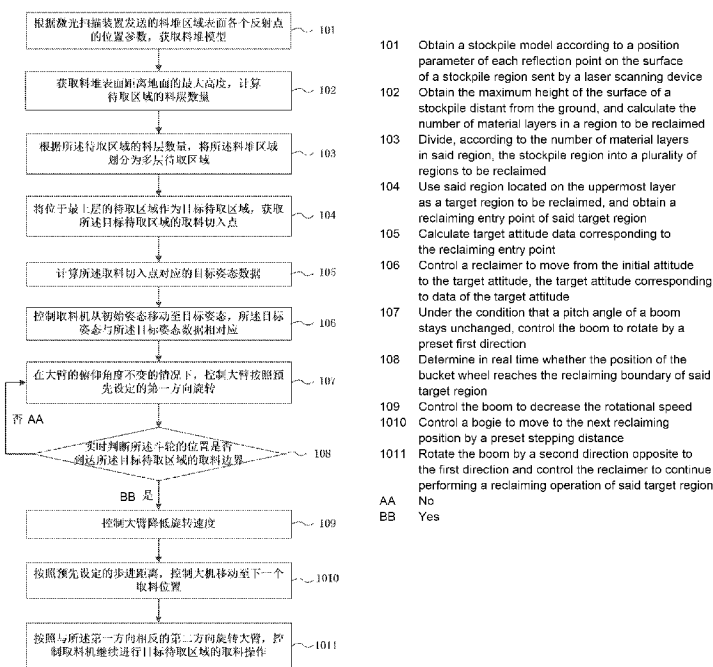


图3

(57) Abstract: A reclaiming system and method, comprising a laser scanning device (4) and a control unit (5). The control unit (5) is configured to perform the following steps: obtain a stockpile model; calculate the number of material layers in a region to be reclaimed; divide a stockpile region into a plurality of regions to be reclaimed; use said region located on the uppermost layer as a target region to be reclaimed, and obtain a reclaiming entry point of said target region; calculate target attitude data corresponding to the reclaiming entry point; control a reclaiming machine to move to the target attitude; control a boom (2) to rotate by a preset first direction; determine in real

WO 2022/012116 A1

(74) 代理人: 北京弘权知识产权代理有限公司
(CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路35号
六层35-10-2内620室, Beijing 100029 (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,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, 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, 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))。

time whether the position of a bucket wheel (3) reaches the reclaiming boundary of said target region; if yes, control the boom (2) to decrease the rotational speed; control a bogie (1) to move to the next reclaiming position; and rotate the boom (2) by a second direction and continue performing a reclaiming operation. The reclaiming system can achieve an automatic reclaiming operation, and solves the existing safety problem of the personnel and equipment caused by the manual operation of the reclaiming.

(57) 摘要: 一种取料系统及方法, 包括激光扫描装置(4)和控制单元(5)。控制单元(5)被配置为执行以下步骤: 获取料堆模型; 计算待取区域的料层数量; 将料堆区域划分为多层待取区域; 将位于最上层的待取区域作为目标待取区域, 获取目标待取区域的取料切入点; 计算取料切入点对应的目标姿态数据; 控制取料机移动至目标姿态; 控制大臂(2)按照预先设定的第一方向旋转; 实时判断斗轮(3)的位置是否到达目标待取区域的取料边界; 如果是, 控制大臂(2)降低旋转速度; 控制大机(1)移动至下一个取料位置; 按照第二方向旋转大臂(2), 继续进行取料操作。取料系统能够实现自动化取料操作, 解决了现有人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题。

一种取料系统及方法

技术领域

本申请涉及自动控制技术领域，具体涉及一种取料系统及方法。

5 背景技术

钢铁企业中，原料场是接受、贮存、加工处理和混匀物料的场地，其中，物料主要包括钢铁冶金原料或燃料。将物料堆放于原料场中的过程称为堆料，将物料从原料场取出的过程称为取料。在原料场中，通常使用堆取料机执行堆料和取料操作。

斗轮式堆取料机既可以执行取料操作，又可以执行堆料操作，因此目前广泛应用于原料场。现有斗轮式堆取料机如图 1 所示，主要包括：设置于底端的大机 1、与所述大机 1 活动连接的大臂 2、设置于所述大臂 2 末端的斗轮 3。其中，大机 1 可沿预先设定的轨道运行，从而带动大臂 2 产生位移；大臂 2 可绕俯仰旋转点 A 水平旋转或者俯仰旋转。执行堆料操作时，斗轮 3 不转动，卸料口在大臂 2 上靠近斗轮 3 的一端，物料通过大臂 2 上的皮带输送至卸料口，控制大机 1 运动以及大臂 2 转动，将物料卸到指定位置。执行取料操作时，大机运动到合适的位置后，控制斗轮 3 旋转，斗轮 3 的旋转使得物料被带到大臂 2 的皮带上，然后沿大臂 2 的皮带传递至轨道中间的皮带上，再经过轨道中间的皮带输送至其他区域。

现有斗轮式堆取料机为人工操作，每台斗轮式堆取料机至少配备一名操作人员，由操作人员在驾驶室手动操控堆取料机。然而，人工操作需要操作人员长时间注意力集中，劳动强度大、工作时间长，不利于操作人员的安全。另外，现场还会存在许多干扰因素，比如水雾、粉尘等，导致操作人员的视线受阻，容易发生碰撞等问题，威胁设备安全运行。

发明内容

本申请提供一种取料系统及方法，以解决现有技术中，人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题。

本申请的第一方面，提供一种取料系统，所述取料系统应用于取料机，所述取料机包括用于在轨道上行走的大机、设置于大机上的大臂以及位于大臂末端的斗轮；所述斗轮随所述大机和大臂的位置变化而变化，所述斗轮用于将料堆区域内的物料输送至大臂上的皮带上；所述取料系统包括：

设置于所述大臂侧面的激光扫描装置，所述激光扫描装置用于向料堆区域发射激光点，并接受料堆区域表面的反射点，以获取料堆区域表面各个反射点的位置参数；

设置于所述大机表面的控制单元，所述控制单元与所述激光扫描装置相连接，用于获取所述料堆区域表面各个反射点的位置参数，控制所述大机和大臂动作，以便完成取料操作；

所述控制单元被配置为执行以下步骤：

根据激光扫描装置发送的料堆区域表面各个反射点的位置参数，获取料堆模型，其中，所述料堆区域近似条形，包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面；

获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量；

根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域；

将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所

述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点；

计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度；

控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应；

5 在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转；

实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界；

如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，则控制大臂降低旋转速度；

按照预先设定的步进距离，控制大机移动至下一个取料位置；

10 按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，控制取料机继续进行目标待取区域的取料操作。

可选的，获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量的步骤包括：判断最大高度与预设层高相除所得余数是否在预设范围内；

