(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105013397 A
(43)申请公布日 2015.11.04

(21)申请号 201510379991.3

(22)申请日 2015.07.01

(71)申请人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫200号

(72)发明人 武凯 孙宇 沈江飞 鄢正清 彭斌彬

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 朱显国

(51)Int.Cl.
B01J 2/22(2006.01)

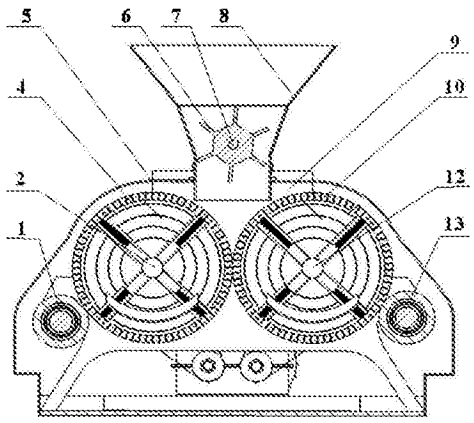
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

双支撑辊式双环模制粒机

(57)摘要

本发明公开了一种双支撑辊式双环模制粒机，包括第一支撑辊、第一转轴、第一环模、机壳、叶轮、叶轮轴、料斗、支架、第二环模、第二转轴、第二支撑辊、门盖、集料槽、第一刮刀、第二刮刀、第一轴承套、第一带轮、余料槽、齿轮减速器、主电机、第二带轮、第二轴承套、第一同步带、第三带轮、第一压紧轮、第二压紧轮、第四带轮、第二同步带、叶轮电机。本发明的优点在于环模拆装更换十分方便快捷；支撑辊辅助支撑环模，极大提高了环模的支撑刚度，可用于挤压难挤压物料，环模的宽度可以成倍增加，极大提高了制粒效率；采用刮刀配合集料槽收料，收料过程简单稳定，且集料槽置于门盖上，门盖打开后，只需拆掉刮刀上刀片即可以快速更换环模。



CN 105013397 A

1. 一种双支撑辊式双环模制粒机，其特征在于：包括第一支撑辊(1)、第一转轴(2)、第一环模(4)、机壳(5)、叶轮(6)、叶轮轴(7)、料斗(8)、支架(9)、第二环模(10)、第二转轴(12)、第二支撑辊(13)、门盖(14)、集料槽(15)、第一刮刀(16)、第二刮刀(17)、第一轴承套(19)、第一带轮(20)、余料槽(21)、齿轮减速器(24)、主电机(25)、第二带轮(26)、第二轴承套(27)、第一同步带(29)、第三带轮(30)、第一压紧轮(31)、第二压紧轮(32)、第四带轮(33)、第二同步带(34)、叶轮电机(35)；

所述机壳(5)固定于机架(9)上，第一环模(4)和第二环模(10)设置于机壳(5)内部，第一环模(4)固定在第一转轴(2)端部，第一转轴(2)通过轴承与第一轴承套(19)相连，第二环模(10)固定在第二转轴(12)端部，第二转轴(12)通过轴承与第二轴承套(27)相连，第一轴承套(19)与第二轴承套(27)分别固定在机架(9)上，第一带轮(20)固定在第一转轴(2)上远离第一环模(4)的一侧，第二带轮(26)固定在第二转轴(12)上远离第二环模(10)的一侧；第一环模(4)的外表面与第二环模(10)的外表面相切；

第一环模(4)与第二环模(10)的外表面相切处为挤压侧，第一支撑辊(1)设置在第一环模(4)的非挤压侧斜下方，并与第一环模(4)相切，第二支撑辊(13)设置在第二环模(10)的非挤压侧斜下方，并与第二环模(10)相切；第一支撑辊(1)与第二支撑辊(13)两端分别固定在机架(9)上；

第一刮刀(16)的刀片伸入第一环模(4)内部，其刀柄与机壳(5)固定，第二刮刀(17)的刀片伸入第二环模(10)内部，其刀柄与机壳(5)固定；

门盖(14)与机架(9)铰接，设置于第一环模(4)与第二环模(10)的非固定侧；

集料槽(15)上部为两个倾斜的槽，下部为平板，集料槽(15)下部固定设置于门盖(14)内侧，当门盖闭合时，集料槽(15)上部两个倾斜槽分别伸入第一环模(4)与第二环模(10)内部，且不与第一环模(4)与第二环模(10)接触；余料槽(21)置于机架(9)底面，其上部开口正对第一环模(4)与第二环模(10)的底部；

齿轮减速器(24)的输入轴与主电机(25)转轴相连接，齿轮减速器(24)与主电机(25)均固定在机架(9)的底座上，第三带轮(30)和第四带轮(33)分别固定在齿轮减速器(24)的两个输出轴上，第三带轮(30)与第二带轮(26)通过第一同步带(29)连接，并通过第一压紧轮(31)压紧；第四带轮(33)与第一带轮(20)通过第二同步带(34)连接，并通过第二压紧轮(32)压紧；

