

(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
2020 年 12 月 30 日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/258630 A1

- (51) 国际专利分类号:
B01J 2/22 (2006.01) *C10L 5/44* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/114772
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 31 日 (31.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910563777.1 2019 年 6 月 26 日 (26.06.2019) CN
201910567496.3 2019 年 6 月 27 日 (27.06.2019) CN
- (71) 申请人: 江苏三一环境科技有限公司 (JIANGSU SANY ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY LTD) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市昆山市昆山开发区澄湖路 9999 号 6 号房, Jiangsu 215300 (CN)。
- (72) 发明人: 李宁波 (LI, Ningbo); 中国江苏省苏州市昆山市昆山开发区澄湖路 9999 号 6 号房, Jiangsu 215300 (CN)。 严冬冬 (YAN, Dongdong); 中国江苏省苏州市昆山市昆山开发区澄湖路 9999 号 6 号房, Jiangsu 215300 (CN)。 汤世民 (TANG, Shimin); 中国江苏省苏州市昆山市昆山开发区澄湖路 9999 号 6 号房, Jiangsu 215300 (CN)。 张春晓 (ZHANG, Chunxiao); 中国江苏省苏州市昆山市昆山开发区澄湖路 9999 号 6 号房, Jiangsu 215300 (CN)。
- (74) 代理人: 北京超凡宏宇专利代理事务所 (特殊普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY);

(54) **Title:** PELLET MACHINE ROLLER, PELLET MACHINE, BIOMASS PELLET PRODUCTION DEVICE AND PROCESSING METHOD

(54) 发明名称: 颗粒机辊筒、颗粒机、生物质颗粒生产设备和加工方法

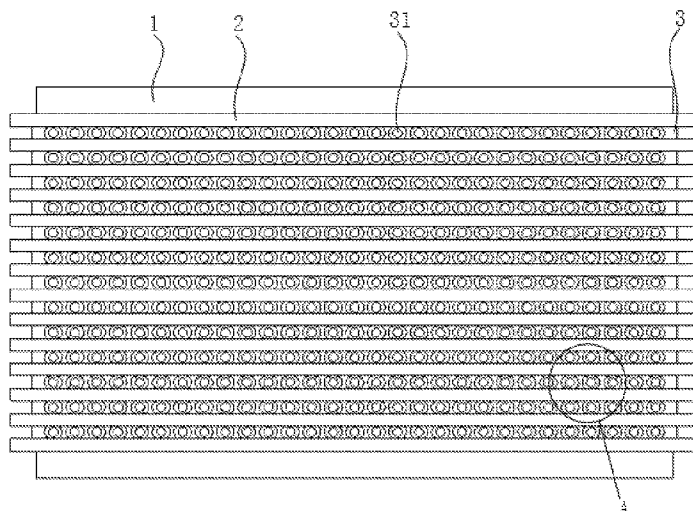


图 4

(57) **Abstract:** A pellet machine roller (5), a pellet machine (17), a biomass pellet processing device, and a processing method. The biomass pellet processing device comprises a first conveyor, a slicing crusher, a second conveyor, a drying device, a third conveyor, the pellet machine (17), a cooling device, and a packing line. The pellet machine roller (5) comprises a roller body (1) and gear rings (2); a plurality of rows of gear rings (2) are arranged on the outer wall of the roller body (1) in the circumferential direction, and a groove (3) is formed between any two adjacent rows of gear rings (2); a plurality of through holes (31) are formed in the circumferential direction, and one end, facing the outer side of the roller body (1), of the plurality of through holes (31) is a waist-shaped long hole (32).

中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社1215-1218室, 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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(57) 摘要: 一种颗粒机辊筒(5)、颗粒机(17)、生物质颗粒加工设备和加工方法。生物质颗粒加工设备包括第一输送机, 切片破碎机, 第二输送机, 烘干设备, 第三输送机, 颗粒机(17), 冷却装置和打包线。颗粒机辊筒(5)包括辊筒主体(1)和齿圈(2); 在辊筒主体(1)的外壁上沿其周向环绕设置多排齿圈(2), 任意相邻的两排齿圈(2)之间形成凹槽(3); 每个凹槽(3)内沿其周向开设多个通孔(31), 多个通孔(31)朝向辊筒主体(1)外侧的一端为腰形长孔(32)。

颗粒机辊筒、颗粒机、生物质颗粒生产设备和加工方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2019 年 06 月 26 日提交中国专利局的申请号为 201910563777.1、名称为“颗粒机辊筒及颗粒机”的中国专利申请，以及于 2019 年 06 月 27 日提交中国专利局的申请号为 201910567496.3、名称为“生物质颗粒加工设备和加工方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及生物质材料加工设备技术领域，尤其是涉及一种颗粒机辊筒、颗粒机、生物质颗粒生产设备和加工方法。

背景技术

在日常生产生活中往往会产生很多生物质废弃物，比如建筑废木料、家具厂边角料、秸秆、稻壳、锯末、稻草等。现有技术中，存在利用生物质材料加工设备来对这类生物质材料进行加工回收，使这类废弃资源得到再利用，节能又环保。

现有的生物质颗粒加工工艺在应用环节，往往过程比较繁琐，难以有效地改善造粒产能、造粒质量、包装等一系列的问题。现有的加工工艺步骤比较多，生物质原料还需要粉碎的工艺，所需设备较多，加工难度较大。并且，现有的颗粒机在对生物质材料进行造粒的生产过程中，物料极易卡阻在辊筒的通孔内，从而影响颗粒机的造粒效率。

发明内容

针对现有技术存在的至少一种不足，本申请提供了一种颗粒机辊筒、颗粒机、生物质颗粒加工设备和加工方法，以改善现有技术中造粒效率低、流程步骤繁琐、成本较高的问题。

本申请的实施例可以这样实现：

本申请提供一种颗粒机辊筒，包括辊筒主体和齿圈；

齿圈沿辊筒主体的周向环绕设置于辊筒主体的外壁上；齿圈为多排，多排齿圈沿辊筒主体的轴线方向间隔设置，任意相邻两排齿圈之间形成凹槽；

凹槽内开设有与辊筒主体中部的出料腔相连通的多个通孔，且多个通孔沿凹槽的周向间隔设置；多个通孔均包括靠近出料腔一侧的圆形通孔和远离出料腔一侧的腰形长孔，多

个圆形通孔均与对应的腰形长孔相连通。

在本申请的一种实施方式中，腰形长孔的长度方向与凹槽的周向方向相同；腰形长孔的宽度大于圆形通孔的直径。

在本申请的一种实施方式中，每排齿圈上沿其周向间隔形成有多个凸齿，凸齿沿齿圈的轴线方向具有设定宽度，使任意相邻的两个凸齿之间形成容纳凹槽。

在本申请的一种实施方式中，凸齿沿辊筒主体径向方向的截面呈矩形。

在本申请的一种实施方式中，凸齿沿辊筒主体径向方向的截面呈梯形，且梯形远离辊筒主体的一端的棱边与其两侧的棱边呈钝角连接。

在本申请的一种实施方式中，凸齿的棱边呈刀刃状或者锯齿状。

在本申请的一种实施方式中，凸齿和通孔的数量相同，且任意相邻的两个凸齿的中心与对应的齿圈的圆心的连线所形成的圆心角与任意相邻的两个通孔的中心与对应的凹槽的圆心的连线所形成圆心角的角度相同。

本申请提供一种颗粒机，包括上述第一方面提供的颗粒机辊筒；

两个颗粒机辊筒相互啮合转动，一个颗粒机辊筒的多排齿圈能够插入到另一个颗粒机辊筒的凹槽内。

在本申请的一种实施方式中，任一排齿圈上的凸齿能够伸入到对应凹槽内的相邻两个通孔之间，并位于相邻两个通孔之间的凹槽底壁的上方；或，任一排齿圈上的凸齿能够伸入到对应凹槽内的通孔上方或内部。