如果最大高度与预设层高相除所得余数在预设范围内，则将最大高度与预设层高的商作为所述待取区域的料层数量；

15 如果最大高度与预设层高相除所得余数超出预设范围，则将最大高度与预设层高的商加上预设数值的和作为所述待取区域的料层数量。

可选的，根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域的步骤包括：

计算料堆区域内的等高线；

20 根据所述待取区域的料层数量，从下至上依次获取每层待取区域的下表面对应的等高线。

可选的，计算所述取料切入点对应的目标姿态数据的步骤包括：

获取所述取料切入点的水平面二维坐标信息 $P(X, Y)$ ，其中， X 为所述取料切入点的横坐标， Y 为所述取料切入点的纵坐标，所述横坐标与取料机运行轨道方向重合；

根据以下公式计算大臂的俯仰角度 β ：

$$25 \quad \beta = \arcsin\left(\frac{H_m - H}{L}\right);$$

其中， H_m 为所述取料切入点相对地平的高度， H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度， L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度；

根据以下公式计算大臂的回转角度 ω ：

$$\omega = \arccos\left(\frac{Y}{L * \cos \beta}\right);$$

30 根据以下公式计算大机位置 I ：

$$I = X + L * \cos \beta * \cos \omega。$$

可选的，实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界的步骤包括：

根据以下公式计算大臂在平面内的投影长度 R ：

$$R = L * \cos\left(\arcsin\frac{H_m - H}{L}\right);$$

35 其中， H_m 为所述取料切入点相对地平的高度， H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度， L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度；

实时获取大臂的回转角度 ω' ，根据以下公式计算所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X', Y')$ ：

$$\begin{aligned} X_t &= X_0 + R * \cos(w'); \\ Y_t &= Y_0 + R * \sin(w'); \end{aligned}$$

其中， $Q(X_0, Y_0)$ 为大机的实时水平面二维坐标信息；

5 根据所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X_t, Y_t)$ ，判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界，其中，如果 $P'(X_t, Y_t)$ 不在所述目标待取区域的取料边界内，则确定所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，否则，确定所述斗轮的位置未到达所述目标待取区域的取料边界。

可选的，在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转的步骤包括：

10 根据大机所在的位置以及预先设定的单位时间取料量，计算大臂的旋转速度；
控制大臂以所述旋转速度在所述第一方向上旋转取料。

可选的，根据大机所在的位置以及预先设定的单位时间取料量，计算大臂的旋转速度的步骤包括：

15 以大机所在的旋转中心位置作为原点，取料机运行轨道作为x轴，水平面内与x轴垂直的方向作为y轴，建立平面直角坐标系；

获取大臂在水平面内投影线与x轴之间的夹角 θ ；

获取大机的步进距离 dL ，根据以下公式计算大臂在平面内投影线与步进之前大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $D(x_d, y_d)$ ：

$$\begin{aligned} x_d &= \sqrt{\frac{R^2 - dL^2}{1 + \tan^2(\theta)} + \left(\frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)}\right)^2} - \frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)}; \\ y_d &= \tan(\theta) * x_d; \end{aligned}$$

其中， R 为大臂在平面内的投影长度；

获取大臂在平面内投影线与步进之后大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $C(x_c, y_c)$ ，根据以下公式计算取料机在夹角 θ 时的取料深度 l_θ ：

$$l_\theta = \sqrt{(x_c - x_d)^2 + (y_c - y_d)^2} ;$$

25 将大臂方向的料堆截面长度作为取料深度，获取取料深度方向上的取料高度 h_θ ，所述取料高度 h_θ 为C点高度减去所述斗轮的高度；

根据以下公式计算大臂在单位时间内的回转角度 γ ：

$$Q_m = \int_{\theta}^{\theta+\gamma} \int_{\sqrt{x_d^2 + y_d^2}}^R l_\theta h_\theta * dl_\theta d\theta ;$$

其中， Q_m 为预先设定的单位时间取料量；

30 控制大臂以单位时间内的回转角度 γ 对应的旋转速度进行旋转取料。

本申请的第二方面，提供一种取料方法，所述取料方法应用于取料机，所述取料机包括用于在轨道上行走的大机、设置于大机上的大臂以及位于大臂末端的斗轮；所述斗轮随所述大机和大臂的位置变化而变化，所述斗轮用于将料堆区域内的物料输送至大臂上的皮带上；所述取料方法包括：

35 获取料堆区域表面各个反射点的位置参数，计算料堆模型，其中，所述反射点为按照预设间隔选定的位于料堆表面的多个点，所述料堆区域近似条形，所述料堆区域包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面；

获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量；

根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域；

将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点；

计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度；

- 5 控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应；
在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转；
实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界；
如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，则控制大臂降低旋转速度；
按照预先设定的步进距离，控制大机移动至下一个取料位置；
10 按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，继续进行目标待取区域的取料操作。

由以上技术方案可知，本申请提供一种取料系统及方法，所述系统包括：设置于大臂侧面的激光扫描装置和设置于大机表面的控制单元。控制单元被配置为执行以下步骤：获取料堆模型；计算待取区域的料层数量；将料堆区域划分为多层待取区域；将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取目标待取区域的取料切入点；计算取料切入点对应的目标姿态
15 数据；控制取料机移动至目标姿态；控制大臂按照预先设定的第一方向旋转；实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界；如果是，控制大臂降低旋转速度；控制大机移动至下一个取料位置；按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，继续进行取料操作。采用本申请实施例提供的取料系统，能够实现自动化取料操作，解决了现有人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题。

20 附图说明

为了更清楚地说明本申请的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有斗轮式取料机的结构示意图；

25 图 2 为本申请实施例提供的一种取料系统的场景示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种取料系统中，控制单元的工作流程图；

图 4 为本申请实施例提供的取料机与取料切入点的位置关系图；

图 5 为本申请实施例提供的取料机进行旋转取料的轨迹示意图；

30 图 6 为本申请实施例提供的平面直角坐标系内，大机步进前后大臂在平面内运行轨迹的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种取料方法的工作流程图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请
35 中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

为了解决现有技术中，人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题，本申请提供一种取料系统及方法。

图 2 为本申请实施例提供的一种取料系统的场景示意图。参见图 2，所述取料系统应用

于取料机，所述取料机包括用于在轨道上行走的大机 1、设置于大机 1 上的大臂 2 以及位于大臂 2 末端的斗轮 3；所述斗轮 3 随所述大机和大臂的位置变化而变化，所述斗轮 3 用于将料堆区域内的物料输送至大臂 2 上的皮带上。

5 本申请提供的取料系统包括：设置于所述大臂 2 侧面的激光扫描装置 4 和设置于所述大机 1 表面的控制单元 5。所述激光扫描装置 4 用于向料堆区域发射激光点，并接受料堆区域表面的反射点，以获取料堆区域表面各个反射点的位置参数；所述控制单元 5 与所述激光扫描装置 4 相连接，用于获取所述料堆区域表面各个反射点的位置参数，控制所述大机 1 和大臂 2 动作，以便完成取料操作。

10 本申请实施例提供的取料系统中，激光扫描装置 4 设置于大臂 2 下表面，在取料之前，控制大臂 2 按照一定的速度在料堆上方回转，回转过程中，激光扫描装置 4 按照特定的频率向料堆表面发射激光，将料堆表面接收激光并反射的点作为反射点，则激光扫描装置 4 能够获取料堆表面多个反射点的位置参数。

