



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103495484 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310498727. 2

(22) 申请日 2013. 10. 22

(71) 申请人 东北林业大学

地址 150040 黑龙江省哈尔滨市和兴路 26 号

(72) 发明人 付敏 郭婉丽 范德林

(74) 专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务所 (普通合伙) 23209

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

B02C 21/00 (2006. 01)

B02C 13/28 (2006. 01)

B02C 23/08 (2006. 01)

B01J 2/22 (2006. 01)

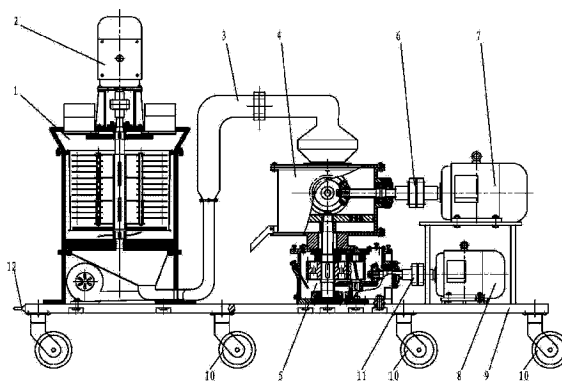
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

生物质秸秆粉碎成型一体机

(57) 摘要

生物质秸秆粉碎成型一体机, 涉及一种秸秆粉碎成型装置。本发明为了解决现有的秸秆成型燃料生产流程中, 秸秆粉碎和压缩致密成型工序分别由粉碎设备和压缩成型设备独立完成, 功耗大、物流成本高, 作业周期长的问题。本发明的立式粉碎装置和挤压成型装置由前至后并列设置在行走盘上, 行走盘下方装有行走轮, 立式粉碎装置的进料口的底部安装有刀片, 粉碎机主轴上套有套筒, 套筒上由上至下安装锤架板, 相邻锤架板之间环形设置有锤片组, 每个锤片组的锤片上下均匀布置, 锤片为多齿边矩形结构, 鼓风机安装在机壳的底部与储料斗连通, 储料斗通过风道与挤压成型装置进口连通。本发明用于生物质秸秆粉碎和成型。



1. 生物质秸秆粉碎成型一体机,所述生物质秸秆粉碎成型一体机包括立式粉碎装置(1)和挤压成型装置,立式粉碎装置(1)的出口通过风道(3)与挤压成型装置的进口连接;

其特征在于:立式粉碎装置(1)和挤压成型装置由前至后并列设置在行走盘(9)上,行走盘(9)下方装有多个行走轮(10),减速器(5)和第三电动机(8)安装在行走盘(9)上;

所述立式粉碎装置(1)包括第一电动机(2)、机壳(36)、进料口(13)、刀片(14)、四十八个锤片(15)、套筒(16)、储料斗(18)、四个锤架板(37)、承重架(38)和鼓风机(19),机壳(36)上设有进料口(13),进料口(13)的底部安装有刀片(14),所述粉碎机主轴(20)竖直安装在机壳(36)内,粉碎机主轴(20)的上端与第一电动机(2)连接,粉碎机主轴(20)的上端与机壳(36)顶壁轴承连接,粉碎机主轴(20)的下端与承重架(38)轴承连接,承重架(38)安装在机壳(36)内部,粉碎机主轴(20)上套有套筒(16),套筒(16)上由上至下安装四个锤架板(37),相邻两个锤架板(37)之间环形设置有四个锤片组,每个锤片组包括四个锤片(15),每个锤片组的四个锤片(15)上下均匀布置,所述锤片(15)为多齿边矩形结构,所述鼓风机(19)安装在机壳(36)的底部与储料斗(18)连通,储料斗(18)通过风道(3)与挤压成型装置进口连通。

2. 根据权利要求1所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述立式粉碎装置(1)还包括侧环筛网(17)和底筛网(39),所述侧环筛网(17)包围在锤片(15)的外围,底筛网(39)与侧环筛网(17)的底边连接,侧环筛网(17)的上端口直径大于侧环筛网(17)的下端口直径。

3. 根据权利要求1或2所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述行走盘(9)前端设有牵引环(12)。

4. 根据权利要求2所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述挤压成型装置包括挤压成型工作室(4)、减速器(5)、第一联轴器(6)、第二电动机(7)、第三电动机(8)、第二联轴器(11)、主动锥齿轮(21)、成型工作室输入轴(22)、平模盘主轴(26)、平模盘(27)、多个模孔套(35)、送料器(28)、两个压辊(30)、两个压辊主轴(32)和两个从动锥齿轮(40);

挤压成型工作室(4)的平模盘主轴(26)的输入端与减速器(5)连接,平模盘主轴(26)的输出端与挤压成型工作室(4)内的平模盘(27)连接,减速器(5)的输入端通过第二联轴器(11)与第三电动机(8)连接,挤压成型装置的成型工作室输入轴(22)的一端通过第一联轴器(6)与第二电动机(7)连接,成型工作室输入轴(22)的另一端与主动锥齿轮(21)连接,第二电动机(7)设置在第三电动机(8)上方,两个压辊(30)对称设置在平模盘(27)上,每个压辊(30)均与一个压辊主轴(32)固定连接,两个压辊主轴(32)同轴线设置,两个压辊主轴(32)的远离端均与挤压成型工作室(4)轴承连接,两个压辊主轴(32)的相邻端均固定连接有从动锥齿轮(40),主动锥齿轮(21)与两个从动锥齿轮(40)啮合,压辊(30)在平模盘(27)上的滚动区域开有多个模孔(29),且模孔(29)内设有模孔套(35),送料器(28)安装在挤压成型工作室(4)的侧壁底部。

5. 根据权利要求4所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述模孔(29)的进口设有坡口(29-1),所述模孔套(35)由倒置圆台管(35-1)和圆管(35-2)由上至下制成一体。