本申请提供一种生物质颗粒加工设备，包括：

第一输送机、切片破碎机、第二输送机、烘干设备、第三输送机、冷却装置、打包线以及上述第二方面提供的颗粒机；

第一输送机的出口与切片破碎机的进口连接，切片破碎机的出口与第二输送机的进口连接；

第二输送机的出口与烘干设备的进口连接，烘干设备的出口与第三输送机的进口连接；

第三输送机的出口与颗粒机的进口连接；

颗粒机的出口与冷却装置的进口连接，冷却装置的出口进口与打包线的进口连接。

本申请提供一种生物质颗粒加工设备，包括：

第一输送机、切片破碎机、第二输送机、烘干设备、第三输送机、颗粒机、冷却装置和打包线；

第一输送机的出口与切片破碎机的进口连接，切片破碎机的出口与第二输送机的进口连接；

第二输送机的出口与烘干设备的进口连接，烘干设备的出口与第三输送机的进口连接；

第三输送机的出口与颗粒机的进口连接；

颗粒机的出口与冷却装置的进口连接，冷却装置的出口进口与打包线的进口连接。

在本申请的一种实施方式中，生物质颗粒加工设备还包括第一除杂装置；

第一除杂装置设置在第二输送机上；

在第二输送机的生物质原料都经过第一除杂装置进行除杂处理。

在本申请的一种实施方式中，生物质颗粒加工设备还包括第二除杂装置；

第二除杂装置设置在第三输送机上；

在第三输送机的生物质原料都经过第二除杂装置进行除杂处理。

在本申请的一种实施方式中，生物质颗粒加工设备还包括筛选装置，筛选装置设置在颗粒机的出口处；

筛选装置包括第一进口、第一出口和第二出口，第一进口与颗粒机的出口连接，第一出口与颗粒机的进口连接；

第二出口与冷却装置的进口连接。

在本申请的一种实施方式中，颗粒机包括两个相互啮合的颗粒机辊筒，两个相互啮合的颗粒机辊筒分别为第一辊筒和第二辊筒；

第一辊筒以预设转速逆时针转动，第二辊筒以预设转速顺时针转动；

第一辊筒、第二辊筒中心连线处于水平方向布置，物料由两辊筒上方进入；

第一辊筒和第二辊筒圆周筒壁上均加工有多个齿圈，相邻的齿圈之间形成凹槽；

第一辊筒的齿圈与第二辊筒的凹槽交错排列，以形成嵌合连接；第二辊筒的齿圈与第一辊筒的凹槽交错排列，以形成嵌合连接。

在本申请的一种实施方式中，凹槽内加工有多个圆形通孔，圆形通孔上方设有与其相通的径向方向的腰形长孔；

腰形长孔逐步过渡到圆形通孔相接。

在本申请的一种实施方式中，筛选装置包括顶板、第一侧板、第二侧板、第一封板、第二封板、第三封板和隔板；

筛选装置包括第一进口、第一出口和第二出口，第一进口与颗粒机的出口连接，第一出口与颗粒机的进口连接；

第二出口与冷却装置的进口连接；

顶板、第一侧板、第二侧板和隔板共同围合形成筛选装置第一进口的进料通道，进料通道的末端为第二出口；

第一侧板、第二侧板、第一封板、第二封板、第三封板共同围合形成第一出口的回料通道；

隔板的表面上设置有多个贯穿的筛孔。

在本申请的一种实施方式中，颗粒机包括收集仓；

第一出口通过收集仓再与颗粒机的进口连接。

本申请提供一种加工方法，应用于上述第四方面提供的生物质颗粒加工设备，加工方法包括如下步骤：

上料：将待加工的生物质原料转运到第一输送机上；

切片：第一输送机将生物质原料输送到切片破碎机中，切片破碎机将木质原料破碎成小块，将秸秆等蓬松的生物质原料切成小段；

烘干：将切片完成的生物质原料通过第二输送机输送到烘干设备；经过除杂后的生物质原料被输送到烘干机里面，进行烘干，然后通过第三输送机输出颗粒机；

造粒：第三输送机上的生物质原料输送到颗粒机中进行造粒，颗粒机将生物质原料加工成棒状颗粒；

冷却：合格的颗粒通过第一提升输送机运送到冷却装置中进行冷却；

打包：用第二提升输送机将冷却好的成品颗粒提升到打包线上进行打包，然后装入成品仓库。

在本申请的一种实施方式中，颗粒机的出料口设置有筛选装置，造粒步骤具体包括：通过筛选装置将合格的颗粒筛选出颗粒机，不合格的颗粒或碎末回流到颗粒机内部的收集仓中，进行循环造粒。

本申请实施例的有益效果包括，例如：

本申请实施例的生物质颗粒加工设备包括第一输送机、切片破碎机、第二输送机、烘干设备、第三输送机、颗粒机、冷却装置和打包线。颗粒机辊筒包括辊筒主体和齿圈，在辊筒主体的外壁上沿其周向环绕设置多排齿圈，任意相邻的两排齿圈之间形成凹槽；每个凹槽内沿其周向均开设有多个通孔，多个通孔朝向辊筒主体外侧的一端为腰形长孔。本申请提供的加工方法应用本申请提供的加工设备。与现有的设备和工艺相比，本申请实施例的设备和工艺具有以下效果：

1. 改善了现有加工工艺加工步骤较多，实施起来耗时费力会增加额外的成本的问题；
2. 生物质原料切片后不需要粉碎，大幅减少粉尘污染，可以直接利用颗粒机造粒；
3. 本工艺效率比较高，可实现自带筛选装置进行漏料二次加工而不需要额外的设备；
4. 实施比较简单方便，便于实施自动化，节省人力成本；
5. 粒径较大的物料也不易在颗粒机辊筒处卡阻，因此提高了颗粒机造粒效率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，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相关的附图。

图 1 为现有技术的工艺流程图；

图 2 为本申请实施例中生物质颗粒生产设备的颗粒机与筛选装置的剖视图；

图 3 为本申请实施例中筛选装置的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒第一视角下的结构示意图；

图 5 为图 4 中 A 处放大图；

图 6 为本申请实施例中颗粒机辊筒第二视角下的局部结构示意图；

图 7 为本申请实施例中颗粒机辊筒第三视角下的结构示意图；

图 8 为本申请实施例中颗粒机辊筒第四视角下的结构示意图；

图 9 为本申请实施例中颗粒机辊筒一种啮合情况下的结构示意图；

图 10 为图 9 中 B 处放大图；

图 11 为本申请实施例中颗粒机辊筒另一啮合情况下的局部结构示意图；

图 12 为本申请实施例中加工方法的流程图。

图标：1-辊筒主体；2-齿圈；21-凸齿；22-容纳凹槽；3-凹槽；31-通孔；32-腰形长孔；33-圆形通孔；4-出料腔；5-颗粒机辊筒；10-顶板；11-第一侧板；12-第二侧板；13-第一封板；14-第二封板；15-第三封板；16-隔板；17-颗粒机；18-收集仓；19-筛选装置；20-筛孔；21-第一进口；22-第一出口；23-第二出口；24-回料通道。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例，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。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本申请的描述中，需要说明的是，若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的

方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该申请的产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，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。

此外，若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例中的特征可以相互结合。

在日常生产生活中，会产生很多废弃物，如建筑废木料、家具厂边角料、秸秆、稻壳、锯末、稻草等。这些废料往往处理起来非常麻烦，在野外燃烧会产生大量的污染，而且是生物质资源的极大浪费。生物质材料作为可再生资源，如果能得到回收并加以再利用，对当下的环保会有很大的帮助，可以说是一种清洁能源。这些生物质材料可以有效的替代煤、石油、天然气等不可再生的能源。生物质材料加工设备用于处理回收生物质材料，这样来解决生物质材料被浪费或者污染环境等问题，使这类废弃资源得到再利用，节能又环保。

如专利号为 CN107603687A 所示工艺流程如图 1 所示，此加工工艺流程步骤比较多，生物质原料还需要粉碎的工艺，工艺繁琐，所需设备较多，加工难度较大并且没有结合具体生产设备，比较笼统。一些现有技术中，对生物质材料进行造粒的生产过程中，例如对秸秆等较大粒径的生物质材料进行挤压成型的过程中，物料极易卡阻在辊筒的通孔内，从而影响颗粒机的造粒效率。

为了改善上述至少一个技术问题，本申请实施例提供了一种颗粒机辊筒、包含有该颗粒机辊筒的颗粒机、包含有该颗粒机的生物质颗粒生产设备以及相应的加工方法。为了方便全面理解本申请的设备、工艺，下面首先对生物质颗粒生产设备进行详细介绍。图 2 为生物质颗粒生产设备的颗粒机与筛选装置的剖视图。本请参照图 2，实施例提供了一种生物质颗粒加工设备，其包括第一输送机（图中未示出）、切片破碎机（图中未示出）、第二输送机（图中未示出）、烘干设备（图中未示出）、第三输送机（图中未示出）、颗粒机 17、筛选装置 19、冷却装置（图中未示出）和打包线（图中未示出）。筛选装置 19 设置在颗粒机 17 的出口处。

第一输送机的出口与切片破碎机的进口连接，切片破碎机的出口与第二输送机的进口连接；

第二输送机的出口与烘干设备的进口连接，烘干设备的出口与第三输送机的进口连接；
第三输送机的出口与颗粒机 17 的进口连接；

颗粒机 17 的出口与冷却装置的进口连接，冷却装置的出口进口与打包线的进口连接。

生物质材料加工设备则可以很好地实现生物质废弃资源的再利用，节能又环保。现有的生物质颗粒加工工艺在应用环节，往往工艺比较落后，过程比较繁琐，不能有效地改善

造粒产能、造粒质量、包装等一系列的问题。本实施例的方案解决目前生物质颗粒加工工艺步骤较多，过程复杂，加工难度大没有结合具体设备的等问题，其极大的简化了工艺流程，且保障了颗粒的品质。

在可选的实施方式中，生物质颗粒生产设备还包括第一除杂装置；第一除杂装置设置在第二输送机上；在第二输送机的生物质原料都经过第一除杂装置进行除杂处理。第二输送机上安装有第一除杂装置，可以对生物质原料进行第一次除杂。经过除杂后的生物质原料被输送到烘干机里面，进行烘干，将来料水分在 20%以上的原料烘干到含水率为 10%-20%之间，然后通过输送给烘干机。

在可选的实施方式中，生物质颗粒生产设备还包括第二除杂装置；第二除杂装置设置在第三输送机上；在第三输送机的生物质原料都经过第二除杂装置进行除杂处理。第二除杂装置可以对生物质原料进行第二次除杂，将除完杂质的生物质原料输送到颗粒机 17 中进行造粒，本颗粒机 17 可以将步骤烘干过程中加工完的生物质原料直接成型，而不需要粉碎。

图 3 为筛选装置的结构示意图，如图 2 和图 3 所示，在可选的实施方式中，筛选装置 19 包括第一进口 21、第一出口 22 和第二出口 23，第一进口 21 与颗粒机 17 的出口连接，第一出口 22 与颗粒机 17 的进口连接；第二出口 23 与冷却装置的进口连接。

筛选装置 19 将合格的颗粒筛选出颗粒机 17，不合格的颗粒或碎末回流到颗粒机 17 内部的收集仓 18 内，进行循环造粒。

在可选的实施方式中，筛选装置 19 包括顶板 10、第一侧板 11、第二侧板 12、第一封板 13、第二封板 14、第三封板 15 和隔板 16；筛选装置 19 包括第一进口 21、第一出口 22 和第二出口 23，进口与颗粒机 17 的出口连接，第一出口 22 与颗粒机 17 的进口连接；第二出口 23 与冷却装置的进口连接；