15 激光扫描装置 4 完成扫描之后，将获得的数据发送至控制单元 5，由控制单元 5 处理数据，并根据处理的数据，进行一系列计算，以此控制取料机的大机 1 和大臂 2 动作，执行自动取料过程。

图 3 为本申请实施例提供的一种取料系统中，控制单元的工作流程图。

参见图 3，本申请实施例中，所述控制单元被配置为执行以下步骤：

20 步骤 101，根据激光扫描装置发送的料堆区域表面各个反射点的位置参数，获取料堆模型，其中，所述料堆区域近似条形，包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面。

该步骤中，各个反射点的位置参数包括各个反射点在平面直角坐标系中的横坐标和纵坐标数据，以及该反射点的高度数据。

25 为统一计算，本申请实施例中，建立料堆模型的过程以及后续的计算过程均采用同一个平面直角坐标系，该平面直角坐标系以大机所在的位置作为原点，取料机运行轨道作为 x 轴，水平面内与 x 轴垂直的方向作为 y 轴，建立平面直角坐标系。其中，大机所在的位置指大机在移动获取数据之前的初始位置。

根据各个反射点的位置参数，可建立 2D 或者 3D 模型，该模型即为料堆模型。

步骤 102，获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量。

30 本申请实施例中，采用分层取料的方式进行取料。分层取料时，制约每层取料层高的因素主要是斗轮本身的尺寸以及转速等参数，因此，在斗轮确定的情况下，每层取料层高通常是预先确定的，将每层取料层高作为预设层高。

在一种可实现的方式中，采用以下步骤计算待取区域的料层数量：

步骤 1021，判断最大高度与预设层高相除所得余数是否在预设范围内。

35 该步骤中，由于料堆表面通常存在凹凸不平的情况，为使结果更准确，采用料堆表面的最大高度作为料堆区域的总高度。如果最大高度与预设层高相除所得余数在预设范围内，则执行步骤 1022 的操作；否则，执行步骤 1023 的操作。本申请实施例中，预设范围可根据实际情况确定，通常为一个接近于零的范围。

步骤 1022，如果最大高度与预设层高相除所得余数在预设范围内，则将最大高度与预设层高的商作为所述待取区域的料层数量。

40 步骤 1023，如果最大高度与预设层高相除所得余数超出预设范围，则将最大高度与预设层高的商加上预设数值的和作为所述待取区域的料层数量。

该步骤中，预设数值通常为 1，即，如果余数超出预设范围，在最大高度与预设层高相除所得商的基础上加上 1，即为所述待取区域的料层数量。

步骤 103，根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域。

在步骤 102 中，已经计算出待取区域的料层数量，实际取料过程中，按照待取区域的料层数量进行分层取料。取料机在进行每层取料时，通常按照设定的位置参数进行移动，因此，为了给每层取料操作划分特定的位置，本申请实施例采用以下步骤将所述料堆区域划分为多层待取区域：

步骤 1031，计算料堆区域内的等高线。

步骤 1032，根据所述待取区域的料层数量，从下至上依次获取每层待取区域的下表面对应的等高线。

通过以上步骤，确定每层区域的下表面对应的等高线，在执行取料的过程中，由于是从上层至下层取料，只需确定每层取料的下边界与该层待取区域的下表面的等高线一致即可。

步骤 104，将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点。

图 4 为本申请实施例提供的取料机与取料切入点的位置关系图。如图 4 所示，在平面直角坐标系中，获取大机所在的位置坐标以及待取区域的下表面各点的位置坐标，则能够计算出距离坐标系原点最近的点的位置坐标，将该点作为取料切入点。实际上，距离坐标原点最近的点通常距离大机也较近，这样，可以在大机移动较少距离的情况下就能到达取料切入点的位置；另外，将距离坐标原点最近的点作为取料切入点也符合大机的运动轨迹，参见图 5 所示的取料机进行旋转取料的轨迹示意图。取料机在执行每层取料时，从取料切入点开始，旋转过程中大机的位置不变，改变大臂的回转角度进行旋转取料，直至该层取料完毕。

步骤 105，计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度。

在一种可实现的方式中，采用以下步骤计算所述取料切入点对应的目标姿态数据：

步骤 1051，获取所述取料切入点的水平面二维坐标信息 $P(X,Y)$ ，其中， X 为所述取料切入点的横坐标， Y 为所述取料切入点的纵坐标，所述横坐标与取料机运行轨道方向重合。

步骤 1052，根据以下公式计算大臂的俯仰角度 β ：

$$\beta = \arcsin\left(\frac{H_m - H}{L}\right);$$

其中， H_m 为所述取料切入点相对地平的高度， H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度， L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度。

步骤 1053，根据以下公式计算大臂的回转角度 ω ：

$$\omega = \arccos\left(\frac{Y}{L * \cos \beta}\right);$$

步骤 1054，根据以下公式计算大机位置 I ：

$$I = X + L * \cos \beta * \cos \omega。$$

步骤 106，控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应。

该步骤中，目标姿态下，斗轮所在的位置即取料切入点的位置。控制取料机初始姿态移动至目标姿态，即控制取料机移动至符合取料切入点的位置。

步骤 107，在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转。

在执行每层待取区域的取料操作时，始终保持大臂的俯仰角度不变，按照图 5 所示的轨迹示意图进行旋转取料。参见图 5，在取料机移动至目标姿态之后，大机的位置不变，料场的俯视角下，以大机为圆心，大臂为半径进行旋转，旋转过程始终保持相同的旋转方向，本步骤中，将该旋转方向作为第一方向。

5 实际取料过程中，假设第一方向如图 5 中第一个轨迹线所示的方向，即从靠近轨道旋转至远离轨道的方向，由于取料过程中与斗轮接触到的物料厚度处于变化的状态，如果匀速的方式进行旋转取料，则在物料厚的地方单位时间内取料多，物料薄的地方单位时间内取料少。然而，在物料厚的地方，如果单位时间内取料过多，则有可能超过斗轮单位时间取料量的最大值，导致不能完全取料的情况出现。因此，为了保证斗轮在单位时间取料量低于预先设定的最大值，需要控制大臂在不同的回转角度下以不同的旋转角度进行旋转取料，在一种可实现的方式中，采用以下步骤控制大臂按照预先设定的第一方向旋转：

步骤 1071，根据大机所在的位置以及预先设定的单位时间取料量，计算大臂的旋转速度。

步骤 1072，控制大臂以所述旋转速度在所述第一方向上旋转取料。

本申请实施例以大机步进前后的位置坐标作为参照，计算大臂的旋转速度，参见图 6 所示的平面直角坐标系内，大机步进前后大臂在平面内运行轨迹的示意图。如图 6 所示， XO_0Y_1 为大机步进之前的平面直角坐标系， O_0 处即为大机步进之前所在的位置，弧 A_0B_0 为大机步进之前的轨迹； XOY 为大机步进之后的平面直角坐标系， O 处即为大机步进之后所在的位置，弧 AB 为大机步进之后的轨迹。假设取料机在执行该层取料时，大机移动至 O 处，则弧 A_0B_0 以内的物料已经在此之前被取走，弧 AB 是大机在 O 处的预测轨迹，线段 OC 为大臂在平面直角坐标系中的投影，线段 OC 与弧 A_0B_0 的交点为 D 点，则线段 CD 即为大臂旋转至 C 点位置时对应的取料厚度。本申请实施例中，采用以下步骤计算大臂的旋转速度：