6. 根据权利要求5所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述坡口(29-1)

为 60 度坡口,所述倒置圆台管(35-1)的锥角为 120 度。

7. 根据权利要求 4、5 或 6 所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述压辊(30)的外圆为梯形齿同步带式结构。

8. 根据权利要求 7 所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述减速器(5)为二级减速器,第一级为锥齿轮减速,第二级为圆柱斜齿轮减速。

9. 根据权利要求 8 所述的生物质秸秆粉碎成型一体机,其特征在于:所述挤压成型装置还包括刮刀(33),所述刮刀(33)设置在挤压成型工作室(4)内,且位于平模盘(27)下方,刮刀(33)固定在平模盘主轴(26)上。

生物质秸秆粉碎成型一体机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种秸秆粉碎成型装置,具体涉及一种生物质秸秆粉碎成型一体机,属于生物质能源利用机械技术领域。

背景技术

[0002] 秸秆焚烧是政府关心、社会关注、舆论关切的热点和难点问题,虽然政府出台了严禁焚烧秸秆的政策,采用疏堵结合的行政手段加强对农户秸秆就地焚烧的管制,但收效不大,秸秆焚烧现象依然屡禁不止,不仅造成了巨大的资源浪费,而且还引起了严重的环境污染问题。目前秸秆的利用方式主要有秸秆能源化利用(直接燃烧、固体成型燃料、液化、气化等)、饲料化利用、秸秆还田、作为工业原料以及食用菌基料利用等。除秸秆还田和就地焚烧外,其它的利用方式都需要进行秸秆运输,由于秸秆分布分散、结构疏松,导致运输和储存过程中存在运输体积大、储存密度低及贮藏费用高等问题,严重影响了秸秆规模化及产业化利用的经济性和可行性。将自然干燥后的秸秆就地粉碎后压缩成固体成型燃料是解决这一瓶颈问题的有效途径,但在目前的秸秆成型燃料生产流程中,秸秆粉碎和压缩致密成型工序分别由粉碎设备和压缩成型设备独立完成,功耗大、物流成本高,作业周期长。

[0003] 研发适宜田间作业的农作物秸秆粉碎与致密成型的联合作业装置是解决这一问题的有效途径,如专利号为 200710114675.9 的专利说明书公开了一种生物质秸秆即时联合收集成型机,其中安装在拖拉机前部的粉碎装置的粉碎过程为:粉碎切刀高速旋转,沿粉碎装置周圈分布的螺旋切刀将自动倒入粉碎装置的玉米秸秆束进行成型前的粉碎工作。经此过程粉碎后的粉碎物并不能完全达到成型效果最佳的粉碎粒度,粒度值为 1 至 5mm,从而影响成型颗粒质量。专利号为 201020599479.2 的专利说明书公开了一种多功能秸秆破碎造粒成型机,其中造粒部分的结构原理采用曲柄连杆机构。造粒大皮带轮在造粒驱动电机的驱动下旋转并带动连杆组件摆动,使滑块组件、造粒凸模前后来回滑动,造粒凸模连续把破碎秸秆压入造粒凹模内压缩成型,实现秸秆造粒的功能。此造粒过程的造粒速度较慢,凸模来回滑动一次,完成一次造粒过程,因而容易使破碎后的物料堆积,使造粒凹模阻塞。

发明内容

[0004] 本发明为了解决现有的秸秆成型燃料生产流程中,秸秆粉碎和压缩致密成型工序分别由粉碎设备和压缩成型设备独立完成,功耗大、物流成本高,作业周期长的问题,进而提供一种规模小、能耗低、维修成本低、集秸秆粉碎、成型于一体的生物质秸秆粉碎成型一体机。

[0005] 本发明为了解决上述技术问题所采取的技术方案是:

本发明所述生物质秸秆粉碎成型一体机包括立式粉碎装置和挤压成型装置,立式粉碎装置的出口通过风道与挤压成型装置的进口连接;

立式粉碎装置和挤压成型装置由前至后并列设置在行走盘上,行走盘下方装有多行走轮,减速器和第三电动机安装在行走盘上;

所述立式粉碎装置包括第一电动机、机壳、进料口、刀片、四十八个锤片、套筒、储料斗、四个锤架板、承重架和鼓风机，机壳上设有进料口，进料口的底部安装有刀片，所述粉碎机主轴竖直安装在机壳内，粉碎机主轴的上端与第一电动机连接，粉碎机主轴的上端与机壳顶壁轴承连接，粉碎机主轴的下端与承重架轴承连接，承重架安装在机壳内部，粉碎机主轴上套有套筒，套筒上由上至下安装四个锤架板，相邻两个锤架板之间环形设置有四个锤片组，每个锤片组包括四个锤片，每个锤片组的四个锤片上下均匀布置，所述锤片为多齿边矩形结构，所述鼓风机安装在机壳的底部与储料斗连通，储料斗通过风道与挤压成型装置进口连通。

[0006] 多齿边矩形结构的锤片增加了物料的打击力度，粉碎粒度小于 10mm，粉碎效率高，效率为 0.4t/h。

[0007] 优选的：所述立式粉碎装置还包括侧环筛网和底筛网，所述侧环筛网包围在锤片的外围，底筛网与侧环筛网的底边连接，侧环筛网的上端口直径大于侧环筛网的下端口直径。如此设计，具有一定锥度的侧环筛网，增加了物料的出筛速度，进一步提高了立式粉碎装置的粉碎效率。