料斗(8)固定设置在机壳(5)顶部，料斗(8)的下端出料口位置与第一环模(4)与第二环模(10)的接触位置相对应，叶轮(6)设置于料斗(8)内，通过叶轮轴(7)固定在料斗(8)侧壁上，叶轮轴(7)与叶轮电机(35)转轴固定，叶轮电机(35)固定在机架(9)上部。

2. 根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机，其特征在于：所述第一支撑辊(1)包括支撑辊壳(22)和支撑辊心轴(23)，支撑辊心轴(23)两端外圆面轴线重合，中间段外圆面与两端外圆面轴线平行但不重合，偏心距离为5~30mm，支撑辊壳(22)通过轴承支撑固定在支撑辊心轴(23)中间段上；第一支撑辊(1)与第二支撑辊(13)结构相同。

3. 根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机，其特征在于：所述第一环模(4)通过四爪卡盘固定在第一转轴(2)端部，所述第二环模(10)通过四爪卡盘固定在第二转轴(12)端部。

4. 根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机，其特征在于：所述齿轮减速器

(24)为单输入两输出的齿轮减速器,两个输出轴转速相同,方向相反。

5.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述第一环模(4)和第二环模(10)宽度相同,叶轮(6)宽度比第一环模(4)和第二环模(10)宽度小5~10mm。

6.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述第一轴承套(19)和第二轴承套(27)均为偏心轴承套,第一轴承套(19)和第二轴承套(27)的外圆与内孔轴线平行但不重合,偏心距离为5~20mm。

7.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述第一环模(4)和第二环模(10)的轴线高度相同。

8.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述第一刮刀(16)的刀片与第一环模(4)的内部上表面距离1~3mm,第二刮刀(17)的刀片与第二环模(10)的内部上表面距离1~3mm。

9.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述集料槽(15)上部的两个倾斜料槽与第一环模(4)和第二环模(10)内部下表面的最小间距处相距10~20mm,料槽的长度覆盖第一环模(4)与第二环模(10)的有效制粒区。

10.根据权利要求1所述的双支撑辊式双环模制粒机,其特征在于:所述第一环模(4)与第一带轮(20)直径比值与第二环模(10)与第二带轮(26)直径比值相同。

双支撑辊式双环模制粒机

技术领域

[0001] 本发明属于制粒机械领域，具体涉及一种双支撑辊式双环模制粒机。

背景技术

[0002] 粉体旋转挤压制粒成形技术广泛应用于饲料机械、生物质能源机械及制药机械领域，制成的颗粒产品有容易储藏运输，整体效用好等特殊优点，因此粉体旋转挤压制粒技术是颗粒饲料以及生物质燃料制取的主要方式。

[0003] 目前的饲料以及生物质领域的制粒机主要为压辊－环模式，即通过环模内的压辊将物料压进环模模孔中，但是由于环模和压辊都只能采用悬臂支撑，且待挤压物料必须铺进环模内表面，喂料空间十分有限，因而喂料量以及喂料均匀性十分难以把握，因而挤压过程十分不稳定，振动剧烈。由于压辊为实心圆辊，因而环模上无模孔区的挤压力十分高，且压辊直径必须小于环模的一半甚至更多，因而其能耗高，效率难以提高，制粒过程控制性差。双环模制粒工艺的出现为解决现有制粒机效率低，振动大，产量低的问题找到了方向，但是由于双环模相向转动挤压制粒时，两个环模之间的挤压力很大，而目前的双环模制粒机环模的支撑刚度差，喂料、传动以及收料系统都还不健全，这使得双环模制粒机无法用于挤压饲料以及生物质等挤压力较大的领域。而且因为挤压力大以及间距调节不稳定，目前的双环模制粒机环模非常窄，制粒过程稳定，承载能力低，技术水平差，而这大大削弱了双环模制粒机的应用价值。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种双支撑辊式双环模制粒机，间距调节稳定、制粒过程稳定、承载能力高。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为：一种双支撑辊式双环模制粒机，包括第一支撑辊、第一转轴、第一环模、机壳、叶轮、叶轮轴、料斗、支架、第二环模、第二转轴、第二支撑辊、门盖、集料槽、第一刮刀、第二刮刀、第一轴承套、第一带轮、余料槽、齿轮减速器、主电机、第二带轮、第二轴承套、第一同步带、第三带轮、第一压紧轮、第二压紧轮、第四带轮、第二同步带、叶轮电机。

[0006] 所述机壳固定于机架上，第一环模和第二环模设置于机壳内部，第一环模固定在第一转轴端部，第一转轴通过轴承与第一轴承套相连，第二环模固定在第二转轴端部，第二转轴通过轴承与第二轴承套相连，第一轴承套与第二轴承套分别固定在机架上，第一带轮固定在第一转轴上远离第一环模的一侧，第二带轮固定在第二转轴上远离第二环模的一侧；第一环模的外表面与第二环模的外表面相切。

[0007] 第一环模与第二环模的外表面相切处为挤压侧，第一支撑辊设置在第一环模的非挤压侧斜下方，并与第一环模相切，第二支撑辊设置在第二环模的非挤压侧斜下方，并与第二环模相切；第一支撑辊与第二支撑辊两端分别固定在机架上。