以大机所在的旋转中心位置作为原点，取料机运行轨道作为 x 轴，水平面内与 x 轴垂直的方向作为 y 轴，建立平面直角坐标系，即 XOY 坐标系。

25 获取大臂在水平面内投影线与 x 轴之间的夹角 θ ，本申请实施例中，夹角 θ 即线段 OC 与 X 轴的夹角。

获取大机的步进距离 dL ，根据以下公式计算大臂在平面内投影线与步进之前大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $D(x_d, y_d)$ ：

$$x_d = \sqrt{\frac{R^2 - dL^2}{1 + \tan^2(\theta)} + \left(\frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)}\right)^2} - \frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)};$$

$$y_d = \tan(\theta) * x_d;$$

30 其中， R 为大臂在平面内的投影长度，即线段 OC 的长度。

获取大臂在平面内投影线与步进之后大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $C(x_c, y_c)$ ，根据以下公式计算取料机在夹角 θ 时的取料深度 l_θ ：

$$l_\theta = \sqrt{(x_c - x_d)^2 + (y_c - y_d)^2};$$

35 将大臂方向的料堆截面长度作为取料深度，获取取料深度方向上的取料高度 h_θ ，所述取料高度 h_θ 为 C 点高度减去所述斗轮的高度。

根据以下公式计算大臂在单位时间内的回转角度 γ ：

$$Q_m = \int_{\theta}^{\theta+\gamma} \int_{\sqrt{x_d^2 + y_d^2}}^R l_\theta h_\theta * dl_\theta d\theta;$$

其中， Q_m 为预先设定的单位时间取料量；

控制大臂以单位时间内的回转角度 γ 对应的旋转速度进行旋转取料。

步骤 108, 实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界。

在一种可实现的方式中, 实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界的步骤包括:

根据以下公式计算大臂在平面内的投影长度 R :

$$R = L * \cos\left(\arcsin\frac{H_m - H}{L}\right);$$

其中, H_m 为所述取料切入点相对地平的高度, H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度, L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度。

实时获取大臂的回转角度 ω' , 根据以下公式计算所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X_t, Y_t)$:

$$\begin{aligned} X_t &= X_0 + R * \cos(\omega'); \\ Y_t &= Y_0 + R * \sin(\omega'); \end{aligned}$$

其中, $Q(X_0, Y_0)$ 为大机的实时水平面二维坐标信息。

根据所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X_t, Y_t)$, 判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界, 其中, 如果 $P'(X_t, Y_t)$ 不在所述目标待取区域的取料边界内, 则确定所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界, 否则, 确定所述斗轮的位置未到达所述目标待取区域的取料边界。

根据以上步骤判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界, 如果是, 则执行步骤 109 的操作; 如果没有到达, 则继续控制大臂进行旋转取料。

步骤 109, 如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界, 则控制大臂降低旋转速度。

该步骤中, 如果到达目标待取区域的取料边界, 则需要改变大臂的旋转方向继续取料, 在此之前, 需要控制大臂降低旋转速度, 在大臂在第一方向上的旋转速度降到比较低的范围内时, 再控制大臂转换旋转方向。

步骤 1010, 按照预先设定的步进距离, 控制大机移动至下一个取料位置。

步骤 1011, 按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂, 控制取料机继续进行目标待取区域的取料操作。

步骤 107 至步骤 1011 是取料机执行每层旋转取料的操作步骤, 在当前待取区域取料完毕后, 即可进行下一层取料操作, 即重复执行步骤 107 至步骤 1011 的操作。

由以上技术方案可知, 本申请实施例提供一种取料系统, 所述系统包括: 设置于大臂侧面的激光扫描装置和设置于大机表面的控制单元。控制单元被配置为执行以下步骤: 获取料堆模型; 计算待取区域的料层数量; 将料堆区域划分为多层待取区域; 将位于最上层的待取区域作为目标待取区域, 获取目标待取区域的取料切入点; 计算取料切入点对应的目标姿态数据; 控制取料机移动至目标姿态; 控制大臂按照预先设定的第一方向旋转; 实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界; 如果是, 控制大臂降低旋转速度; 控制大机移动至下一个取料位置; 按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂, 继续进行取料操作。采用本申请实施例提供的取料系统, 能够实现自动化取料操作, 解决了现有人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题。

参见图 7 所示的工作流程图, 本申请实施例提供一种取料方法, 所述取料方法应用于取料机, 所述取料机包括用于在轨道上行走的大机、设置于大机上的大臂以及位于大臂末端的斗轮; 所述斗轮随所述大机和大臂的位置变化而变化, 所述斗轮用于将料堆区域内的物料输

送至大臂上的皮带上；所述取料方法包括以下步骤：

步骤 201，获取料堆区域表面各个反射点的位置参数，计算料堆模型，其中，所述反射点为按照预设间隔选定的位于料堆表面的多个点，所述料堆区域近似条形，所述料堆区域包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面。

5 步骤 202，获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量。

步骤 203，根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域。

步骤 204，将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点。

10 步骤 205，计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度。

步骤 206，控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应；

步骤 207，在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转。

步骤 208，实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界。

15 步骤 209，如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，则控制大臂降低旋转速度。

步骤 2010，按照预先设定的步进距离，控制大机移动至下一个取料位置。

步骤 2011，按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，继续进行目标待取区域的取料操作。

20 本申请实施例中，料堆区域表面各个反射点的位置参数可由激光扫描装置扫描获得，也可由其他装置测得，此处不作具体限定。本申请实施例提供的方法可由控制单元执行，也可由人工执行，在控制单元执行的情况下，实现了取料过程的自动化，解决了现有人工操作取料机所带来的人员和设备安全问题。

25 以上结合具体实施方式和范例性实例对本申请进行了详细说明，不过这些说明并不能理解为对本申请的限制。本领域技术人员理解，在不偏离本申请精神和范围的情况下，可以对本申请技术方案及其实施方式进行多种等价替换、修饰或改进，这些均落入本申请的范围内。本申请的保护范围以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1、一种取料系统，所述取料系统应用于取料机，所述取料机包括用于在轨道上行走的大机、设置于大机上的大臂以及位于大臂末端的斗轮；所述斗轮随所述大机和大臂的位置变化而变化，所述斗轮用于将料堆区域内的物料输送至大臂上的皮带上；其特征在于，所述取料系统包括：

设置于所述大臂侧面的激光扫描装置，所述激光扫描装置用于向料堆区域发射激光点，并接受料堆区域表面的反射点，以获取料堆区域表面各个反射点的位置参数；

设置于所述大机表面的控制单元，所述控制单元与所述激光扫描装置相连接，用于获取所述料堆区域表面各个反射点的位置参数，控制所述大机和大臂动作，以便完成取料操作；

所述控制单元被配置为执行以下步骤：

根据激光扫描装置发送的料堆区域表面各个反射点的位置参数，获取料堆模型，其中，所述料堆区域近似条形，包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面；