[0008] 优选的：所述行走盘前端设有牵引环。如此设置，便于与牵引机械连接。

[0009] 本发明进一步解决造粒过程的造粒速度慢，易使粉碎后的物料堆积，使造粒凹模阻塞的问题，在上述方案的基础上对粉碎成型一体机进行了进一步设计。

[0010] 所述挤压成型装置包括挤压成型工作室、减速器、第一联轴器、第二电动机、第三电动机、第二联轴器、主动锥齿轮、成型工作室输入轴、平模盘主轴、平模盘、多个模孔套、送料器、两个压辊、两个压辊主轴和两个从动锥齿轮；

挤压成型工作室的平模盘主轴的输入端与减速器连接，平模盘主轴的输出端与挤压成型工作室内的平模盘连接，减速器的输入端通过第二联轴器与第三电动机连接，挤压成型装置的成型工作室输入轴的一端通过第一联轴器与第二电动机连接，成型工作室输入轴的另一端与主动锥齿轮连接，第二电动机设置在第三电动机上方，两个压辊对称设置在平模盘上，每个压辊均与一个压辊主轴固定连接，两个压辊主轴同轴线设置，两个压辊主轴的远离端均与挤压成型工作室轴承连接，两个压辊主轴的相邻端均固定连接有从动锥齿轮，主动锥齿轮与两个从动锥齿轮啮合，压辊在平模盘上的滚动区域开有多个模孔，且模孔内设有模孔套，送料器安装在挤压成型工作室的侧壁底部。

[0011] 优选的：所述模孔的进口设有坡口，所述模孔套由倒置圆台管和圆管由上至下制成一体。如此设计，使物料更容易进入，便于成型。

[0012] 优选的：所述坡口为 60 度坡口，所述倒置圆台管的锥角为 120 度。

[0013] 优选的：所述压辊的外圆为梯形齿同步带式结构。增加压辊的耐磨性和使用寿命。

[0014] 优选的：所述减速器为二级减速器，第一级为锥齿轮减速，第二级为圆柱斜齿轮减速。

[0015] 优选的：所述挤压成型装置还包括刮刀，所述刮刀设置在挤压成型工作室，且位于平模盘下方，刮刀固定在平模盘主轴上。如此设计，便于将成型后的颗粒送至送料器。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下效果：

1) 设备由多台简化为一台一体机，集粉碎、成型于一体，工艺过程大大简化，大大降低运输所需费用，设备结构紧凑能耗低；

2) 整机分布在行走盘上,可用拖拉机对其进行移动,实现可移动式。更适合小型分散场地,这使得它的使用范围更广,市场应用性更强。

[0017] 3) 立式粉碎装置:本发明采用的是切割与粉碎混合的立式粉碎装置,可直接对自然干燥后含水率低于 20% 的秸秆进行粉碎;带有锥度的侧环筛网的使用增加了物料的出料速度,提高了粉碎装置的粉碎效率;同时对锤片的结构设计成为带有齿的锤片,及锤片的布置形式,提高了物料的打击力度。

[0018] 4) 挤压成型装置:采用两个电动机分别驱动成型工作室中的压辊和平模盘,将传统的平模成型驱动方式改变,从而解决现有成型加工过程中不能连续进行工作的问题,此造粒过程的造粒速度快,避免物料堆积,避免造粒凹模阻塞;压辊外圆上设计为梯形齿同步带,增加压辊的耐磨性和使用寿命;平模盘上的模孔和与其配合使用的模孔套的结构设计,使物料更容易进入模孔,同时磨损后可独立更换模孔套,避免更换整体模盘,从而降低维修成本。

附图说明

[0019] 图 1 是生物质秸秆粉碎成型一体机的结构图;

图 2 是立式粉碎装置的装配图;

图 3 是锤片的立体结构图;

图 4 是挤压成型装置的整体结构装配图;

图 5 是挤压成型装置去除电动机后的装配图;

图 6 是图 5 的 B-B 剖视图;

图 7 是图 6 的 A-A 剖视图;

图 8 是图 5 的 C 处放大图;

图 9 是平模盘上开设模孔结构示意图;

图 10 是模孔套结构图。

[0020] 图中:1- 立式粉碎装置,2- 第一电动机,3- 风道,4- 挤压成型工作室,5- 减速器,6- 第一联轴器,7- 第二电动机,8- 第三电动机,9- 行走盘,10- 行走轮,11- 第二联轴器,12- 牵引环,13- 进料口,14- 刀片,15- 锤片,16- 套筒,17- 侧环筛网,18- 储料斗,19- 鼓风机,20- 粉碎机主轴,21- 主动锥齿轮,22- 成型工作室输入轴,23- 粉碎室,24- 进料斗,26- 平模盘主轴,27- 平模盘,28- 送料器,29- 模孔,30- 压辊,32- 压辊主轴,33- 刮刀,35- 模孔套,36- 机壳,37- 锤架板,38- 承重架,39- 底筛网,40- 从动锥齿轮。

具体实施方式

[0021] 下面根据附图详细阐述本发明优选的实施方式。

[0022] 具体实施方式一:参见图 1 至图 3,本实施方式的生物质秸秆粉碎成型一体机包括立式粉碎装置 1 和挤压成型装置,立式粉碎装置 1 的出口通过风道 3 与挤压成型装置的进口连接,

立式粉碎装置 1 和挤压成型装置由前至后并列设置在行走盘 9 上,行走盘 9 下方装有多个行走轮 10,减速器 5 和第三电动机 8 安装在行走盘 9 上;

所述立式粉碎装置 1 包括第一电动机 2、机壳 36、进料口 13、刀片 14、四十八个锤片 15、

套筒 16、储料斗 18、四个锤架板 37、承重架 38 和鼓风机 19,机壳 36 上设有进料口 13,进料口 13 的底部安装有刀片 14,所述粉碎机主轴 20 竖直安装在机壳 36 内,粉碎机主轴 20 的上端与第一电动机 2 连接,粉碎机主轴 20 的上端与机壳 36 顶壁轴承连接,粉碎机主轴 20 的下端与承重架 38 轴承连接,承重架 38 安装在机壳 36 内部,粉碎机主轴 20 上套有套筒 16,套筒 16 上由上至下安装四个锤架板 37,相邻两个锤架板 37 之间环形设置有四个锤片组,每个锤片组包括四个锤片 15,每个锤片组的四个锤片 15 上下均匀布置,所述锤片 15 为多齿边矩形结构,所述鼓风机 19 安装在机壳 36 的底部与储料斗 18 连通,储料斗 18 通过风道 3 与挤压成型装置进口连通。