[0008] 第一刮刀的刀片伸入第一环模内部， 其刀柄与机壳固定，第二刮刀的刀片伸入第

二环模内部，其刀柄与机壳固定。

[0009] 门盖与机架铰接，设置于第一环模与第二环模的非固定侧。

[0010] 集料槽上部为两个倾斜的槽，下部为平板，集料槽下部固定设置于门盖内侧，当门盖闭合时，集料槽上部两个倾斜槽分别伸入第一环模与第二环模内部，且不与第一环模与第二环模接触；余料槽置于机架底面，其上部开口正对第一环模与第二环模的底部。

[0011] 齿轮减速器的输入轴与主电机转轴相连接，齿轮减速器与主电机均固定在机架的底座上，第三带轮和第四带轮分别固定在齿轮减速器的两个输出轴上，第三带轮与第二带轮通过第一同步带连接，并通过第一压紧轮压紧；第四带轮与第一带轮通过第二同步带连接，并通过第二压紧轮压紧。

[0012] 料斗固定设置在机壳顶部，料斗的下端出料口位置与第一环模与第二环模的接触位置相对应，叶轮设置于料斗内，通过叶轮轴固定在料斗侧壁上，叶轮轴与叶轮电机转轴固定，叶轮电机固定在机架上部。

[0013] 所述第一支撑辊包括支撑辊壳和支撑辊心轴，支撑辊心轴两端外圆面轴线重合，中间段外圆面与两端外圆面轴线平行但不重合，偏心距离为 5~30mm，支撑辊壳通过轴承支撑固定在支撑辊心轴中间段上；第一支撑辊与第二支撑辊结构相同。

[0014] 所述第一环模通过四爪卡盘固定在第一转轴端部，所述第二环模通过四爪卡盘固定在第二转轴端部。

[0015] 所述齿轮减速器为单输入两输出的齿轮减速器，两个输出轴转速相同，方向相反。

[0016] 所述第一环模和第二环模宽度相同，叶轮宽度比第一环模和第二环模宽度小 5~10mm。

[0017] 所述第一轴承套和第二轴承套均为偏心轴承套，第一轴承套和第二轴承套的外圆与内孔轴线平行但不重合，偏心距离为 5~20mm。

[0018] 所述第一环模和第二环模的轴线高度相同。

[0019] 所述第一刮刀的刀片与第一环模的内部上表面距离 1~3mm，第二刮刀的刀片与第二环模的内部上表面距离 1~3mm。

[0020] 所述集料槽上部的两个倾斜料槽与第一环模和第二环模内部下表面的最小间距处相距 10~20mm，料槽的长度覆盖第一环模与第二环模的有效制粒区。

[0021] 所述第一环模与第一带轮直径比值与第二环模与第二带轮直径比值相同。

[0022] 本发明与现有技术相比，其显著优点在于：(1) 本发明环模的固定方式采用单侧四爪卡盘固定，环模拆装更换十分方便快捷。

[0023] (2) 本发明支撑辊辅助支撑环模，极大提高了环模的支撑刚度，可用于挤压难挤压物料，环模的宽度可以成倍增加，极大提高了制粒效率。

[0024] (3) 本发明采用刮刀配合集料槽收料，收料过程简单稳定，且集料槽置于门盖上，门盖打开后，只需拆掉刮刀上刀片即可以快速更换环模。

[0025] (4) 本发明采用叶轮喂料，喂料过程稳定，可控性强，环模宽度方向喂料均匀，所制取颗粒长度一致性好。

[0026] (5) 本发明两个环模之间间隙的调节方式为偏心调节，直接调节转轴位置，环模转动制粒时不会有偏心振动，制粒稳定，结构简单，经济性好，可自锁。

[0027] (6) 本发明支撑辊的位置的调节方式为偏心调节，调节方便，可自锁，承载能力高。

[0028] （7）本发明的传动方式采用先带传动后接齿轮传动的组合方式，带传动组件中的压紧轮可以保持环模间隙调节后的传动稳定性，而齿轮减速器传动可实现两个转轴传动比例稳定。

[0029] （8）本发明在环模下部设置有集料槽，方便清理环模表面未挤进孔中的少量落料。

附图说明

[0030] 图 1 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机的二维正视剖面图。

[0031] 图 2 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机门盖打开时的三维结构示意图。

[0032] 图 3 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机二维侧视剖面图。

[0033] 图 4 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机支撑辊结构的二维剖面图。

[0034] 图 5 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机二维俯视剖面图。

[0035] 图 6 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机二维后视剖面图。

[0036] 图 7 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机门盖关闭时三维结构示意图。

[0037] 图 8 为本发明所述双支撑辊式双环模制粒机机架的三维结构示意图。

具体实施方式

[0038]

下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0039] 结合图 1 至图 8，一种双支撑辊式双环模制粒机，包括第一支撑辊 1、第一转轴 2、第一环模 4、机壳 5、叶轮 6、叶轮轴 7、料斗 8、支架 9、第二环模 10、第二转轴 12、第二支撑辊 13、门盖 14、集料槽 15、第一刮刀 16、第二刮刀 17、第一轴承套 19、第一带轮 20、余料槽 21、齿轮减速器 24、主电机 25、第二带轮 26、第二轴承套 27、压盖 28、第一同步带 29、第三带轮 30、第一压紧轮 31、第二压紧轮 32、第四带轮 33、第二同步带 34、叶轮电机 35。