获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量；

根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域；

将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点；

计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度；

控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应；

在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转；

实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界；

如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，则控制大臂降低旋转速度；

按照预先设定的步进距离，控制大机移动至下一个取料位置；

按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，控制取料机继续进行目标待取区域的取料操作。

2、根据权利要求1所述的取料系统，其特征在于，获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量的步骤包括：

判断最大高度与预设层高相除所得余数是否在预设范围内；

如果最大高度与预设层高相除所得余数在预设范围内，则将最大高度与预设层高的商作为所述待取区域的料层数量；

如果最大高度与预设层高相除所得余数超出预设范围，则将最大高度与预设层高的商加上预设数值的和作为所述待取区域的料层数量。

3、根据权利要求1所述的取料系统，其特征在于，根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域的步骤包括：

计算料堆区域内的等高线；

根据所述待取区域的料层数量，从下至上依次获取每层待取区域的下表面对应的等高线。

4、根据权利要求1所述的取料系统，其特征在于，计算所述取料切入点对应的目标姿态数据的步骤包括：

获取所述取料切入点的水平面二维坐标信息 $P(X,Y)$ ，其中， X 为所述取料切入点的横坐标， Y 为所述取料切入点的纵坐标，所述横坐标与取料机运行轨道方向重合；

根据以下公式计算大臂的俯仰角度 β ：

$$\beta = \arcsin\left(\frac{H_m - H}{L}\right);$$

其中， H_m 为所述取料切入点相对地平的高度， H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度， L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度；

5 根据以下公式计算大臂的回转角度 ω ：

$$\omega = \arccos\left(\frac{Y}{L * \cos \beta}\right);$$

根据以下公式计算大机位置 I ：

$$I = X + L * \cos \beta * \cos \omega。$$

10 5、根据权利要求 1 所述的取料系统，其特征在于，实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界的步骤包括：

根据以下公式计算大臂在平面内的投影长度 R ：

$$R = L * \cos\left(\arcsin\frac{H_m - H}{L}\right);$$

其中， H_m 为所述取料切入点相对地平的高度， H 为大臂的俯仰旋转点相对地平的高度， L 为大臂的俯仰旋转点至所述斗轮的长度；

15 实时获取大臂的回转角度 ω' ，根据以下公式计算所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X_t, Y_t)$ ：

$$\begin{aligned} X_t &= X_0 + R * \cos(\omega'); \\ Y_t &= Y_0 + R * \sin(\omega'); \end{aligned}$$

其中， $Q(X_0, Y_0)$ 为大机的实时水平面二维坐标信息；

20 根据所述斗轮的位置对应的水平面二维坐标信息 $P'(X_t, Y_t)$ ，判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界，其中，如果 $P'(X_t, Y_t)$ 不在所述目标待取区域的取料边界内，则确定所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，否则，确定所述斗轮的位置未到达所述目标待取区域的取料边界。

25 6、根据权利要求 1 所述的取料系统，其特征在于，在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转的步骤包括：

根据大机所在的位置以及预先设定的单位时间取料量，计算大臂的旋转速度；

控制大臂以所述旋转速度在所述第一方向上旋转取料。

7、根据权利要求 6 所述的取料系统，其特征在于，根据大机所在的位置以及预先设定的单位时间取料量，计算大臂的旋转速度的步骤包括：

30 以大机所在的旋转中心位置作为原点，取料机运行轨道作为 x 轴，水平面内与 x 轴垂直的方向作为 y 轴，建立平面直角坐标系；

获取大臂在水平面内投影线与 x 轴之间的夹角 θ ；

获取大机的步进距离 dL ，根据以下公式计算大臂在平面内投影线与步进之前大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $D(x_d, y_d)$ ：

$$\begin{aligned} x_d &= \sqrt{\frac{R^2 - dL^2}{1 + \tan^2(\theta)} + \left(\frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)}\right)^2} - \frac{dL}{1 + \tan^2(\theta)}; \\ y_d &= \tan(\theta) * x_d; \end{aligned}$$

其中， R 为大臂在平面内的投影长度；

获取大臂在平面内投影线与步进之后大臂在水平面内旋转运行轨迹的交点 $C(x_c, y_c)$ ，根据以下公式计算取料机在夹角 θ 时的取料深度 l_θ ：

$$l_\theta = \sqrt{(x_c - x_d)^2 + (y_c - y_d)^2}；$$

将大臂方向的料堆截面长度作为取料深度，获取取料深度方向上的取料高度 h_θ ，所述取料高度 h_θ 为 C 点高度减去所述斗轮的高度；

根据以下公式计算大臂在单位时间内的回转角度 γ ：

$$Q_m = \int_{\theta}^{\theta+\gamma} \int_{\sqrt{x_d^2+y_d^2}}^R l_\theta h_\theta * dl_\theta d\theta；$$

其中， Q_m 为预先设定的单位时间取料量；

控制大臂以单位时间内的回转角度 γ 对应的旋转速度进行旋转取料。

8、一种取料方法，所述取料方法应用于取料机，所述取料机包括用于在轨道上行走的大机、设置于大机上的大臂以及位于大臂末端的斗轮；所述斗轮随所述大机和大臂的位置变化而变化，所述斗轮用于将料堆区域内的物料输送至大臂上的皮带上；其特征在于，所述取料方法包括：

获取料堆区域表面各个反射点的位置参数，计算料堆模型，其中，所述反射点为按照预设间隔选定的位于料堆表面的多个点，所述料堆区域近似条形，所述料堆区域包括料堆表面以及与所述料堆区域内的地面相接的四周面；