[0023] 进一步:所述立式粉碎装置 1 还包括侧环筛网 17 和底筛网 39,所述侧环筛网 17 包围在锤片 15 的外围,底筛网 39 与侧环筛网 17 的底边连接,侧环筛网 17 的上端口直径大于侧环筛网 17 的下端口直径。如此设计,具有一定锥度的侧环筛网 17,增加了物料的出料速度,进一步提高了立式粉碎装置的粉碎效率。

[0024] 进一步:所述行走盘 9 前端设有牵引环 12。如此设置,便于与牵引机械连接。

[0025] 本发明的立式粉碎装置 1 的筛网 17 和锤片 15 进行了改进。侧环筛网 17 的上端口直径大于侧环筛网 17 的下端口直径,这样可以使粉碎的颗粒与筛网 17 基本垂直,有利于物料的飞出,同时侧环筛网 17 克服了粒径不等的物料形成的环流层影响;在粉碎室中相邻两个锤架板 37 之间环形设置有四个锤片组,每个锤片组包括四个锤片 15,每个锤片组的四个锤片 15 上下均匀布置,工作时轴向从上到下锤片 15 与侧环筛网 17 的间隙是交替变化的,这样可对环流层产生破坏,有利于粉碎物料出筛,锤片 15 的形状设计为多齿边矩形,提高了锤片 15 的粉碎能力。

[0026] 具体实施方式二:参见图 4 至图 10,本实施方式与具体实施方式一的不同点在于:本实施方式的挤压成型装置包括挤压成型工作室 4、减速器 5、第一联轴器 6、第二电动机 7、第三电动机 8、第二联轴器 11、主动锥齿轮 21、成型工作室输入轴 22、平模盘主轴 26、平模盘 27、多个模孔套 35、送料器 28、两个压辊 30、两个压辊主轴 32 和两个从动锥齿轮 40;

挤压成型工作室 4 的平模盘主轴 26 的输入端与减速器 5 连接,平模盘主轴 26 的输出端与挤压成型工作室 4 内的平模盘 27 连接,减速器 5 的输入端通过第二联轴器 11 与第三电动机 8 连接,挤压成型装置的成型工作室输入轴 22 的一端通过第一联轴器 6 与第二电动机 7 连接,成型工作室输入轴 22 的另一端与主动锥齿轮 21 连接,第二电动机 7 设置在第三电动机 8 上方,两个压辊 30 对称设置在平模盘 27 上,每个压辊 30 均与一个压辊主轴 32 固定连接,两个压辊主轴 32 同轴线设置,两个压辊主轴 32 的远离端均与挤压成型工作室 4 轴承连接,两个压辊主轴 32 的相邻端均固定连接有从动锥齿轮 40,主动锥齿轮 21 与两个从动锥齿轮 40 啮合,压辊 30 在平模盘 27 上的滚动区域开有多个模孔 29,且模孔 29 内设有模孔套 35,送料器 28 安装在挤压成型工作室 4 的侧壁底部。

[0027] 进一步:所述模孔 29 的进口设有坡口 29-1,所述模孔套 35 由倒置圆台管 35-1 和圆管 35-2 由上至下制成一体。

[0028] 进一步:所述坡口 29-1 为 60 度坡口,所述倒置圆台管 35-1 的锥角为 120 度。

[0029] 进一步:所述压辊 30 的外圆为梯形齿同步带式结构。

[0030] 进一步:所述减速器 5 为二级减速器,第一级为锥齿轮减速,第二级为圆柱斜齿轮减速。

[0031] 进一步:所述挤压成型装置还包括刮刀 33,所述刮刀 33 设置在挤压成型工作室 4 内,且位于平模盘 27 下方,刮刀 33 固定在平模盘主轴 26 上。如此设计,便于将成型后的颗粒送至送料器 28。

[0032] 本发明的生物质秸秆粉碎成型一体机的动力装置为三部电动机,全部零部件的动力都由该三部电动机直接或间接提供。

[0033] 本发明的生物质秸秆粉碎成型一体机的基本工艺如下:开动机器先由人工将收集的农作物秸秆送入立式粉碎装置 1 的进料口 13,秸秆进入立式粉碎装置,首先进料口 13 下端的刀片 14 对秸秆进行切割,经切割后的物料依靠自重下落,进入粉碎室 23,通过锤片 15 对切割后的物料进行锤打式粉碎,粉碎后的物料通过筛网后落入下方储料斗 18,由鼓风机 19 将粉碎后的秸秆通过风道 3 吹送到成型工作室 4 上方的进料斗 24 内,物料通过自重落入挤压成型工作室 4 分布在平模盘 27 上,由于第二电动机 7 和第三电动机 8 分别驱动压辊 30 和平模盘 27,使其形成相对运动,由于相对运动将物料挤压进入模孔 29 内的模孔套 35 内,从模孔套 35 底部挤出,在平模盘 27 下方安装有刮刀 33,将成型后的颗粒送至送料器 28 中。成型后的生物质颗粒由送料器 28 出口进行卸料。