顶板 10、第一侧板 11、第二侧板 12 和隔板 16 共同围合形成筛选装置 19 的第一进口 21 的进料通道，进料通道的末端为第二出口 23；第一侧板 11、第二侧板 12、第一封板 13、第二封板 14、第三封板 15 共同围合形成第一出口 22 的回料通道 24；隔板 16 的表面上设置有多个贯穿的筛孔 20。

图 4 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒第一视角下的结构示意图；图 5 为图 4 中 A 处放大图；图 6 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒第二视角下的局部结构示意图；图 7 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒第三视角下的结构示意图；图 8 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒第四视角下的结构示意图；图 9 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒一种啮合情况下的结构示意图；图 10 为图 9 中 B 处放大图；图 11 为本申请实施例提供的颗粒机辊筒另一啮合情况下的局部结构示意图。请结合和图 4 至图 11，颗粒机 17 包括两个颗粒机辊筒 5，两个颗粒机辊筒 5 相互啮合转动。在可选的实施方式中，包括辊筒主体 1 和齿圈 2；齿圈 2

沿辊筒主体 1 的周向环绕设置于辊筒主体 1 的外壁上；齿圈 2 为多排，多排齿圈 2 沿辊筒主体 1 的轴线方向间隔设置，任意相邻两排齿圈 2 之间形成凹槽 3；凹槽 3 内开设有与辊筒主体 1 中部的出料腔 4 相连通的多个通孔 31，且多个通孔 31 沿凹槽 3 的周向间隔设置；多个通孔 31 均包括靠近出料腔 4 一侧的圆形通孔 33 和远离出料腔 4 一侧的腰形长孔 32，多个圆形通孔 33 均与对应的腰形长孔 32 相连通；腰形长孔 32 的长度方向与凹槽 3 的周向方向相同。

本申请提供的颗粒机辊筒 5 包括辊筒主体 1 和齿圈 2；辊筒主体 1 为内部中空的圆柱体，内部的中空腔体为出料腔 4；在辊筒主体 1 的外壁上沿其周向环绕设置有齿圈 2，且齿圈 2 的数量为多排，多排齿圈 2 沿辊筒主体 1 的轴线方向间隔设置，并在任意相邻的两排齿圈 2 之间形成凹槽 3；每个凹槽 3 内均开设有通孔 31，通过通孔 31 将凹槽 3 与辊筒主体 1 内部的出料腔 4 相连通；每个凹槽 3 内开设的通孔 31 的数量均为多个，且多个通孔 31 沿凹槽 3 的周向也就是辊筒主体 1 的周向均匀间隔设置。

当包括该颗粒机辊筒 5 的颗粒机在对生物质原料造粒成型的过程中，两个该颗粒机辊筒 5 相互啮合转动，且其中一个颗粒机辊筒 5 上的齿圈 2 能够嵌入到另一个颗粒机辊筒 5 上的凹槽 3 内，生物质原料会进入到两个颗粒机辊筒 5 的凹槽 3 内，然后在两个颗粒机辊筒 5 啮合转动的过程中，生物质原料随颗粒机辊筒 5 滚动被带到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压，凹槽 3 内的生物质原料被挤压进凹槽 3 上开设的通孔 31 内，在通孔 31 内成型并最终被挤压进入到出料腔 4 内。

现有的颗粒机辊筒上的通孔一般均为圆柱形通孔，通孔的口径较小，在对一些粒径较大的生物质原料造粒成型的过程中，很容易导致通孔被堵塞，从而降低颗粒机的造粒效率；本申请的颗粒机辊筒 5 上开设的与其出料腔 4 相连通的每一个通孔 31 均包括靠近出料腔 4 一侧的圆形通孔 33 和远离出料腔 4 一侧的腰形长孔 32，每一个圆形通孔 33 均与其对应的腰形长孔 32 之间光滑过度连接；腰形长孔 32 相较于现有颗粒机辊筒上的圆形通孔具有较大的开口面积，从而在对生物质原料碾压成型的过程中，大粒径的生物质原料能够更容易地经过具有较大开口面积的腰形长孔 32 进入到位于腰形长孔 32 下方的圆形通孔 33 内；并且在碾压的过程中，也能够增加该腰形长孔 32 内的物料与对应的另一个颗粒机辊筒 5 的齿圈 2 的接触面积，使该通孔 31 内的物料能够更容易地被挤压进出料腔 4 内，从而有效防止大粒径的生物质原料堵塞在通孔 31 内而影响颗粒机的造粒效率。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 6 和图 7 所示，每排齿圈 2 上沿其周向间隔形成有多个凸齿 21，凸齿 21 沿齿圈 2 的轴线方向具有设定宽度，使任意相邻的两个凸齿 21 之间形成容纳凹槽 22。

在该实施例中，辊筒主体 1 上的每排齿圈 2 上沿其周向均匀间隔地设置有多多个凸齿 21，

凸齿 21 沿齿圈 2 的轴线方向具有设定宽度，使每排齿圈 2 上任意相邻的两个凸齿 21 之间形成容纳凹槽 22，并使容纳凹槽 22 具有一定的容纳空间；因此，在对生物质原料进行成型造粒的过程中，通过相邻的两个凸齿 21 之间的容纳凹槽 22，能够对进料处的生物质原料进行抓取，将生物质原料带到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压成型；尤其是对粒径较大的原料，通过相邻的两个凸齿 21 之间形成的容纳凹槽 22 对其进行抓取，使大粒径的原料能够更容易随辊筒主体 1 滚动，然后随着辊筒主体 1 的滚动被带到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压，并通过啮合处的通孔 31 成形后进入到出料腔 4 内。

需要说明的是，凸齿 21 的设定宽度可以为齿圈 2 的宽度。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 6 所示，凸齿 21 沿辊筒主体 1 径向方向的截面呈矩形。

在该实施例中，凸齿 21 沿辊筒主体 1 径向方向的截面成矩形，任意相邻两个矩形凸齿 21 与辊筒主体 1 相连接的根部位置均相距一定的距离，使相邻的两个凸齿 21 之间的容纳凹槽 22 的截面成梯形，从而增大了容纳凹槽 22 的容纳空间的体积，从而更有利于对粒径较大原料的抓取，使大粒径的原料能够更容易被抓取并随辊筒主体 1 滚动到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压成型，提高颗粒机的成粒效率。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 7 所示，凸齿 21 沿辊筒主体 1 径向方向的截面呈梯形，且梯形远离辊筒主体 1 的一端的棱边与其两侧的棱边呈钝角连接。

在该实施例中，凸齿 21 沿辊筒主体 1 径向方向的截面呈梯形，梯形远离辊筒主体 1 的一端的棱边与其两侧的棱边呈钝角连接，且任意相邻两个梯形凸齿 21 与辊筒主体 1 相连接的根部位置均相距一定的距离，使相邻的两个凸齿 21 之间的容纳凹槽 22 的截面也呈梯形，且容纳凹槽 22 远离辊筒主体 1 的一端具有一个较大的开口，加大了容纳凹槽 22 的容纳空间，从而更有利于对粒径较大原料的抓取，使大粒径的原料能够更容易被抓取并随辊筒主体 1 滚动到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压成型，提高颗粒机的成粒效率。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 7 所示，凸齿 21 的棱边呈刀刃状。

在该实施例中，凸齿 21 的棱边呈刀刃状，能够对进料处的大粒径的原料进行切割破碎，将大粒径的原料切割破碎为较小粒径的原料，从而使生物质原料能够更容易被容纳凹槽 22 进行抓取，然后随辊筒主体 1 滚动到两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压成型。

同时，被切割破碎后的原料在挤压成型的过程中，也能够在一定程度上降低对凹槽 3 上的通孔 31 造成卡阻的情况，从而进一步提高颗粒机的造粒效率。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 7 所示，凸齿 21 的棱边呈锯齿状。

在该实施例中，凸齿 21 的棱边也可以为锯齿状，使落入凹槽 3 内的大粒径原料被凸齿 21 的棱边切碎，变成较小粒径的原料，从而更有利于对原料的挤压成型，且不易对凹槽 3

上的通孔 31 造成卡阻。

在本申请的一个实施例中，可选地，如图 9 至图 11 所示，凸齿 21 和通孔 31 的数量相同，且任意相邻的两个凸齿 21 的中心与对应的齿圈 2 的圆心的连线所形成的圆心角与任意相邻的两个通孔 31 的中心与对应的凹槽 3 的圆心的连线所形成圆心角的角度相同。

在该实施例中，每排齿圈 2 上的多个凸齿 21 为等距离间隔设置，每排凹槽 3 内的多个通孔 31 也为等间距间隔设置，并且每排齿圈 2 的凸齿 21 的数量与每排凹槽 3 内通孔 31 的数量相同；任意相邻的两个凸齿 21 的中心与对应的齿圈 2 的圆心的连线所形成的圆心角与任意相邻的两个通孔 31 的中心与对应的凹槽 3 的圆心的连线所形成圆心角的角度相同；从而使每排齿圈 2 上的凸齿 21 能够与对应的凹槽 3 内的通孔 31 一一对应。

在对颗粒机的两个颗粒机辊筒 5 进行安装时，如图 9 和图 10 所示，其中一个颗粒机辊筒 5 的齿圈 2 嵌入到另一个颗粒机辊筒 5 的凹槽 3 内，可以使两个颗粒机辊筒 5 啮合处的齿圈 2 上的凸齿 21 不伸入到任何一个对应的凹槽 3 内的腰形长孔 32 内，而是使凸齿 21 位于对应凹槽 3 内的相邻两个通孔 31 之间的凹槽 3 的底壁的上方，从而在两个颗粒机辊筒 5 转动时二者不会发生干涉而影响正常的啮合转动；通过相邻的两个凸齿之间形成的容纳凹槽 22 对大粒径的生物质原料进行破碎和抓取，使原料能够更容易到达两个颗粒机辊筒 5 的啮合处进行碾压成型，从而提高颗粒机的造粒效率。