[0040] 所述机壳 5 固定于机架 9 上，第一环模 4 和第二环模 10 设置于机壳 5 内部，第一环模 4 固定在第一转轴 2 端部，第一转轴 2 通过轴承与第一轴承套 19 相连，第二环模 10 固定在第二转轴 12 端部，第二转轴 12 通过轴承与第二轴承套 27 相连，第一轴承套 19 与第二轴承套 27 分别固定在机架 9 上，第一带轮 20 固定在第一转轴 2 上远离第一环模 4 的一侧，第二带轮 26 固定在第二转轴 12 上远离第二环模 10 的一侧；第一环模 4 的外表面与第二环模 10 的外表面相切。

[0041] 第一环模 4 与第二环模 10 的外表面相切处为挤压侧，第一支撑辊 1 设置在第一环模 4 的非挤压侧斜下方，并与第一环模 4 相切，第二支撑辊 13 设置在第二环模 10 的非挤压侧斜下方，并与第二环模 10 相切；第一支撑辊 1 与第二支撑辊 13 两端分别固定在机架 9 上。

[0042] 第一刮刀 16 的刀片伸入第一环模 4 内部， 其刀柄与机壳 5 固定，第二刮刀 17 的刀片伸入第二环模 10 内部，其刀柄与机壳 5 固定。

[0043] 门盖 14 与机架 9 铰接，设置于第一环模 4 与第二环模 10 的非固定侧。

[0044] 集料槽 15 上部为两个倾斜的槽，下部为平板，集料槽 15 下部固定设置于门盖 14 内侧，当门盖闭合时，集料槽 15 上部两个倾斜槽分别伸入第一环模 4 与第二环模 10 内部，且不与第一环模 4 与第二环模 10 接触；余料槽 21 置于机架 9 底面，其上部开口正对第一环模 4 与第二环模 10 的底部。

[0045] 齿轮减速器 24 的输入轴与主电机 25 转轴相连接，齿轮减速器 24 与主电机 25 均固定在机架 9 的底座上，第三带轮 30 和第四带轮 33 分别固定在齿轮减速器 24 的两个输出轴上，第三带轮 30 与第二带轮 26 通过第一同步带 29 连接，并通过第一压紧轮 31 压紧；第四带轮 33 与第一带轮 20 通过第二同步带 34 连接，并通过第二压紧轮 32 压紧。

[0046] 料斗 8 固定设置在机壳 5 顶部，料斗 8 的下端出料口位置与第一环模 4 与第二环模 10 的接触位置相对应，叶轮 6 设置于料斗 8 内，通过叶轮轴 7 固定在料斗 8 侧壁上，叶轮轴 7 与叶轮电机 35 转轴固定，叶轮电机 35 固定在机架 9 上部。

[0047] 所述第一支撑辊 1 包括支撑辊壳 22 和支撑辊心轴 23，支撑辊心轴 23 两端外圆面轴线重合，中间段外圆面与两端外圆面轴线平行但不重合，偏心距离为 5~30mm，支撑辊壳 22 通过轴承支撑固定在支撑辊心轴 23 中间段上；第一支撑辊 1 与第二支撑辊 13 结构相同。

[0048] 所述第一环模 4 通过四爪卡盘固定在第一转轴 2 端部，所述第二环模 10 通过四爪卡盘固定在第二转轴 12 端部。

[0049] 所述齿轮减速器 24 为单输入两输出的齿轮减速器，两个输出轴转速相同，方向相反。

[0050] 所述第一环模 4 和第二环模 10 宽度相同，叶轮 6 宽度比第一环模 4 和第二环模 10 宽度小 5~10mm。

[0051] 所述第一轴承套 19 和第二轴承套 27 均为偏心轴承套，第一轴承套 19 和第二轴承套 27 的外圆与内孔轴线平行但不重合，偏心距离为 5~20mm。

[0052] 所述第一环模 4 和第二环模 10 的轴线高度相同。

[0053] 所述第一刮刀 16 的刀片与第一环模 4 的内部上表面距离 1~3mm，第二刮刀 17 的刀片与第二环模 10 的内部上表面距离 1~3mm。

[0054] 所述集料槽 15 上部的两个倾斜料槽与第一环模 4 和第二环模 10 内部下表面的最小间距处相距 10~20mm，料槽的长度覆盖第一环模 4 与第二环模 10 的有效制粒区。

