



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203725122 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201320746014. 9

(22) 申请日 2013. 11. 22

(73) 专利权人 北京林业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 35 号

(72) 发明人 俞国胜 袁大龙 德雪红 朱建国

俞洋 马阿娟

(51) Int. Cl.

B01J 2/22(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

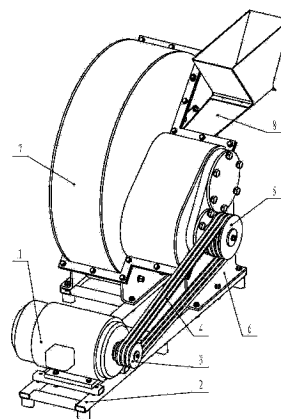
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 实用新型名称

生物质常温柱塞式环模颗粒成型机

(57) 摘要

本实用新型涉及一种生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,包括:机架、电动机、皮带传动机构、成型机箱体、成型机工作机构、齿轮传动系、供料仓、清料铲刀和颗粒断料杆。该型生物质常温柱塞式环模颗粒成型机通过压辊齿轮、惰齿轮和环模齿轮构成的定比传动系,使偏心安装在与水平面成 45° 的环模部件和柱塞式压辊部件以固定的转速比同向旋转,利用安装在压辊体上的挤压柱塞体对不断填入环模成型直孔内的物料进行间歇性循环压缩成型,避免了物料在成型孔外与压辊的强烈挤压和摩擦,从而最大可能地避免了设备工作中物料非有效成型时的动力浪费,可以有效降低设备40%~50%的能耗,同时减缓了成型模具的磨损,对于节能减排和生物质资源高效开发利用具有重要意义。



1. 一种生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,包括:机架、电动机、皮带传动机构、成型机箱体、成型机工作机构、齿轮传动系、送料仓、清料铲刀和颗粒断料杆;其中,成型机工作机构包括成型环模部件、柱塞式压辊部件和传动惰轮部件;成型环模部件包括:环模体、环模法兰、环模齿轮、环模轴、环模轴承、定位销,环模体通过环模定位销在环模法兰上定位,由螺栓组进行连接,环模法兰和环模齿轮通过平键安装在环模轴上;柱塞式压辊部件包括:挤压柱塞体、压辊体、压辊齿轮、压辊轴、压辊轴承、压辊轴向固定环组件、压辊套筒,挤压柱塞体过盈安装在压辊体上,压辊体和压辊齿轮通过压辊套筒轴向定位,由压辊轴向固定环组件轴向固定,并用平键安装在压辊传动轴上;传动惰轮部件包括:惰齿轮、惰轮轴承、惰轮轴,惰齿轮通过惰轮轴承安装在惰轮轴上,可以自由转动,惰轮轴直接安装在成型机箱体的组合剖分轴承座中;环模部件和柱塞式压辊部件分别通过各自轴承安装在成型机箱体轴承座中;成型机箱体为斜 45° 剖分式焊件,上、下箱体之间通过螺栓组连接;成型机下箱体和电动机均由螺栓组安装在焊接机架上,整机动力通过压辊轴端的压辊皮带轮输入。

2. 根据权利要求1所述的生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,其特征在于:所述的柱塞式压辊部件和成型环模部件在成型机箱体的 45° 剖分斜面上偏心安装,安装后柱塞压辊啮合设计圆与环模内圆面相切,柱塞式压辊部件和成型环模部件通过传动惰轮部件传动,压辊齿轮、惰齿轮、环模齿轮组成的齿轮传动系实现柱塞压辊组件和成型环模部件能够以固定的转速比同方向转动。

3. 根据权利要求1所述的生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,其特征在于:压辊体上沿轴向等距安装有若干列环向均布的挤压柱塞体,相邻两列交错分布,压辊体安装孔键槽中心和其上环向一行挤压柱塞体中心对齐;环模体上沿轴向加工有与压辊上柱塞体相同列数环向均布的成型孔,列间距与挤压柱塞体列间距相同,相邻两列交错分布,环模体上每列成型孔数与压辊体上每列挤压柱塞体数的比值等于柱塞式压辊部件和环模部件的转速比,该转速比也等于齿轮传动系的传动比;环模体端面上的定位销孔中心与其上环向一行成型孔中心对齐。