本申请还提供了一种颗粒机，如图 9 至图 11 所示，包括两个上述任一实施例的颗粒机辊筒 5，两个颗粒机辊筒 5 相互啮合转动，一个颗粒机辊筒 5 的多排齿圈 2 能够嵌入到另一个颗粒机辊筒 5 的凹槽 3 内。

在本实施例中，一个颗粒机辊筒 5 上多排齿圈 2 能够嵌入到另一个颗粒机辊筒 5 上的凹槽 3 内，任一排齿圈上的凸齿 21 能够伸入到对应凹槽 3 内的相邻两个通孔 31 之间，并位于相邻两个通孔 31 之间的凹槽 3 底壁的上方；或任一排齿圈 2 上的凸齿 21 能够伸入到对应凹槽 3 内的通孔 31 上方或内部。

如图 9 所示，颗粒机 17 的两个颗粒机辊筒 5 可分别看做为第一辊筒（左）和第二辊筒（右）。在可选的实施方式中，第一辊筒以预设转速逆时针转动，第二辊筒以预设转速顺时针转动；第一辊筒、第二辊筒中心连线处于水平方向布置，物料由两辊筒上方进入。第一辊筒和第二辊筒的转动类似于齿轮的转动。这种齿形形式的布置便于切割不是粉末状的生物质原料，和传统的颗粒机 17 只能加工粉料有明显的区别。第一辊筒和第二辊筒相互旋转挤压生物质原料，使生物质原料进入通孔 31 内成型成棒状颗粒，棒状颗粒落入到出料腔 4 内，然后通过出料装置输出出料腔 4。

可选的，颗粒机 17 包括收集仓 18；第一出口 22 通过收集仓 18 再与颗粒机 17 的进口连接。

筛孔 20 使不符合成品大小要求的颗粒碎料从隔板 16 面漏下，进入碎料回料通道 24，最终从碎料回料通道 24 回到颗粒机 17 内部收集仓 18，进行二次加工。符合要求的颗粒通过成品出料口输出。

使用时，可以通过如下步骤完成加工：

上料：用装载抓车将生物质原料用叉到第一输送机上；

切片：针对木质生物质原料，第一输送机将建筑模板、家具厂边角料、树枝、木材等木质生物质原料输送到破碎机中，加工成 80mm*80mm*10mm 以内的小块，针对秸秆等比较蓬松的生物质原料，切成 10cm 以内的小段。

烘干：第二输送机将切片完的生物质原料经过第二输送机内置的除杂装置以后输送到烘干机中，将来料水分在 20%以上的物料烘干到含水率在 10%-20%之间然后通过第三输送机输出到烘干机，来水分惹在 20%以下则不用烘干直接进入下一道工序。

造粒、自带筛选：将水分在 10%到 20%之间的来料通过第三输送机输送到颗粒机 17 中，并且来料在经过第三输送机的同时又经过了第三输送机上面的除杂装置，对原料再一次除杂，确保原料杂质的最小化。颗粒机 17 将切片后大块的生物质原料直接进行切割碾压加工成密度 1.1-1.3t/m³，直径 8-15mm 的棒状颗粒，颗粒机 17 自带的筛选装置 19 安装在颗粒机 17 出料口，颗粒出料的同时进行筛分，不合格的颗粒回流到颗粒机 17 内部的料槽内进行二次加工。

冷却：通过第一提升输送机将成品颗粒输送到冷却装置中，进行充分冷却到 50℃以内即可。

打包：将冷却好的成品颗粒通过第二提升输送机输送到打包线中进行打包存储。

需要说明的是针对不同的场合切片后也可选装粉碎的工序；

除了木质原料、秸秆以外，其他生物质材料也可通用。

来料水分稳定在 10%到 20%时可以不增加烘干机，去掉烘干的工序。

图 12 为本申请实施例中加工方法的流程图。如图 12 所示，本申请实施例还提供一种加工方法，本申请的加工方法可适用于前述任一项实施方式中的生物质颗粒加工设备，加工方法包括如下步骤：

上料：将待加工的生物质原料转运到第一输送机上；

切片：第一输送机将生物质原料输送到切片破碎机中，切片破碎机将木质原料破碎成小块，将秸秆等蓬松的生物质原料切成小段；

烘干：将切片完成的生物质原料通过第二输送机输送到烘干设备；经过除杂后的生物质原料被输送到烘干机里面，进行烘干，然后通过第三输送机输出颗粒机 17；

造粒：第三输送机上的生物质原料输送到颗粒机 17 中进行造粒，颗粒机 17 将生物质

原料加工成棒状颗粒；

冷却：合格的颗粒通过第一提升机输送机运送到冷却装置中进行冷却；

打包：用第二提升输送机将冷却好的成品颗粒提升到打包线上进行打包，然后装入成品仓库。

在可选的实施方式中，造粒过程可以具体通过以下方式实现：颗粒机 17 的出料口有自带的筛选装置 19，筛选装置 19 将合格的颗粒筛选出颗粒机 17，不合格的颗粒或碎末回流到颗粒机 17 内部的收集仓 18 内，进行循环造粒。

和现有的加工工艺相比，本申请实施例的有益效果包括，例如：

1. 改善了现有加工工艺加工步骤较多，实施起来耗时费力会增加额外的成本的问题；
2. 生物质原料切片后不需要粉碎，大幅减少粉尘污染，可以直接利用颗粒机造粒；
3. 本工艺效率比较高，可实现自带筛选装置进行漏料二次加工而不需要额外的设备；
4. 实施比较简单方便，便于实施自动化，节省人力成本；
5. 粒径较大的物料也不易在颗粒机辊筒处卡阻，因此提高了颗粒机造粒效率。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

工业实用性

本申请提供的颗粒机辊筒、颗粒机、生物质颗粒生产设备和加工方法可以提高生物质材料的回收处理的效率，简化了工艺步骤，降低了回收成本，并且同时也减少粉尘污染。

权利要求书

1.一种颗粒机辊筒，其特征在于，包括辊筒主体和齿圈；

所述齿圈沿所述辊筒主体的周向环绕设置于所述辊筒主体的外壁上；所述齿圈为多排，多排所述齿圈沿所述辊筒主体的轴线方向间隔设置，任意相邻两排所述齿圈之间形成凹槽；

所述凹槽内开设有与所述辊筒主体中部的出料腔相连通的多个通孔，且多个所述通孔沿所述凹槽的周向间隔设置；多个所述通孔均包括靠近所述出料腔一侧的圆形通孔和远离所述出料腔一侧的腰形长孔，多个所述圆形通孔均与对应的所述腰形长孔相连通。

2.根据权利要求1所述的颗粒机辊筒，其特征在于，所述腰形长孔的长度方向与所述凹槽的周向方向相同；所述腰形长孔的宽度大于所述圆形通孔的直径。

3.根据权利要求2所述的颗粒机辊筒，其特征在于，每排所述齿圈上沿其周向间隔形成有多个凸齿，所述凸齿沿所述齿圈的轴线方向具有设定宽度，使任意相邻的两个所述凸齿之间形成容纳凹槽。

4.根据权利要求3所述的颗粒机辊筒，其特征在于，所述凸齿沿所述辊筒主体径向方向的截面呈矩形。

5.根据权利要求3所述的颗粒机辊筒，其特征在于，所述凸齿沿所述辊筒主体径向方向的截面呈梯形，且所述梯形远离所述辊筒主体的一端的棱边与其两侧的棱边呈钝角连接。

6.根据权利要求3-5中任一项所述的颗粒机辊筒，其特征在于，所述凸齿的棱边呈刀刃状或者锯齿状。

7.根据权利要求3-6中任一项所述的颗粒机辊筒，其特征在于，所述凸齿和所述通孔的数量相同，且任意相邻的两个所述凸齿的中心与对应的所述齿圈的圆心的连线所形成的圆心角与任意相邻的两个所述通孔的中心与对应的所述凹槽的圆心的连线所形成圆心角的角度相同。

8.一种颗粒机，其特征在于，包括两个如权利要求3-8中任一项所述的颗粒机辊筒；

两个所述颗粒机辊筒相互啮合转动，一个所述颗粒机辊筒的多排齿圈能够插入到另一个所述颗粒机辊筒的所述凹槽内。

9.根据权利要求8所述的颗粒机，其特征在于，任一排所述齿圈上的所述凸齿能够伸入到对应所述凹槽内的相邻两个通孔之间，并位于相邻两个通孔之间的凹槽底壁的上方；或，任一排所述齿圈上的所述凸齿能够伸入到对应所述凹槽内的通孔上方或内