[0055] 所述第一环模 4 与第一带轮 20 直径比值与第二环模 10 与第二带轮 26 直径比值相同。

[0056] 工作过程如下：

当装置工作时，从料斗 8 上方加入调制好的物料，经叶轮 6 控制喂料量，料从料斗 8 的出料口落入第一环模 4 与第二环模 10 的挤压间隙中，第一环模 4 与第二环模 10 相向转动，物料在第一环模 4 和第二环模 10 的挤压力作用下进入第一环模 4 和第二环模 10 的模孔中，经保压成型后被挤出成柱状，第一环模 4 和第二环模 10 转动时，柱状物料被第一刮刀 16 和第二刮刀 17 切割成柱状颗粒，颗粒在重力作用下掉落至集料槽 15 的倾斜料槽内，颗粒料在重力作用下沿料槽滑落至门盖内侧的槽内，第一环模 4 和第二环模 10 上为挤压进入模孔中的物料由于振动等原因从环模表面滑落而落入余料槽 21 内。当环模磨损或者环模尺寸不标准时，需对第一环模 4 与第二环模 10 之间的间隙进行调节，其调节方式为：先拧送第一支撑辊 1 和第二支撑辊 13 的圆螺母，然后转动支撑辊使两个支撑辊壳 22 分别离开第一环模 4 和第二环模 10，并转动轴承套 20 和轴承套 27 调节第一环模 4 与第二环模 10 之间的间隙，当间隙调节至合适值时，然后转动支撑辊使两个支撑辊壳 22 分别压紧第一环模 4 和第二环模 10，然后拧紧第一支撑辊 1 和第二支撑辊 13 上的圆螺母。