获取所述料堆表面距离地面的最大高度，计算待取区域的料层数量；

根据所述待取区域的料层数量，将所述料堆区域划分为多层待取区域；

将位于最上层的待取区域作为目标待取区域，获取所述目标待取区域的取料切入点，所述取料切入点为所述料堆区域内，距离坐标系原点最近的点；

计算所述取料切入点对应的目标姿态数据，所述目标姿态数据包括大机位置、大臂的俯仰角度以及大臂的回转角度；

控制取料机从初始姿态移动至目标姿态，所述目标姿态与所述目标姿态数据相对应；

在大臂的俯仰角度不变的情况下，控制大臂按照预先设定的第一方向旋转；

实时判断所述斗轮的位置是否到达所述目标待取区域的取料边界；

如果所述斗轮的位置到达所述目标待取区域的取料边界，则控制大臂降低旋转速度；

按照预先设定的步进距离，控制大机移动至下一个取料位置；

按照与所述第一方向相反的第二方向旋转大臂，继续进行目标待取区域的取料操作。

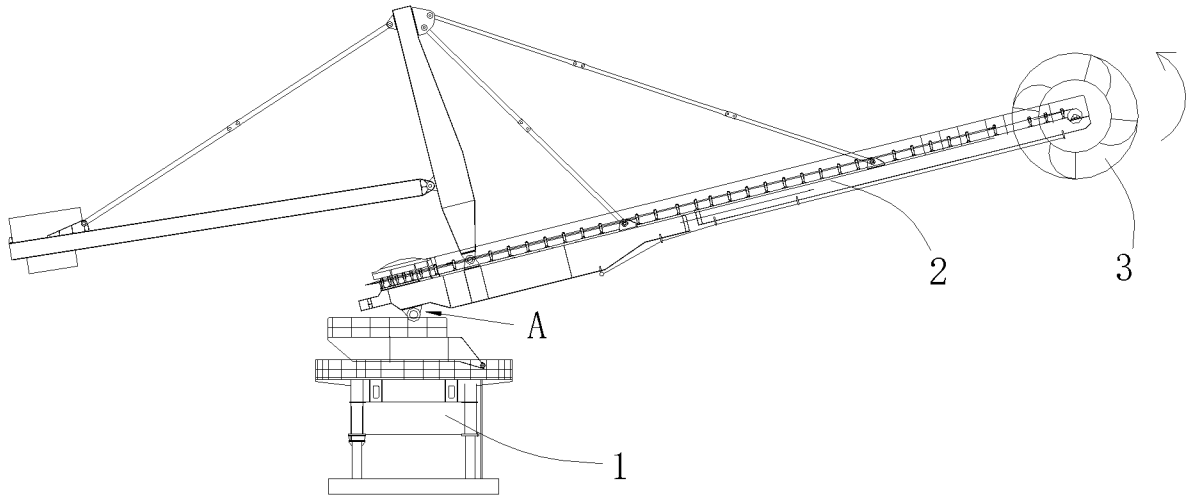


图 1

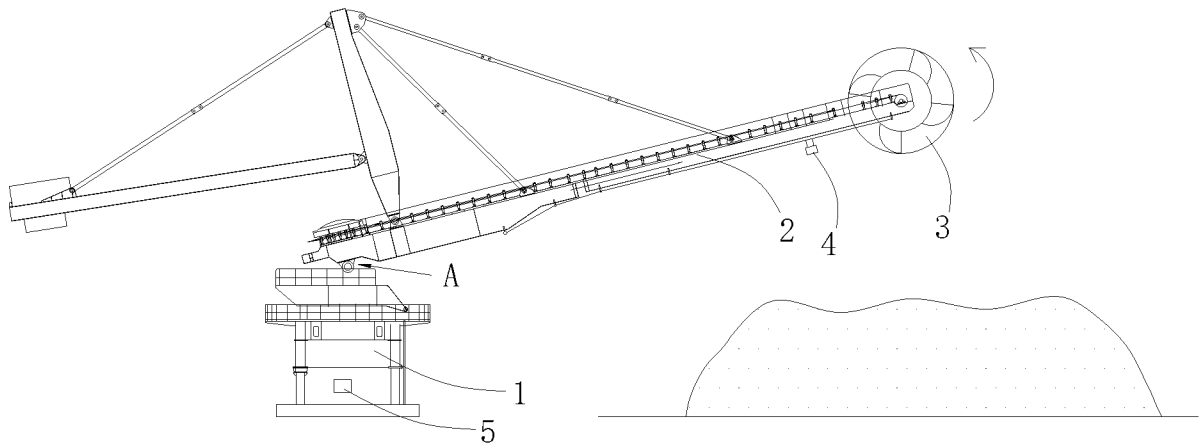


图 2

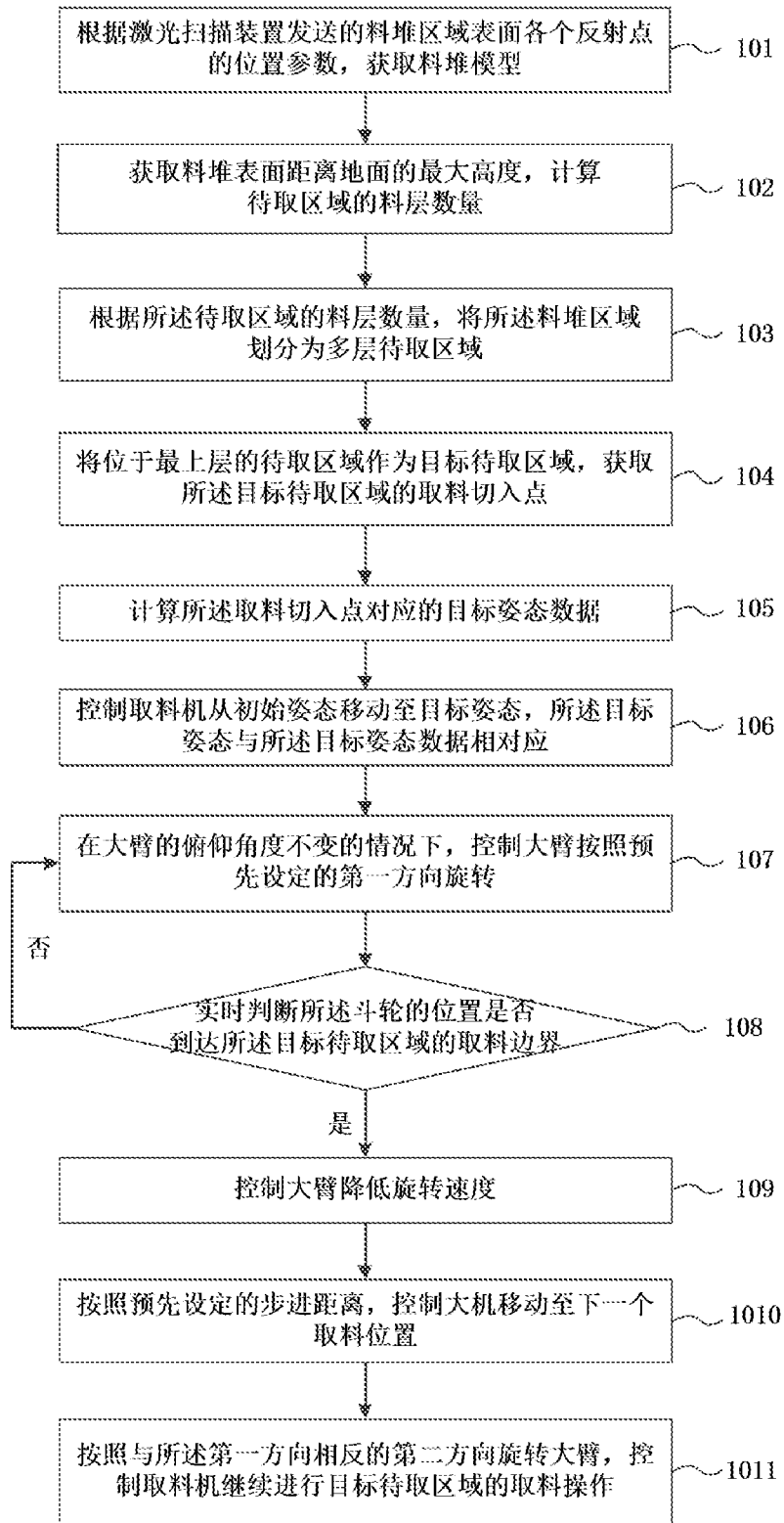


图 3

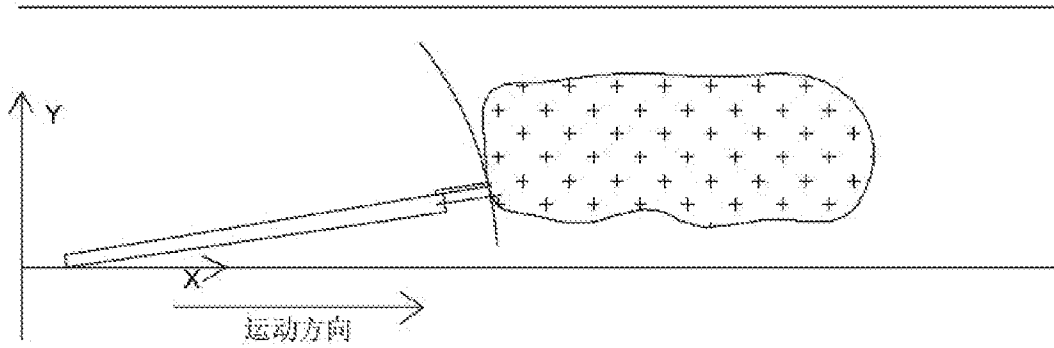


图 4

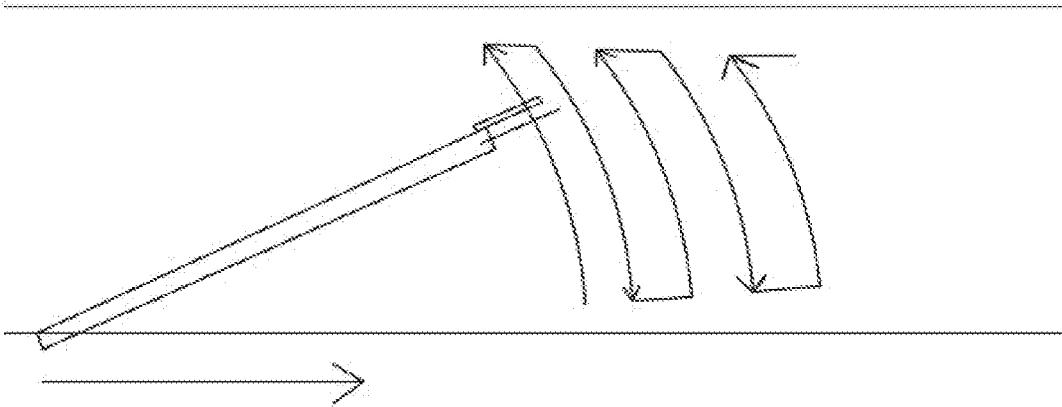


图 5

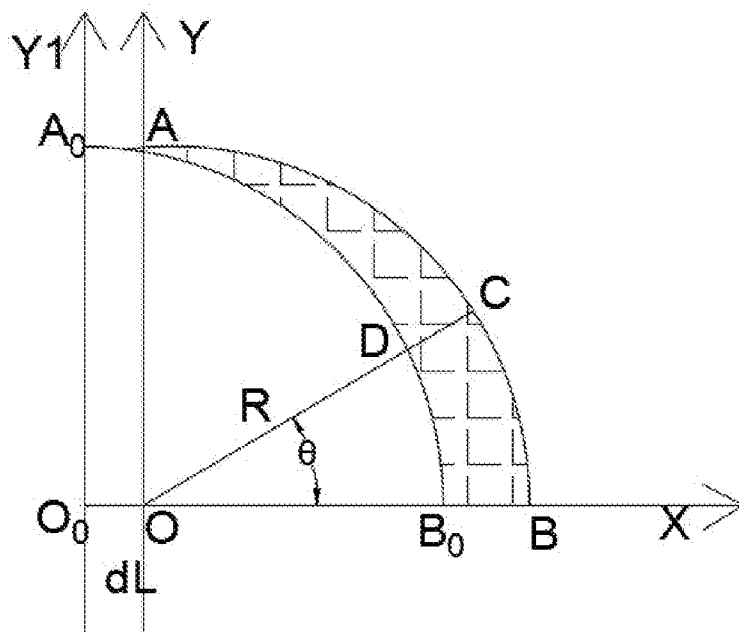


图 6

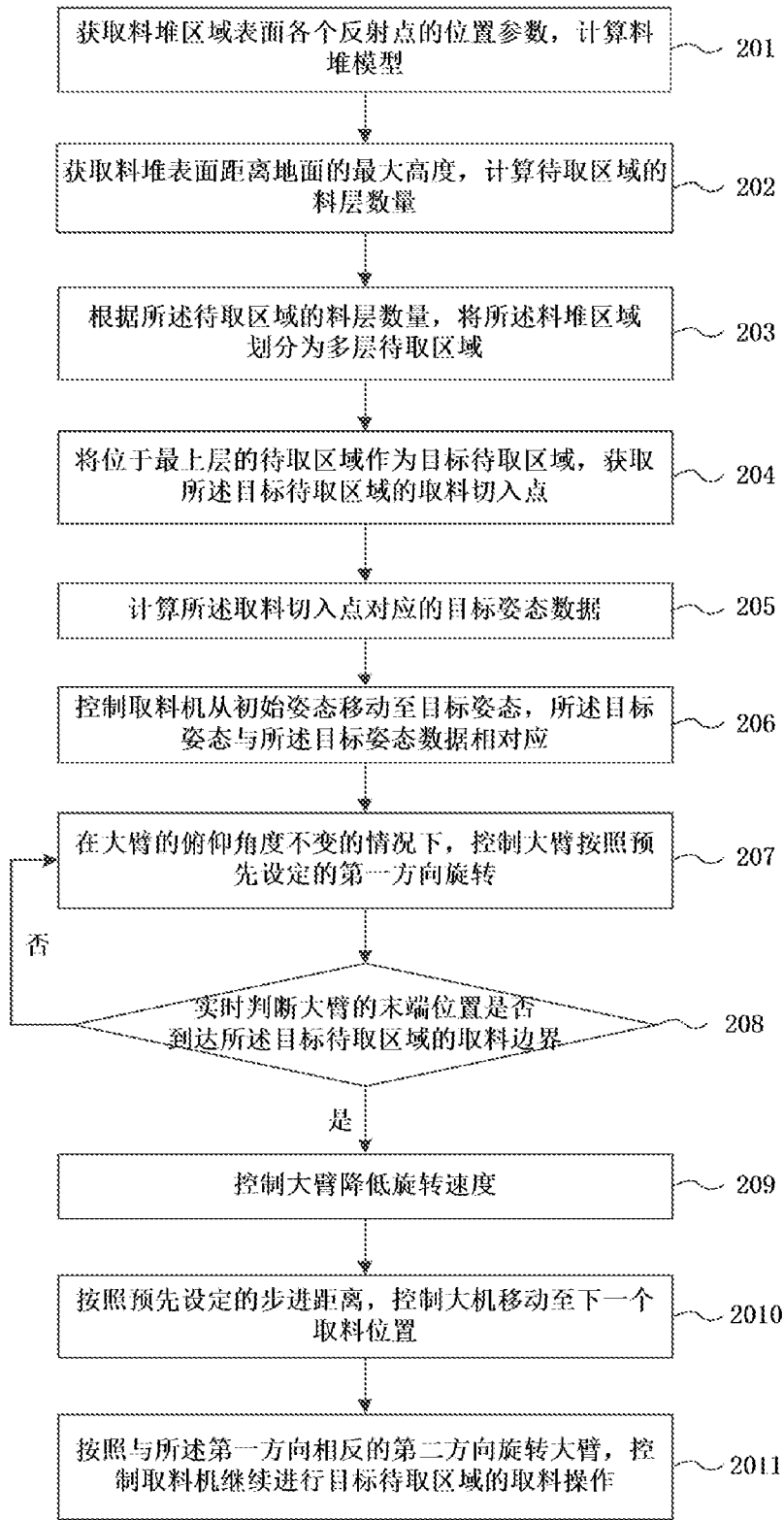


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/091047

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|--|--|
| B65G 65/28(2006.01)i; B65G 65/04(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) | | |
| B65G | | |
| 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, SIPOABS, DWIP, CNKI: 中冶长天国际工程有限责任公司, 切入点, 斗轮, 控制, 传感器, 扫描, 速度, 旋转, 回转, entry point, bucket wheel, control, sensor, scanning, speed, whirl, turn, rotate, revolve | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| PX | CN 111674954 A (ZHONGYE CHANGTIAN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD. et al.) 18 September 2020 (2020-09-18) see description, paragraphs [0005]-[0171], figures 1-7 | 1-8 |
| Y | CN 109650090 A (LAIGANG GROUP ELECTRONICS CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) see description, paragraphs [0003]-[0124], figures 1-6 | 1-8 |
| Y | CN 111302084 A (DALIAN POWER PLANT OF HUANENG POWER INTERNATIONAL, INC.) 19 June 2020 (2020-06-19) see description, paragraphs [0045]-[0097], figures 1-5 | 1-8 |
| A | CN 104724507 A (SHANGHAI PEAKS ELECTROMECHANICAL ENGINEERING CO., LTD.) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document | 1-8 |
| A | CN 206431477 U (JINGNENG (XILIN GOL) POWER GENERATION CO., LTD.) 22 August 2017 (2017-08-22) entire document | 1-8 |
| <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 "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 |
| 19 July 2021 | | 09 August 2021 |
| Name and mailing address of the ISA/CN | | Authorized officer |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China | | |
| Facsimile No. (86-10)62019451 | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/091047