部。

10.一种生物质颗粒加工设备，其特征在于，包括：

第一输送机、切片破碎机、第二输送机、烘干设备、第三输送机、冷却装置、打包线以及权利要求 8 或 9 所述的颗粒机；

所述第一输送机的出口与所述切片破碎机的进口连接，所述切片破碎机的出口与所述第二输送机的进口连接；

所述第二输送机的出口与所述烘干设备的进口连接，烘干设备的出口与所述第三输送机的进口连接；

所述第三输送机的出口与所述颗粒机的进口连接；

所述颗粒机的出口与所述冷却装置的进口连接，所述冷却装置的出口进口与打包线的进口连接。

11.一种生物质颗粒加工设备，其特征在于，包括：

第一输送机、切片破碎机、第二输送机、烘干设备、第三输送机、颗粒机、冷却装置和打包线；

所述第一输送机的出口与所述切片破碎机的进口连接，所述切片破碎机的出口与所述第二输送机的进口连接；

所述第二输送机的出口与所述烘干设备的进口连接，烘干设备的出口与所述第三输送机的进口连接；

所述第三输送机的出口与所述颗粒机的进口连接；

所述颗粒机的出口与所述冷却装置的进口连接，所述冷却装置的出口进口与打包线的进口连接。

12.根据权利要求 11 所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

还包括第一除杂装置；

所述第一除杂装置设置在所述第二输送机上；

在所述第二输送机的生物质原料都经过所述第一除杂装置进行除杂处理。

13.根据权利要求 11 所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

还包括第二除杂装置；

所述第二除杂装置设置在所述第三输送机上；

在所述第三输送机的生物质原料都经过所述第二除杂装置进行除杂处理。

14.根据权利要求 11-13 中任一项所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

还包括筛选装置，所述筛选装置设置在所述颗粒机的出口处；

所述筛选装置包括第一进口、第一出口和第二出口，所述第一进口与所述颗粒机

的出口连接，所述第一出口与所述颗粒机的进口连接；

所述第二出口与所述冷却装置的进口连接。

15.根据权利要求 11-14 中任一项所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

所述颗粒机包括两个相互啮合的颗粒机辊筒，所述两个相互啮合的颗粒机辊筒分别为第一辊筒和第二辊筒；

所述第一辊筒以预设转速逆时针转动，第二辊筒以预设转速顺时针转动；

所述第一辊筒、第二辊筒中心连线处于水平方向布置，物料由两辊筒上方进入；

所述第一辊筒和第二辊筒圆周筒壁上均加工有多个齿圈，相邻的齿圈之间形成凹槽；

所述第一辊筒的齿圈与所述第二辊筒的凹槽交错排列，以形成嵌合连接；所述第二辊筒的齿圈与所述第一辊筒的凹槽交错排列，以形成嵌合连接。

16.根据权利要求 15 所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

所述凹槽内加工有多个圆形通孔，圆形通孔上方设有与其相通的径向方向的腰形长孔；

所述腰形长孔逐步过渡到圆形通孔相接。

17.根据权利要求 14 所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

所述筛选装置包括顶板、第一侧板、第二侧板、第一封板、第二封板、第三封板和隔板；

所述筛选装置包括第一进口、第一出口和第二出口，所述第一进口与所述颗粒机的出口连接，所述第一出口与所述颗粒机的进口连接；

所述第二出口与所述冷却装置的进口连接；

所述顶板、第一侧板、第二侧板和隔板共同围合形成筛选装置第一进口的进料通道，所述进料通道的末端为第二出口；

第一侧板、第二侧板、第一封板、第二封板、第三封板共同围合形成第一出口的回料通道；

所述隔板的表面上设置有多个贯穿的筛孔。

18.根据权利要求 17 所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于：

所述颗粒机包括收集仓；

所述第一出口通过所述收集仓再与所述颗粒机的进口连接。

19.一种加工方法，应用于权利要求 11-18 中任一项所述的生物质颗粒加工设备，其特征在于，所述加工方法包括如下步骤：

上料：将待加工的生物质原料转运到第一输送机上；

切片：第一输送机将生物质原料输送到切片破碎机中，切片破碎机将木质原料破碎成小块，将秸秆等蓬松的生物质原料切成小段；

烘干：将切片完成的生物质原料通过第二输送机输送到烘干设备；经过除杂后的生物质原料被输送到烘干机里面，进行烘干，然后通过第三输送机输出颗粒机；

造粒：第三输送机上的生物质原料输送到颗粒机中进行造粒，颗粒机将生物质原料加工成棒状颗粒；

冷却：合格的颗粒通过第一提升输送机运送到冷却装置中进行冷却；

打包：用第二提升输送机将冷却好的成品颗粒提升到打包线上进行打包，然后装入成品仓库。

20.根据权利要求 19 所述的加工方法，其特征在于，所述颗粒机的出料口设置有筛选装置，所述造粒步骤具体包括：通过所述筛选装置将合格的颗粒筛选出所述颗粒机，不合格的颗粒或碎末回流到所述颗粒机内部的收集仓中，进行循环造粒。