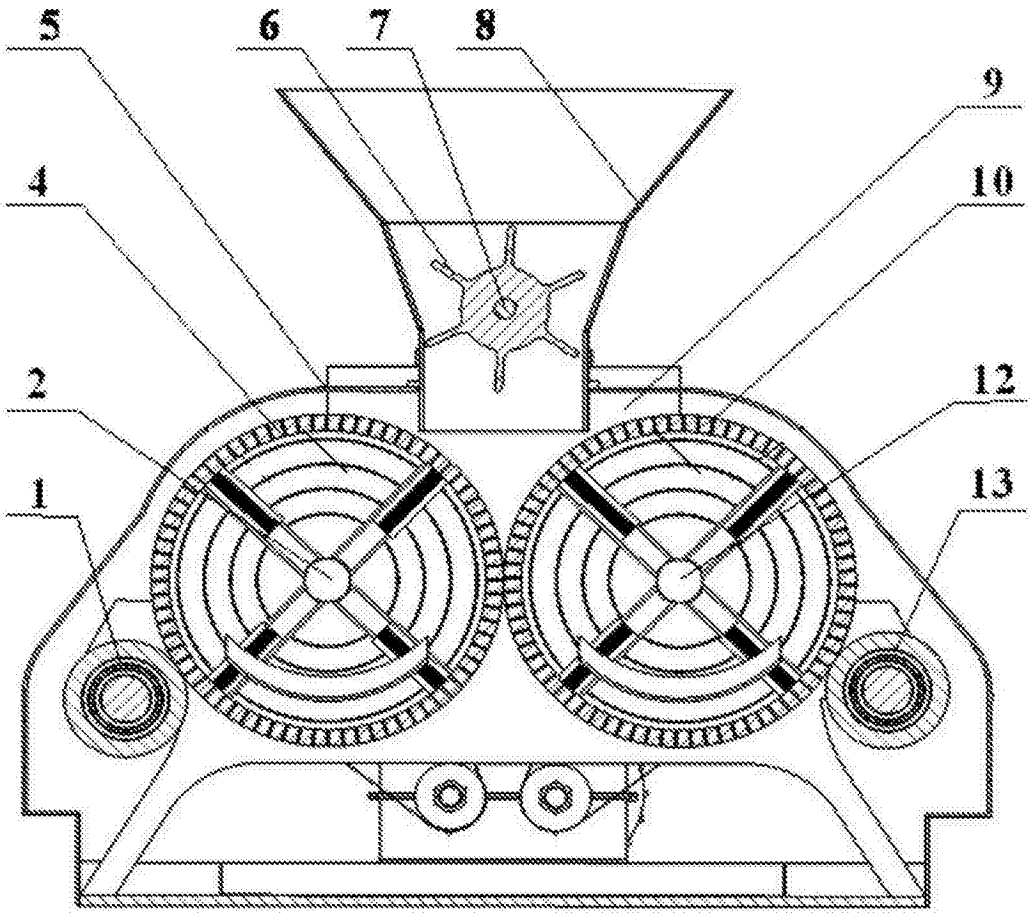


图 1

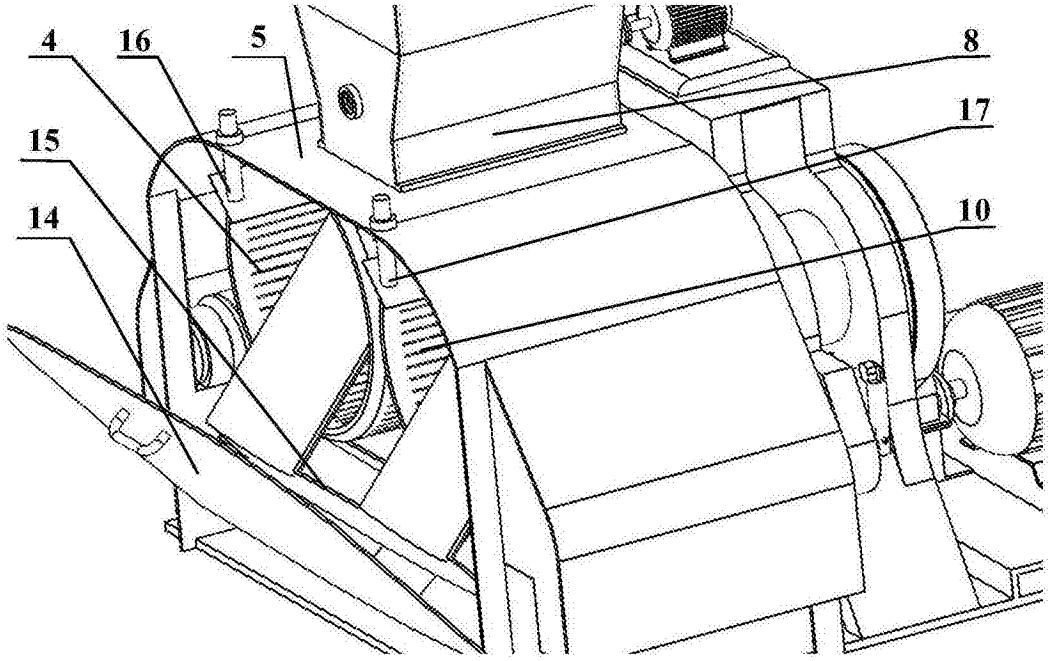


图 2

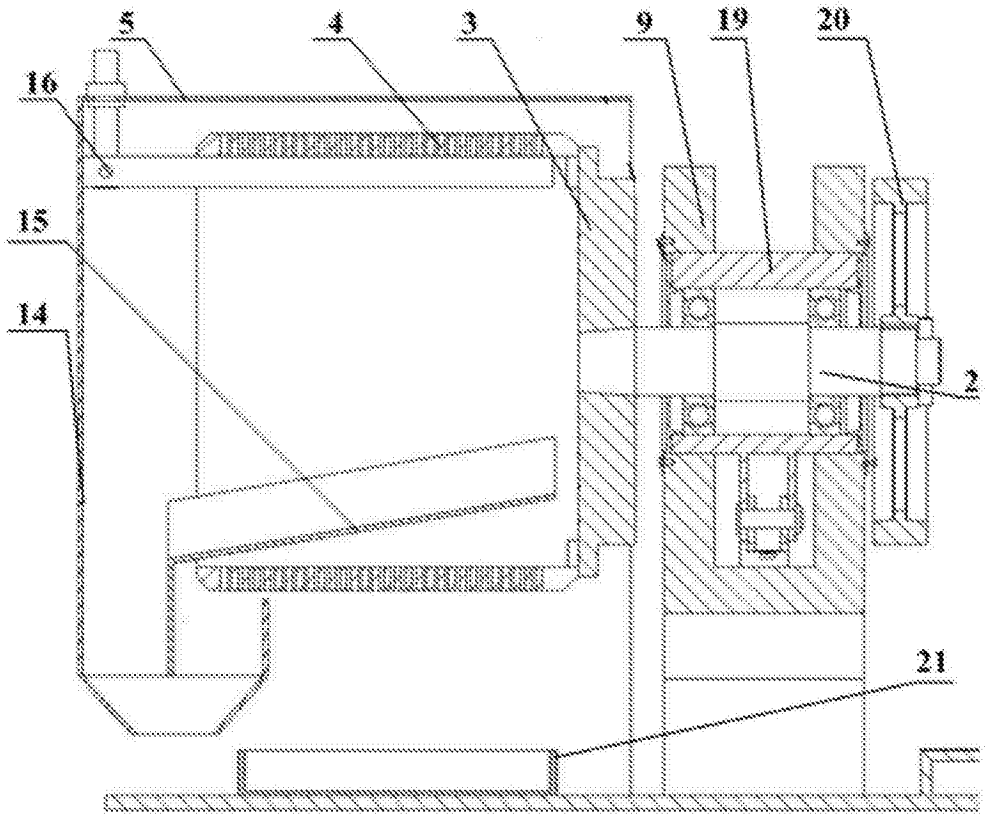