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | CN 108147147 A (TIDFORE HEAVY INDUSTRY CO., LTD. et al.) 12 June 2018 (2018-06-12) entire document | 1-8 |
| A | JP S5574923 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND. et al.) 05 June 1980 (1980-06-05) entire document | 1-8 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/091047

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------|---|-----------------------------------|-------------------------|-----------|----|-----------------------------------|
| CN | 111674954 | A | 18 September 2020 | None | | | |
| CN | 109650090 | A | 19 April 2019 | None | | | |
| CN | 111302084 | A | 19 June 2020 | None | | | |
| CN | 104724507 | A | 24 June 2015 | CN | 104724507 | B | 12 April 2017 |
| CN | 206431477 | U | 22 August 2017 | None | | | |
| CN | 108147147 | A | 12 June 2018 | None | | | |
| JP | S5574923 | A | 05 June 1980 | JP | S6223683 | B2 | 25 May 1987 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/091047

| <p>A. 主题的分类</p> <p>B65G 65/28(2006.01)i; B65G 65/04(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>B65G</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>CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWIP, CNKI:中冶长天国际工程有限责任公司, 切入点, 斗轮, 控制, 传感器, 扫描, 速度, 旋转, 回转, entry point, bucket wheel, control, sensor, scanning, speed, whirl, turn, rotate, revolve</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>PX</td> <td>CN 111674954 A (中冶长天国际工程有限责任公司等) 2020年 9月 18日 (2020 - 09 - 18) 参见说明书第[0005]-[0171]段, 附图1-7</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109650090 A (莱芜钢铁集团电子有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 参见说明书第[0003]-[0124]段, 附图1-6</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111302084 A (华能国际电力股份有限公司大连电厂) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 参见说明书第[0045]-[0097]段, 附图1-5</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104724507 A (上海岫岫机电工程有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206431477 U (京能锡林郭勒发电有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108147147 A (泰富重工制造有限公司等) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP S5574923 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND等) 1980年 6月 5日 (1980 - 06 - 05) 全文</td> <td>1-8</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 | PX | CN 111674954 A (中冶长天国际工程有限责任公司等) 2020年 9月 18日 (2020 - 09 - 18) 参见说明书第[0005]-[0171]段, 附图1-7 | 