图 1

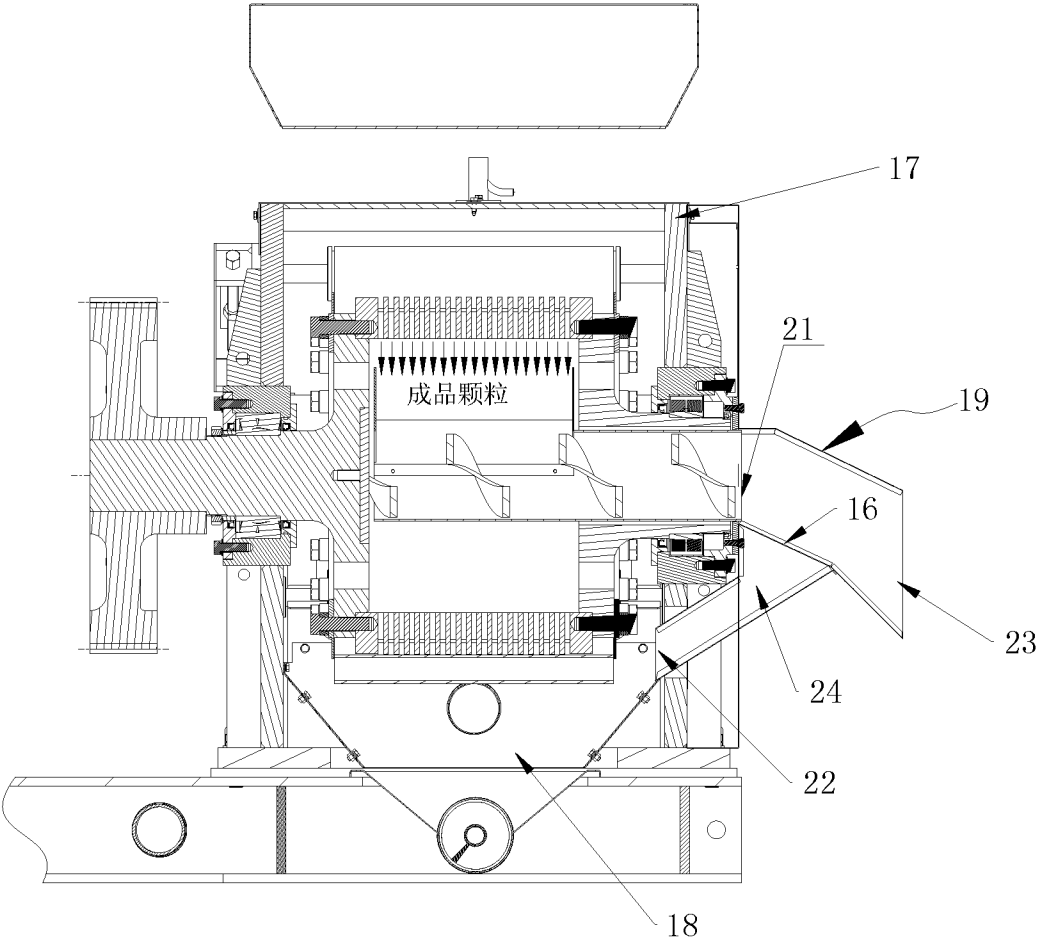


图 2

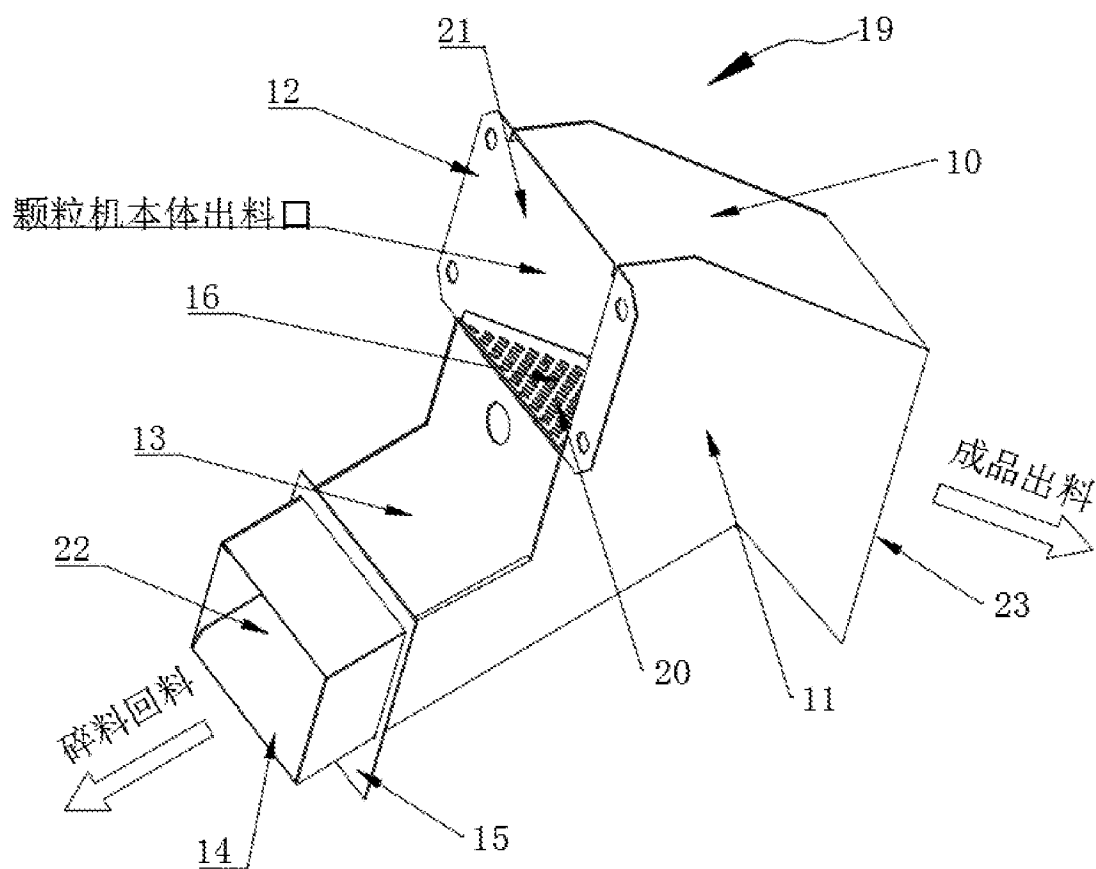


图 3

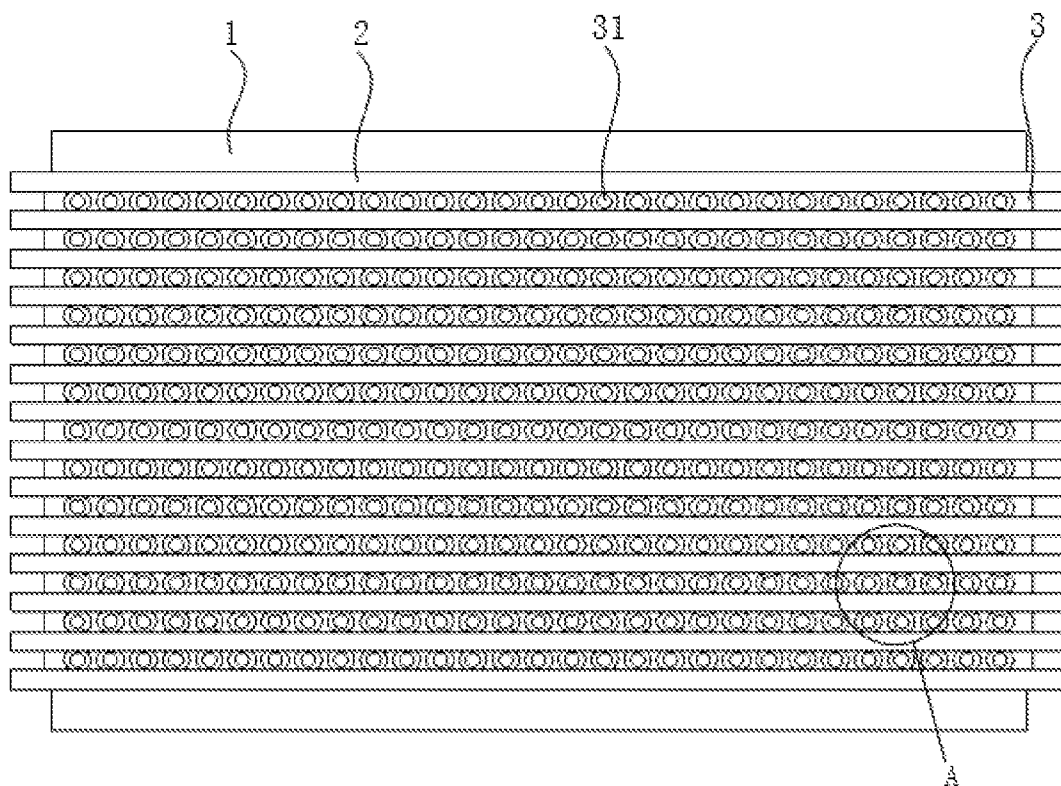


图 4

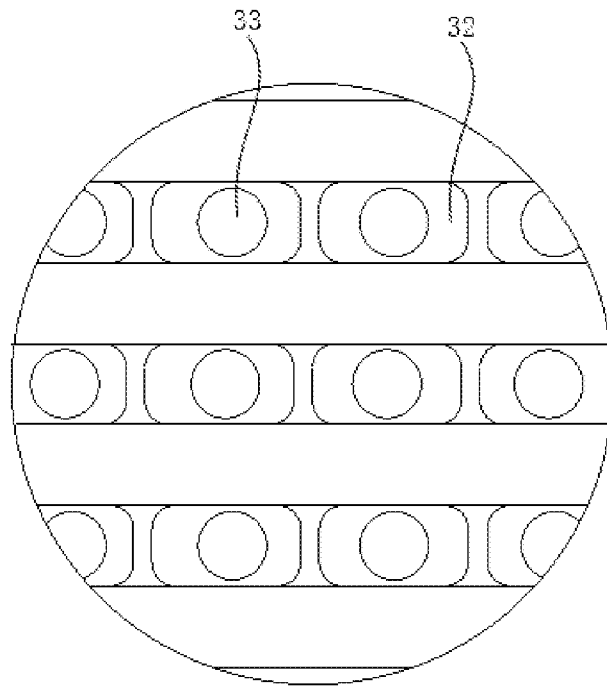


图 5

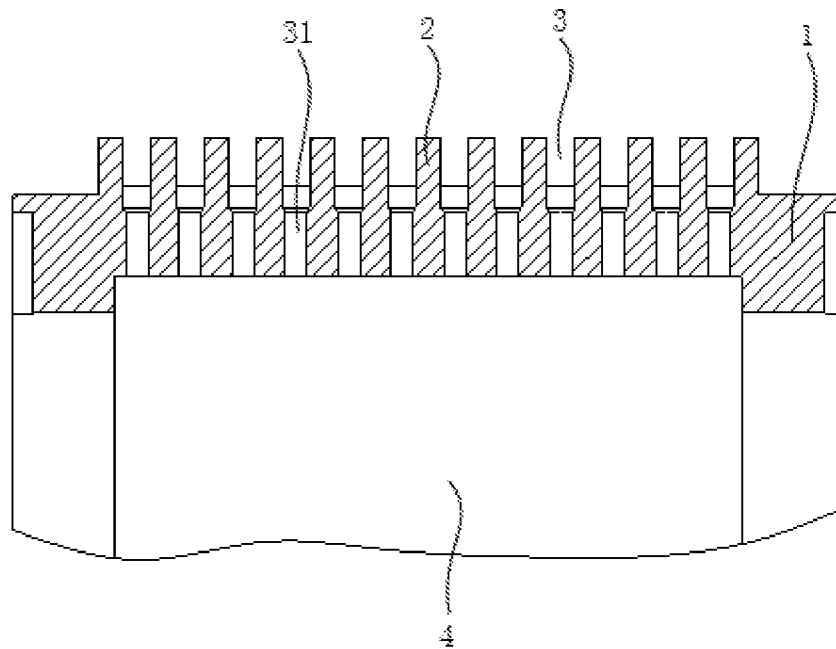


图 6

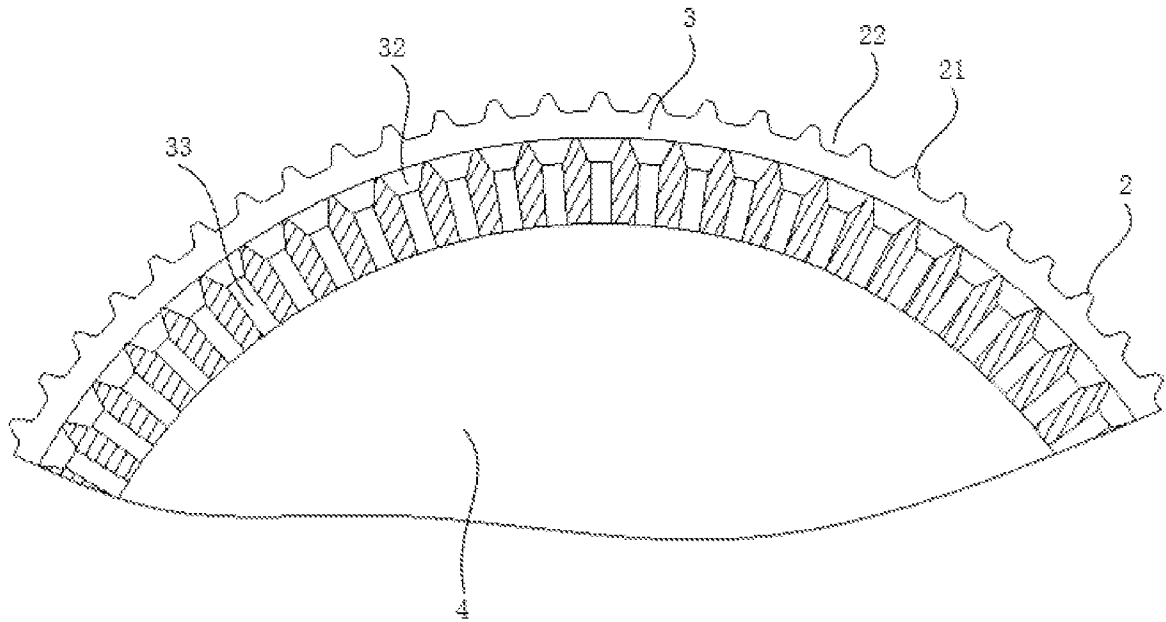


图 7

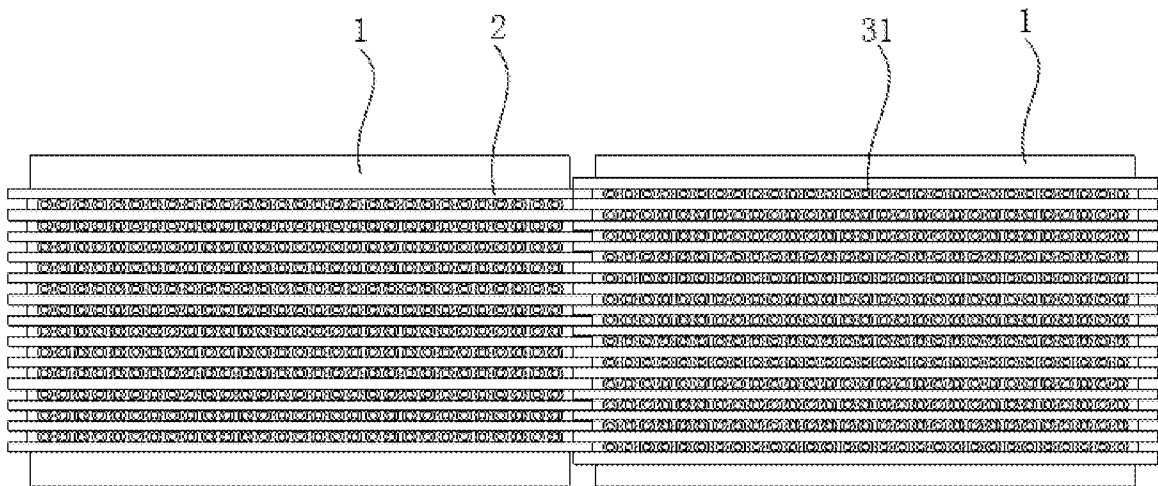


图 8

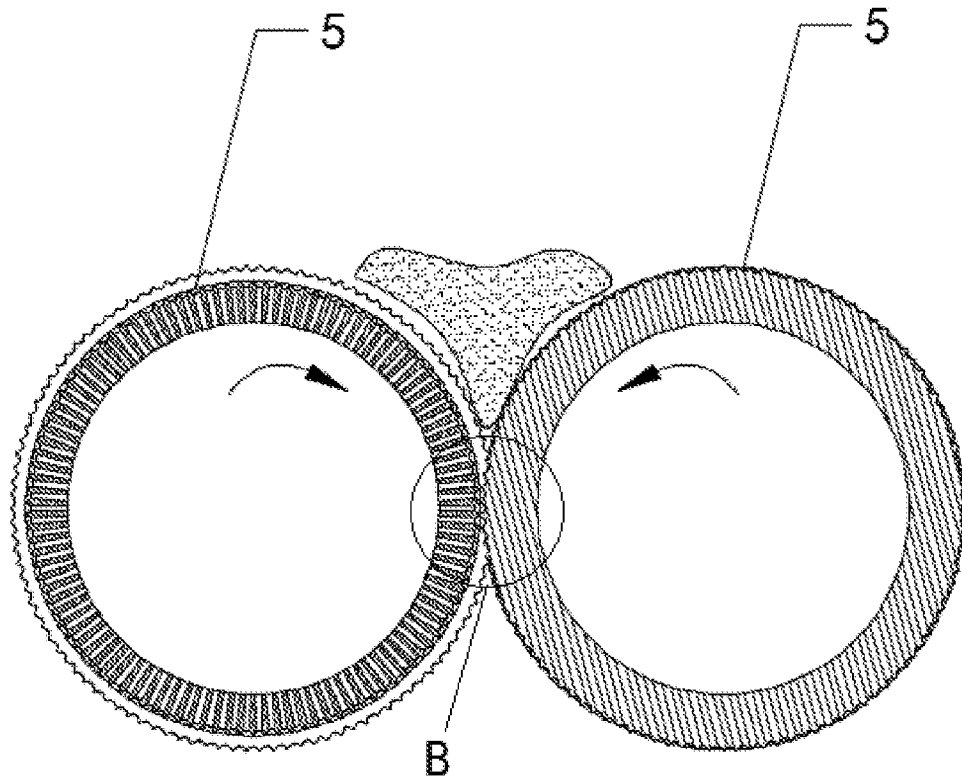


图 9

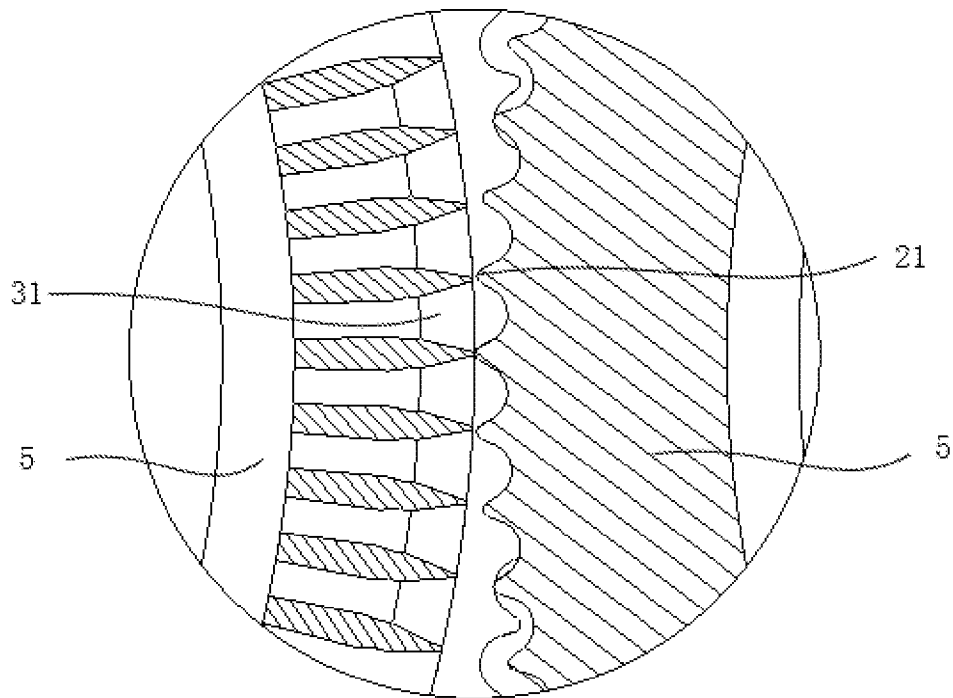


图 10

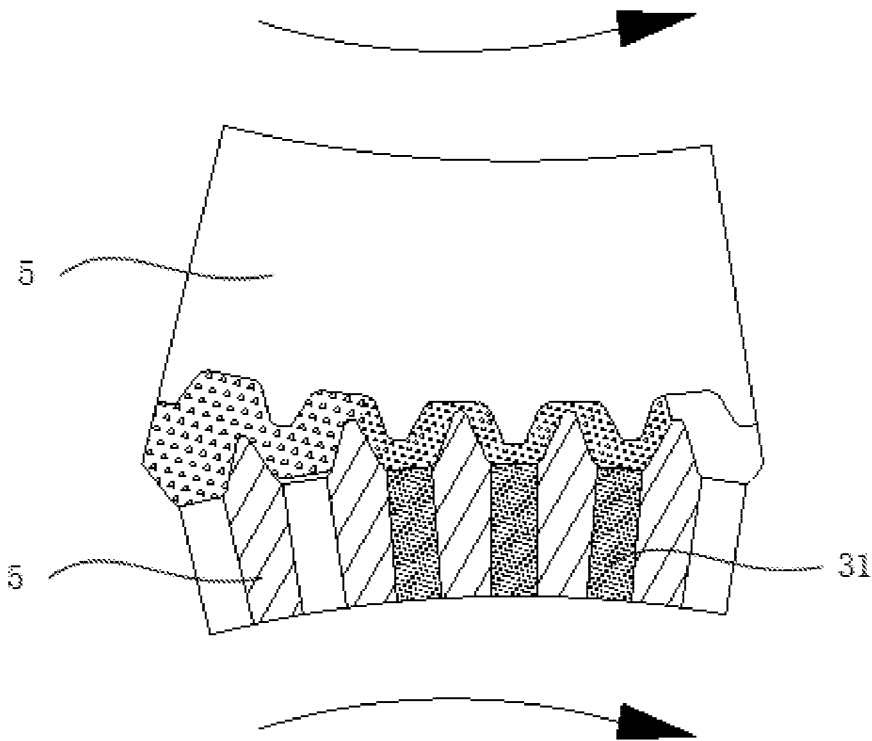


图 11



图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 2/22(2006.01)i; C10L 5/44(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)

B01J,C10L

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

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

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 江苏三一环境, 张春晓, 王发成, 李宁波, 匡苍豪, 严冬冬, 汤世民, 造粒, 颗粒, 制粒, 辊, 滚筒, 滚轮, 通孔, 孔, 口, 圆台, 梯形, 截锥, 腰形, 形状, 扩口, 输送, 切片, 破碎, 烘干, 冷却, 打包, ROLLER, ROLLING, PRILL+, PELLET+, GRANULAT+, HOLE?, OPENING?, PORE?, TAPER, CONICAL, CONE, SHAPE, CONVEY, PIPE, MICROTOME, FLAKER, BREAK, CRUSH, DRY, COOL, BALE, PACK

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110252199 A (JIANGSU SANYI ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 September 2019 (2019-09-20) claims 1-10	1-9
PX	CN 110283637 A (JIANGSU SANYI ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 September 2019 (2019-09-27) claims 1-10	11-20
E	CN 209612873 U (JIANGSU SANYI ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 November 2019 (2019-11-12) claims 1-10, description, specific embodiment, and figures 1-6	1-9
E	CN 209612879 U (JIANGSU SANYI ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 November 2019 (2019-11-12) claims 6-10, description, specific embodiment, and figures 1-10	1-9
Y	CN 203139978 U (NORTHEAST FORESTRY UNIVERSITY) 21 August 2013 (2013-08-21) claims 1-3, description, embodiment, and figures 1-6	1-10, 15, 16



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
 “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