图 3

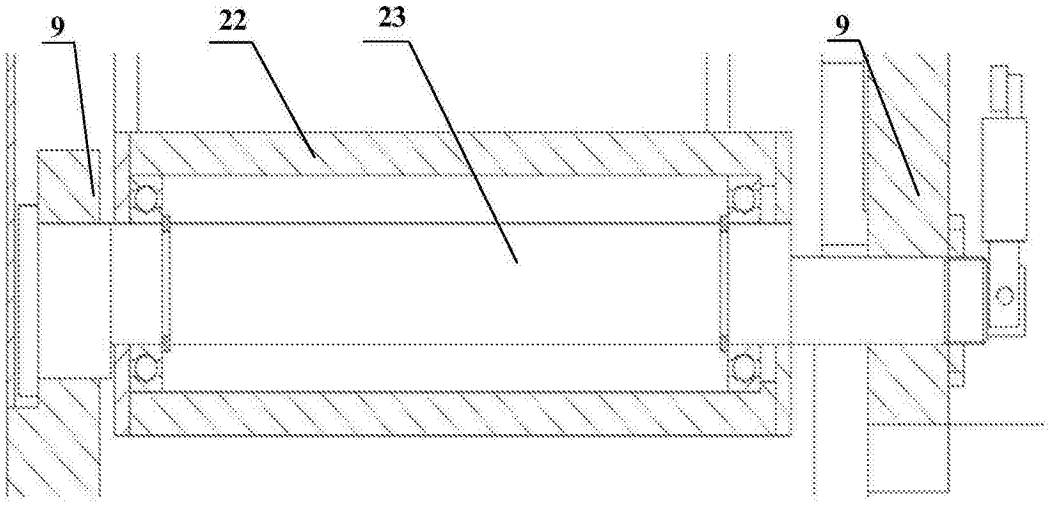


图 4

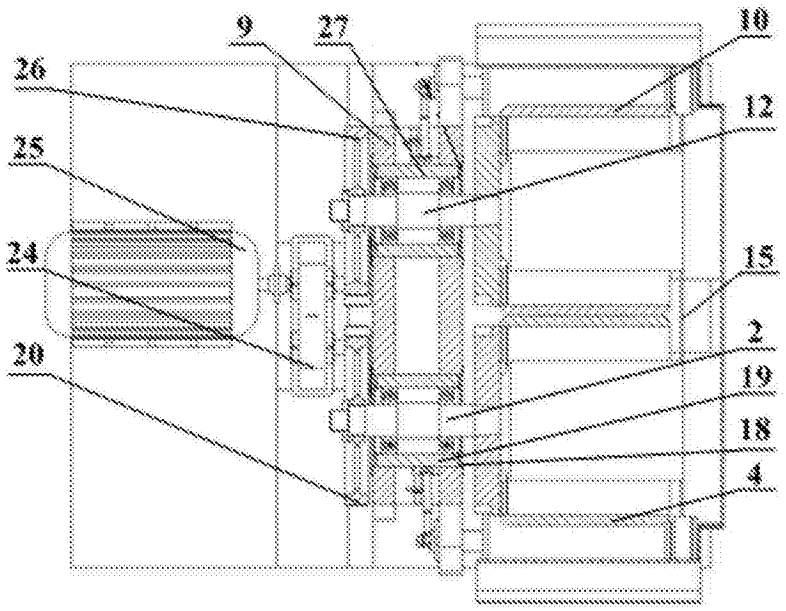


图 5