[0034] 挤压成型装置的工作原理如下:开动第三电动机 8,第三电动机 8 的输出轴顺时针旋转,动力通过第二联轴器 11 传递给减速器输入轴,然后经过减速器中的第一级锥齿轮组减速并换向,再经过第二级圆柱斜齿轮组减速,最终驱动平模盘主轴 26 顺时针旋转,再将动力传送给平模盘 27,使平模盘 27 顺时针旋转。开动第二电动机 7,第二电动机 7 的输出轴逆时针旋转,动力通过第一联轴器 6 传递给成型工作室输入轴 22,然后通过成型工作室 4 中的主动锥齿轮 21 和从动锥齿轮 40 减速,传递给压辊主轴 32,最后将动力传给两个压辊 30,两个压辊 30 分别沿顺时针和逆时针旋转。通过动力传动实现压辊 30 和平模盘 27 形成相对运动,从而对物料进行挤压,并通过模孔 29 最终压缩成块。成型颗粒在达到与平模盘 27 相当的长度后由于惯性力与生物质秸秆的物理压缩特性而自行断裂。经压缩成型后的棒料在压辊 30 的挤压力和重力的作用下,落至平模盘 27 下方并通过刮刀 33 送入送料器中,然后对其进行卸料。模孔 29 进行了改进,使用与模孔 29 相配合使用的模孔套 35,模孔套 35 入口处做倾斜处理,从而方便生物质粉碎料进入模孔 29,便于成型。同时模孔套 35 的使用也大大降低了该设备的维修成本,磨损后独立更换模孔套 35 即可。

[0035] 本实施方式只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没有超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