1-8 | Y | CN 109650090 A (莱芜钢铁集团电子有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 参见说明书第[0003]-[0124]段, 附图1-6 | 1-8 | Y | CN 111302084 A (华能国际电力股份有限公司大连电厂) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 参见说明书第[0045]-[0097]段, 附图1-5 | 1-8 | A | CN 104724507 A (上海岫岫机电工程有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文 | 1-8 | A | CN 206431477 U (京能锡林郭勒发电有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文 | 1-8 | A | CN 108147147 A (泰富重工制造有限公司等) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 全文 | 1-8 | A | JP S5574923 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND等) 1980年 6月 5日 (1980 - 06 - 05) 全文 | 1-8 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PX | CN 111674954 A (中冶长天国际工程有限责任公司等) 2020年 9月 18日 (2020 - 09 - 18) 参见说明书第[0005]-[0171]段, 附图1-7 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | CN 109650090 A (莱芜钢铁集团电子有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 参见说明书第[0003]-[0124]段, 附图1-6 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | CN 111302084 A (华能国际电力股份有限公司大连电厂) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 参见说明书第[0045]-[0097]段, 附图1-5 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 104724507 A (上海岫岫机电工程有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 206431477 U (京能锡林郭勒发电有限公司) 2017年 8月 22日 (2017 - 08 - 22) 全文 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 108147147 A (泰富重工制造有限公司等) 2018年 6月 12日 (2018 - 06 - 12) 全文 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP S5574923 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND等) 1980年 6月 5日 (1980 - 06 - 05) 全文 | 1-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input 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>“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>2021年 7月 19日</p> | | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 8月 9日</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p> | | <p>授权官员</p> <p>姚丹</p> <p>电话号码 010-62084088</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/091047

| 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 | 111674954 | A | 2020年 9月 18日 | 无 | |
| CN | 109650090 | A | 2019年 4月 19日 | 无 | |
| CN | 111302084 | A | 2020年 6月 19日 | 无 | |
| CN | 104724507 | A | 2015年 6月 24日 | CN 104724507 | B 2017年 4月 12日 |
| CN | 206431477 | U | 2017年 8月 22日 | 无 | |
| CN | 108147147 | A | 2018年 6月 12日 | 无 | |
| JP | S5574923 | A | 1980年 6月 5日 | JP S6223683 | B2 1987年 5月 25日 |