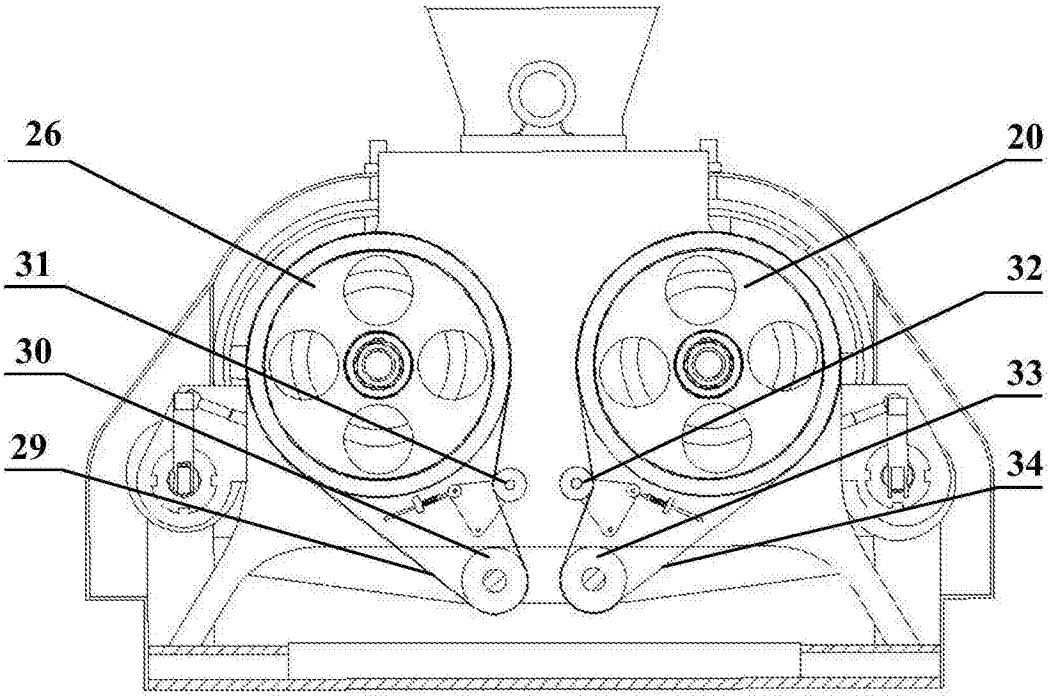


图 6

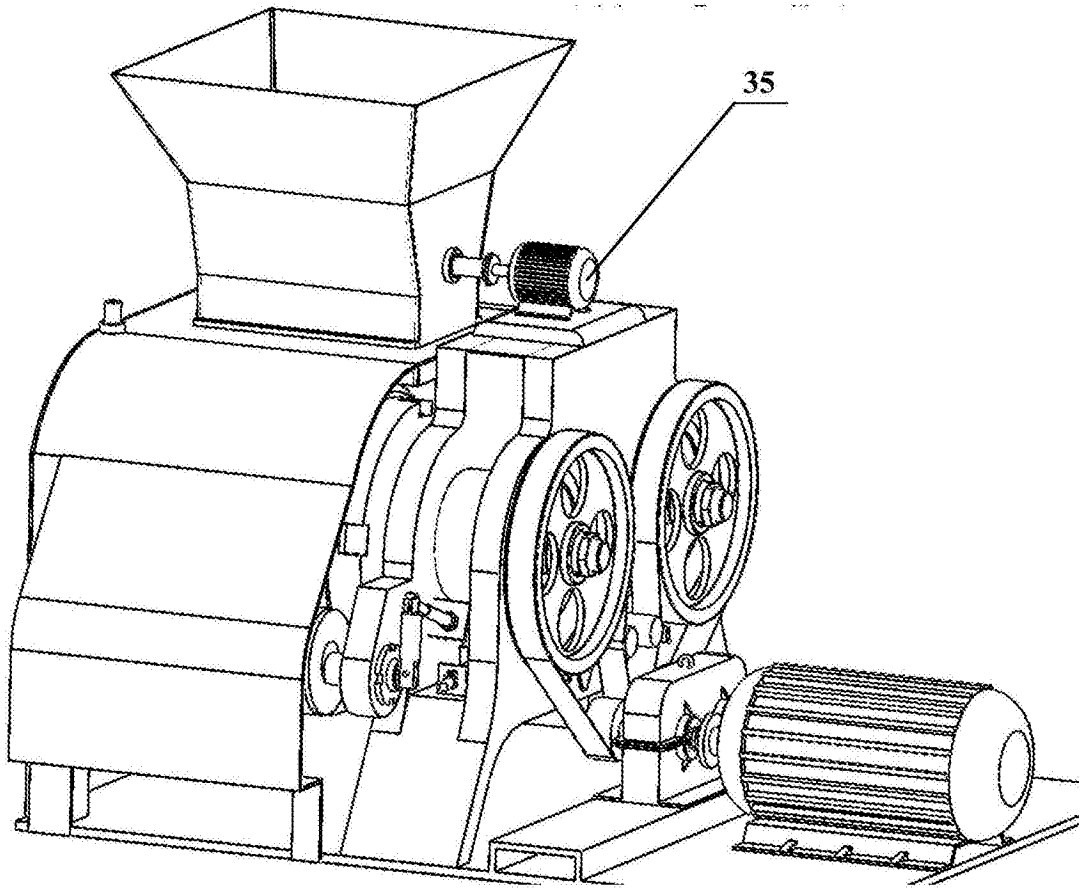


图 7

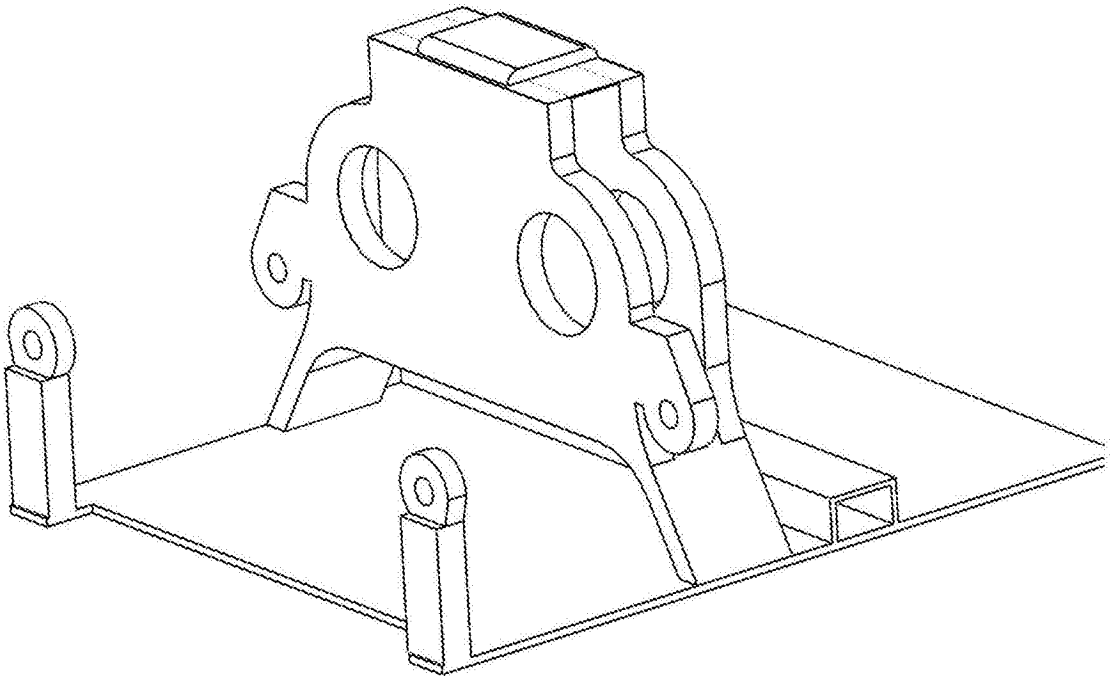


图 8