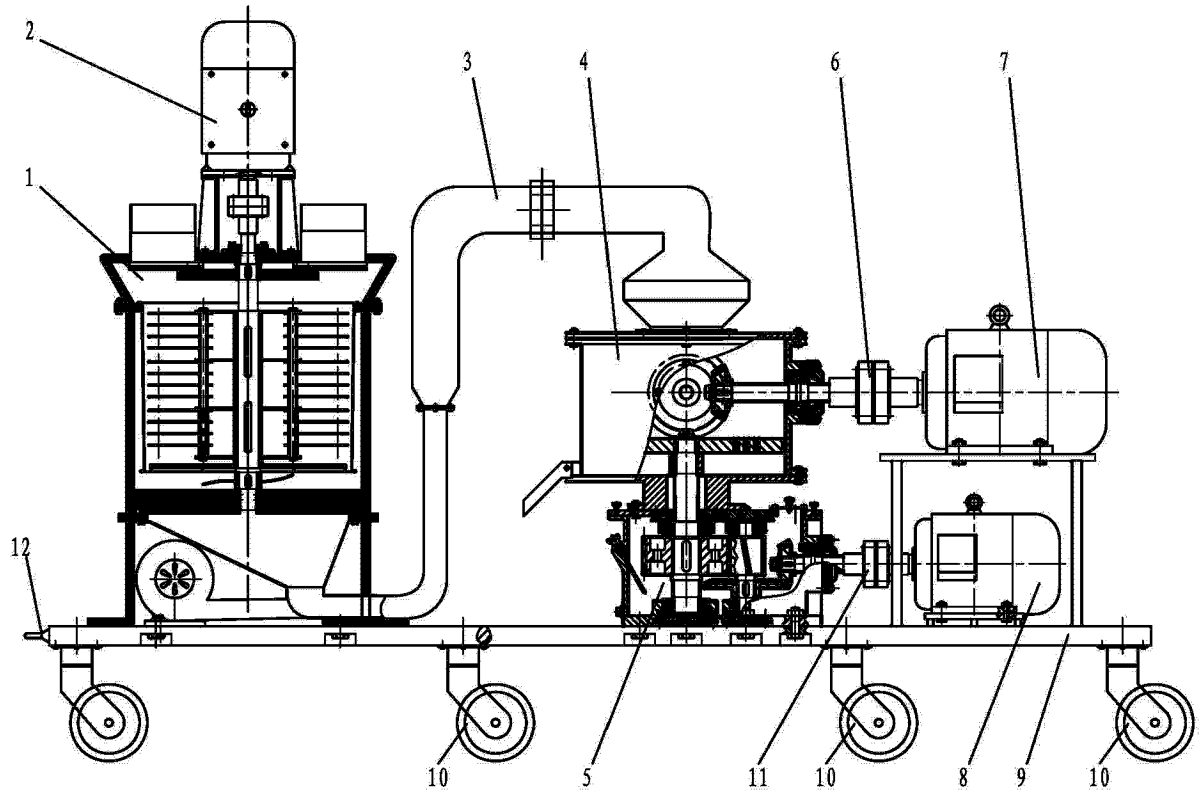


图 1

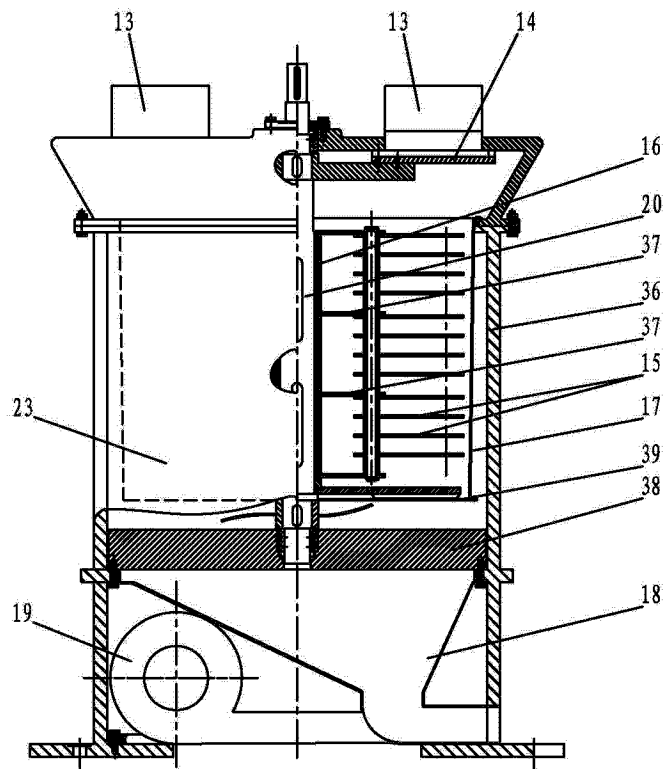


图 2

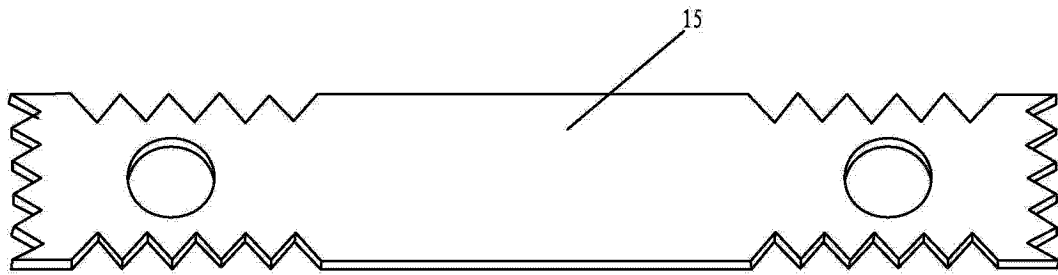


图 3