08 March 2020

Date of mailing of the international search report

19 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114772

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 205073970 U (TONGLIAO TOOTH MOULD PELLET MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.) 09 March 2016 (2016-03-09) claims 1-6, description, specific embodiment, and figures 1-9	1-10, 15, 16
X	CN 201999911 U (SUZHOU DEVOTION BIO-ENERGY CO., LTD.) 05 October 2011 (2011-10-05) claim 1, and figure 1	11-14, 17-20
Y	CN 201999911 U (SUZHOU DEVOTION BIO-ENERGY CO., LTD.) 05 October 2011 (2011-10-05) claim 1, and figure 1	10, 15, 16
Y	CN 109647286 A (HEBEI MECHATRONICS INTERMEDIATE PILOT PRODUCTION BASE et al.) 19 April 2019 (2019-04-19) claims 1-10, description, paragraph [0038], and figure 3	1-10, 15, 16
X	CN 106520251 A (GUANGXI BEIHAI HAOBANG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) claims 1-3	11-14, 17-20
Y	CN 106520251 A (GUANGXI BEIHAI HAOBANG NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) claims 1-3	10, 15, 16
X	CN 108611151 A (HUOSHAN FENGLE BAMBOO PLASTIC NEW ENVIRONMENTAL PROTECTION MATERIAL CO., LTD.) 02 October 2018 (2018-10-02) claims 1-6	11-14, 17-20
Y	CN 108611151 A (HUOSHAN FENGLE BAMBOO PLASTIC NEW ENVIRONMENTAL PROTECTION MATERIAL CO., LTD.) 02 October 2018 (2018-10-02) claims 1-6	10, 15, 16
X	CN 207667602 U (ZHANGZHOU YIMIN BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) claims 1-6	11-14, 17-20
Y	CN 207667602 U (ZHANGZHOU YIMIN BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 31 July 2018 (2018-07-31) claims 1-6	10, 15, 16
A	JP 2015047575 A (SHINKO KOKI K. K.) 16 March 2015 (2015-03-16) entire document	1-10

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- [1] This application includes two sets of claims:
- [2] (1) Claims 1-7 relate to a pellet machine roller; claims 8 and 9 relate to a pellet machine comprising the roller of any one of claims 3-8 (should be 7); claim 10 relates to a biomass pellet processing equipment comprising the pellet machine of claim 8 or 9; claims 15 and 16 relate to a biomass pellet processing equipment comprising a pellet machine roller; claims 19 and 20 relate to a processing method applied to the biomass pellet processing equipment of any one of claims 15 and 16.
- [3] (2) Claims 11-14, 17 and 18 relate to a biomass pellet processing equipment; claims 19 and 20 relate to a processing method applied to the biomass pellet processing equipment of any one of claims 11-14, 17 and 18.
- [4] The same or corresponding technical feature involved in the two sets of claims is the pellet machine, which is common knowledge in the art. Therefore the two sets of claims do not share the special technical feature that makes a contribution over the prior art, and are not so linked as to form a single general inventive concept, and therefore do not comply with the requirement of unity of invention as defined in PCT Rule 13.1.
1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/114772

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110252199	A	20 September 2019	None			
CN	110283637	A	27 September 2019	None			
CN	209612873	U	12 November 2019	None			
CN	209612879	U	12 November 2019	None			
CN	203139978	U	21 August 2013	None			
CN	205073970	U	09 March 2016	None			
CN	201999911	U	05 October 2011	None			
CN	109647286	A	19 April 2019	CN	209631157	U	15 November 2019
CN	106520251	A	22 March 2017	None			
CN	108611151	A	02 October 2018	None			
CN	207667602	U	31 July 2018	None			
JP	2015047575	A	16 March 2015	JP	6245686	B2	13 December 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/114772

A. 主题的分类 B01J 2/22(2006.01)i; C10L 5/44(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B01J, C10L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN:江苏三一环境, 张春晓, 王发成, 李宁波, 匡苍豪, 严冬冬, 汤世民, 造粒, 颗粒, 制粒, 辊, 滚筒, 滚轮, 通孔, 孔, 口, 圆台, 梯形, 截锥, 腰形, 形状, 扩口, 输送, 切片, 破碎, 烘干, 冷却, 打包, ROLLER, ROLLING, PRILL+, PELLET+, GRANULAT+, HOLE?, OPENING?, PORE?, TAPER, CONICAL, CONE, SHAPE, CONVEY, PIPE, MICROTOME, FLAKER, BREAK, CRUSH, DRY, COOL, BALE, PACK																										
C. 相关文件 <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 110252199 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 权利要求1-10</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110283637 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 权利要求1-10</td> <td>11-20</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 209612873 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求1-10, 说明书具体实施方式, 附图1-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 209612879 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求6-10, 说明书具体实施方式, 附图1-10</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203139978 U (东北林业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 权利要求1-3, 说明书具体实施方式, 附图1-6</td> <td>1-10, 15-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205073970 U (通辽市洪金机械制造有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-6, 说明书具体实施方式, 附图1-9</td> <td>1-10, 15-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 201999911 U (苏州迪森生物能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 权利要求1, 附图1</td> <td>11-14, 17-20</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 110252199 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 权利要求1-10	1-9	PX	CN 110283637 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 权利要求1-10	11-20	E	CN 209612873 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求1-10, 说明书具体实施方式, 附图1-6	1-9	E	CN 209612879 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求6-10, 说明书具体实施方式, 附图1-10	1-9	Y	CN 203139978 U (东北林业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 权利要求1-3, 说明书具体实施方式, 附图1-6	1-10, 15-16	Y	CN 205073970 U (通辽市洪金机械制造有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-6, 说明书具体实施方式, 附图1-9	1-10, 15-16	X	CN 201999911 U (苏州迪森生物能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 权利要求1, 附图1	11-14, 17-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 110252199 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 权利要求1-10	1-9																								
PX	CN 110283637 A (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 权利要求1-10	11-20																								
E	CN 209612873 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求1-10, 说明书具体实施方式, 附图1-6	1-9																								
E	CN 209612879 U (江苏三一环境科技有限公司) 2019年 11月 12日 (2019 - 11 - 12) 权利要求6-10, 说明书具体实施方式, 附图1-10	1-9																								
Y	CN 203139978 U (东北林业大学) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 权利要求1-3, 说明书具体实施方式, 附图1-6	1-10, 15-16																								
Y	CN 205073970 U (通辽市洪金机械制造有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 权利要求1-6, 说明书具体实施方式, 附图1-9	1-10, 15-16																								
X	CN 201999911 U (苏州迪森生物能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 权利要求1, 附图1	11-14, 17-20																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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																						
* 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 “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																								
2020年 3月 8日		2020年 3月 19日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
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 传真号 (86-10)62019451		刘天佐 电话号码 86-010-62084793																								

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
Y	CN 201999911 U (苏州迪森生物能源有限公司) 2011年 10月 5日 (2011 - 10 - 05) 权利要求1, 图1	10, 15-16
Y	CN 109647286 A (河北省机电一体化中试基地 等) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-10, 说明书第【0038】段, 附图3	1-10, 15-16
X	CN 106520251 A (广西北海浩邦新能源科技有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 权利要求1-3	11-14, 17-20
Y	CN 106520251 A (广西北海浩邦新能源科技有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 权利要求1-3	10, 15-16
X	CN 108611151 A (霍山丰乐竹塑新型环保材料有限公司) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 权利要求1-6	11-14, 17-20
Y	CN 108611151 A (霍山丰乐竹塑新型环保材料有限公司) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 权利要求1-6	10, 15-16
X	CN 207667602 U (漳州市益民生物科技股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 权利要求1-6	11-14, 17-20
Y	CN 207667602 U (漳州市益民生物科技股份有限公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 权利要求1-6	10, 15-16
A	JP 2015047575 A (SHINKO KOKI KK) 2015年 3月 16日 (2015 - 03 - 16) 全文	1-10

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第I页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明, 即:

[1] 本申请包括两组权利要求:

[2] (1) 权利要求1-7涉及一种颗粒机辊筒; 权利要求8-9涉及一种颗粒机, 包括权利要求3-8(应为7)中任一项的辊筒; 权利要求10涉及一种生物质颗粒加工设备, 包括权利要求8或9的颗粒机; 权利要求15-16涉及一种包括颗粒机辊筒的生物质颗粒加工设备; 权利要求19-20涉及一种加工方法, 应用于权利要求15-16任意一项的生物质颗粒加工设备。

[3] (2) 权利要求11-14、17-18涉及一种生物质颗粒加工设备; 权利要求19-20涉及一种加工方法, 应用于权利要求11-14、17-18任意一项的生物质颗粒加工设备。

[4] 这两组权利要求的相同或相应的技术特征为颗粒机, 但是颗粒机是本领域的公知常识。因此上述两组权利要求不存在体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征, 不存在技术关联, 不属于一个总的发明构思, 因而不满足发明单一性的要求, 不符合PCT细则第13.1的规定。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费, 本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. ☒ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索, 本单位未通知缴纳任何加费。
3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费, 本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求, 具体地说, 是权利要求:
4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此, 本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明; 包含该发明的权利要求是:

对异议的意见

- ☐ 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 适用时, 缴纳了异议费。
- ☐ 申请人缴纳了附加检索费, 同时提交了异议书, 但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- ☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114772

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	110252199	A	2019年 9月 20日	无	
CN	110283637	A	2019年 9月 27日	无	
CN	209612873	U	2019年 11月 12日	无	
CN	209612879	U	2019年 11月 12日	无	
CN	203139978	U	2013年 8月 21日	无	
CN	205073970	U	2016年 3月 9日	无	
CN	201999911	U	2011年 10月 5日	无	
CN	109647286	A	2019年 4月 19日	CN 209631157	U 2019年 11月 15日
CN	106520251	A	2017年 3月 22日	无	
CN	108611151	A	2018年 10月 2日	无	
CN	207667602	U	2018年 7月 31日	无	
JP	2015047575	A	2015年 3月 16日	JP 6245686	B2 2017年 12月 13日