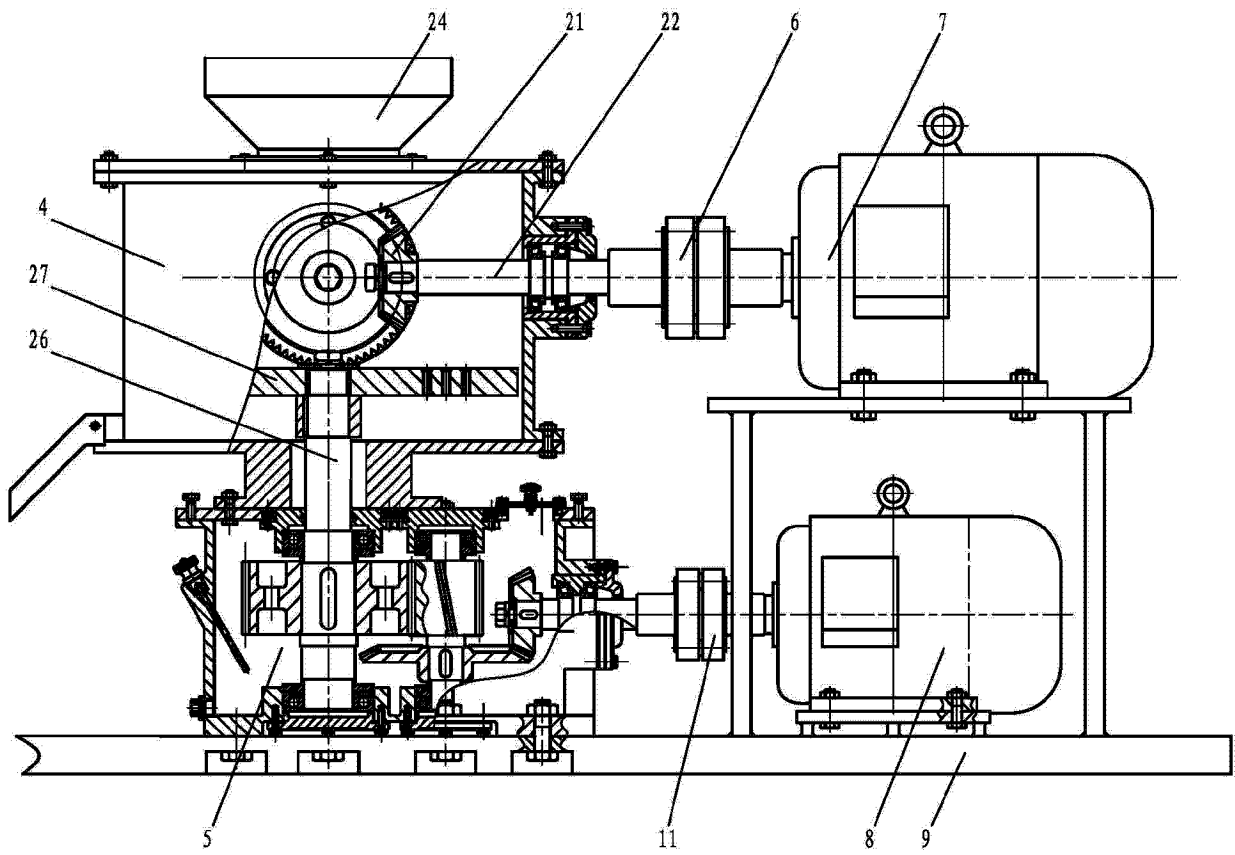


图 4

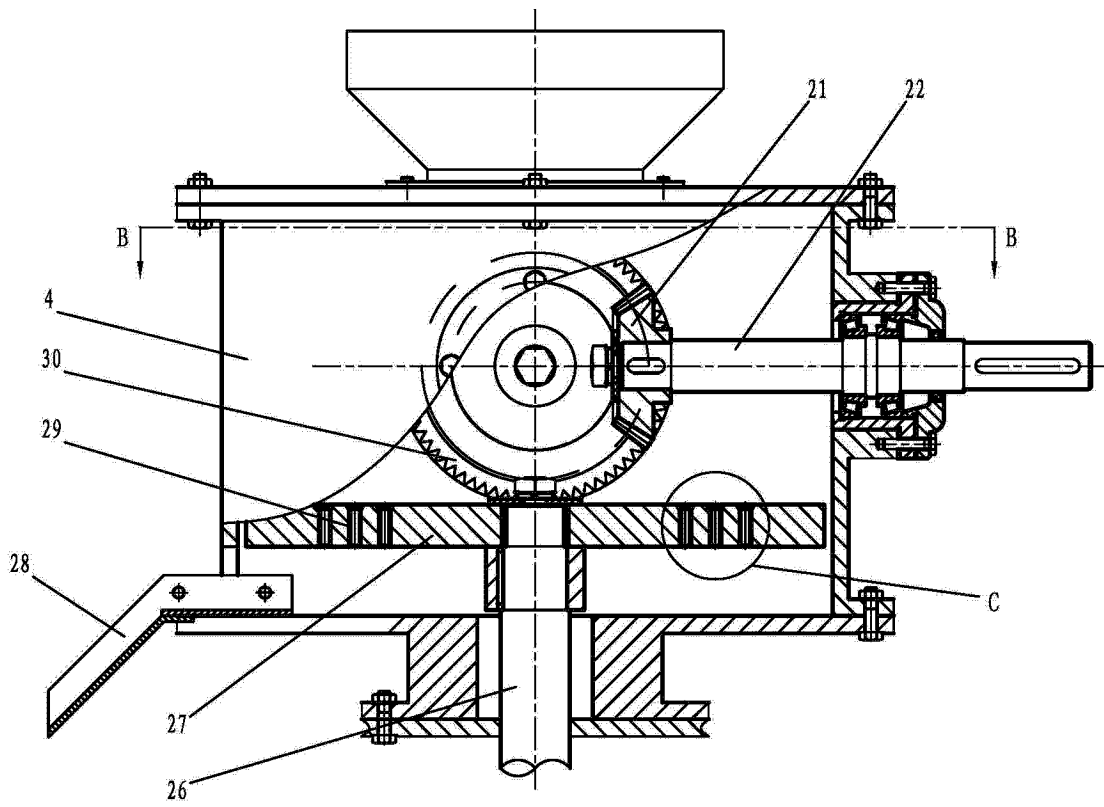


图 5

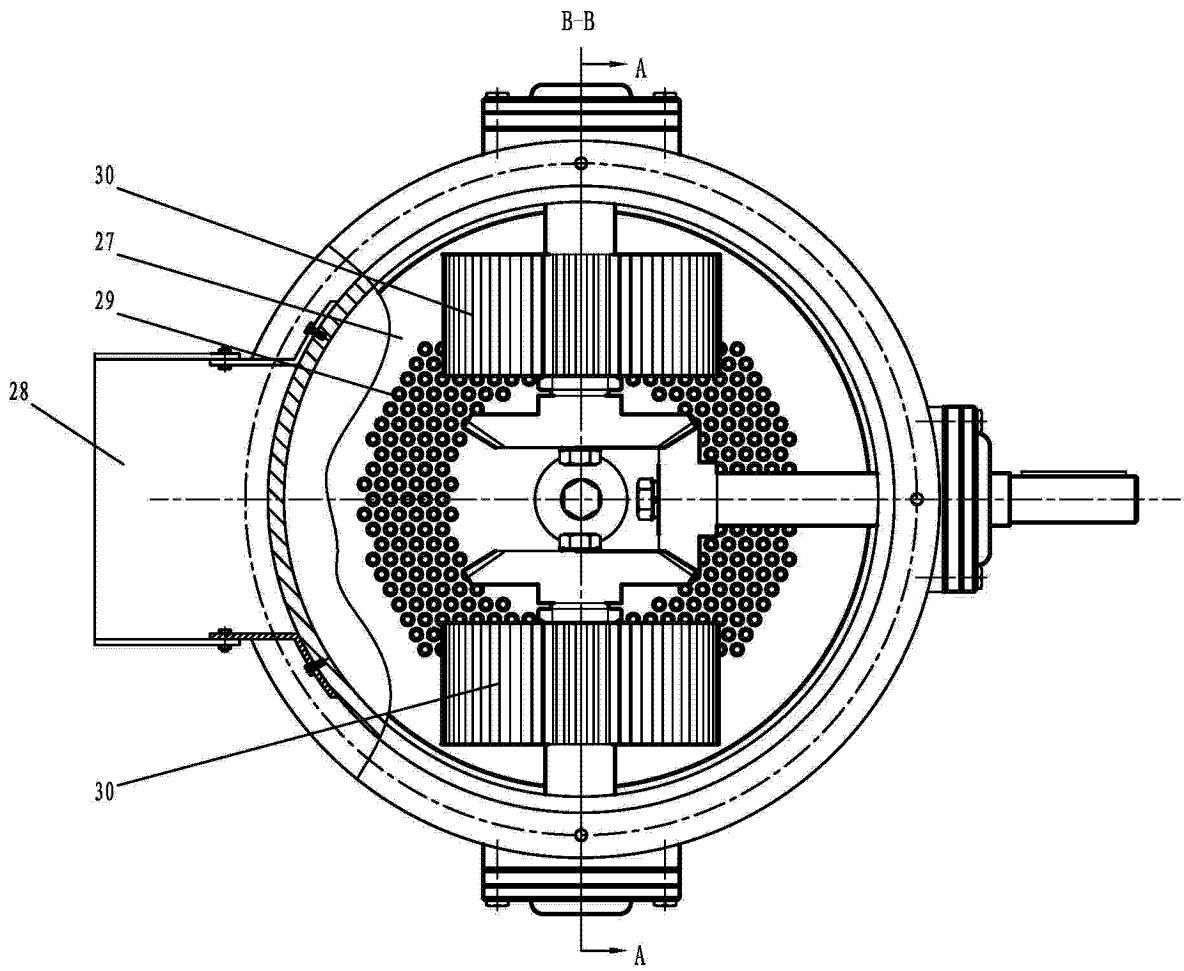


图 6

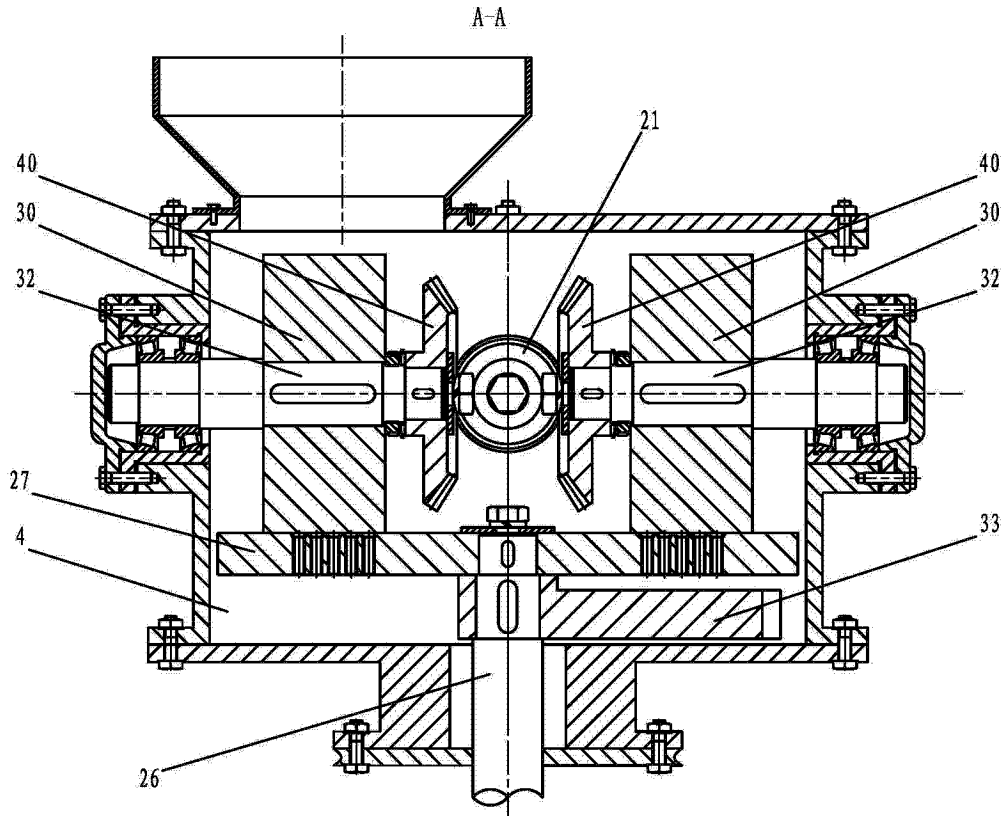


图 7

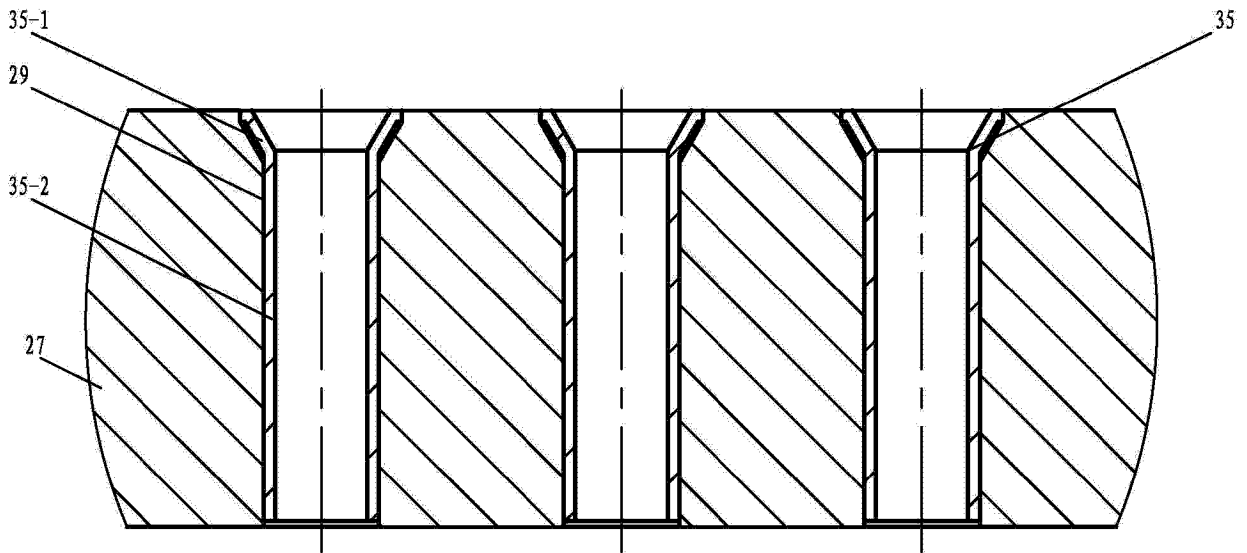


图 8

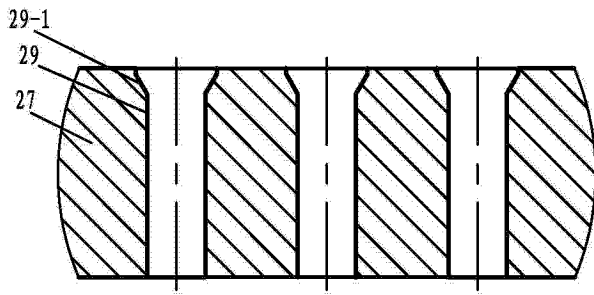


图 9

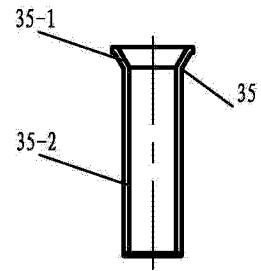


图 10