4. 根据权利要求1所述的生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,其特征在于:所述压辊齿轮和环模齿轮的安装孔键槽中心均与其一齿厚中心对齐;压辊轴上的压辊体安装键槽和压辊齿轮安装键槽中心对齐;环模轴上的环模法兰安装键槽和环模齿轮安装键槽中心对齐。

5. 根据权利要求3所述的生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,其特征在于:环模体上成型孔的入口和压辊体上安装的挤压柱塞体顶端都有倒角,保证挤压柱塞体在逐渐进入和退出成型孔时,两者不发生物理干涉。

6. 根据权利要求1所述的生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,其特征在于:成型机下箱体侧板上安装有清料铲刀和颗粒断料杆。

生物质常温柱塞式环模颗粒成型机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种生物质常温颗粒压缩成型装置,具体为一种柱塞式环模压缩成型方式的生物质颗粒燃料生产设备。

背景技术

[0002] 目前,在生物质成型设备中,由于环模成型机连续运转,生产效率较高;并且结构紧凑、构造简单、使用方便,因此应用前景广阔。但是传统环模成型机在对物料进行压缩成型时,压辊外曲面和成型环模内曲面之间的间隙很小,且环模上的成型孔数量有限,均匀间隔分布,生物质原料在未进入成型孔内进行有效固缩成型前,在环模成型孔外就已经受到压辊强烈地挤压和摩擦,原动机输入能量大部分消耗在克服物料与成型部件的摩擦力,而用于压缩成型的能量仅占 37% -40%,使成型能耗大大增加;同时强烈地挤压和摩擦也会使压辊和环模内侧表面产生过度的磨损,降低设备的使用寿命。传统生物质颗粒环模成型机存在的生产能耗偏高,设备使用寿命短的缺陷严重影响了生物质资源固化成型的发展利用。

发明内容

[0003] 为了降低传统生物质环模颗粒成型机能耗偏高和设备使用寿命偏短的问题,本实用新型对传统环模成型机的成型方式和压辊模具进行了创新设计改造,避免了生物质原料在环模成型孔外所受到的压辊挤压和摩擦,从而达到降低设备成型能耗,同时提高设备整体使用寿命的目的。

[0004] 本实用新型设计了一种生物质常温柱塞式环模颗粒成型机,包括:机架、电动机、皮带传动机构、成型机箱体、成型机工作机构、齿轮传动系、供料仓、清料铲刀和颗粒断料杆。其中,成型机工作机构包括环模部件、柱塞式压辊部件和传动惰轮部件。

[0005] 环模部件包括:环模体、环模法兰、环模齿轮、环模轴、环模轴承、定位销。环模体通过环模定位销定位安装在环模法兰上,由螺栓组进行连接,环模法兰和环模齿轮通过平键安装在环模轴上。柱塞式压辊部件包括:挤压柱塞体、压辊体、压辊齿轮、压辊轴、压辊轴承、压辊轴向固定环组件、压辊套筒,挤压柱塞体过盈安装在压辊体上,压辊体和压辊齿轮通过压辊套筒轴向定位,由压辊轴向固定环组件轴向固定,并用平键安装在压辊轴上。传动惰轮部件包括:惰齿轮、惰轮轴承、惰轮轴,惰齿轮通过惰轮轴承安装在惰轮轴上,可以自由转动,惰轮轴直接安装在成型机箱体的组合剖分轴承座中。环模部件和柱塞式压辊部件分别通过各自轴承安装在成型机箱体轴承座中。

[0006] 成型机箱体为斜 45° 剖分式板材焊接件,上、下箱体之间通过螺栓组连接。成型机下箱体和电动机均由螺栓组安装在焊接机架上,电动机动力通过皮带传动机构输入到压辊皮带轮,带动柱塞式压辊部件旋转。供料仓通过螺栓安装在下箱体侧板上,用于给成型模具供料。

[0007] 柱塞式压辊部件和环模部件在成型机箱体的 45° 剖分斜面上偏心安装,柱塞式压

辊部件通过传动惰轮部件将动力传输到环模部件,压辊齿轮、惰齿轮、环模齿轮组成的齿轮传动系实现柱塞式压辊部件和环模部件能够以固定的转速比同方向转动。

[0008] 柱塞式压辊部件的压辊体上沿轴向等距安装有若干列环向均布的挤压柱塞体,每一列挤压柱塞体数目相等,相邻两列交错分布,且压辊体安装孔的键槽中心和其上环向一行挤压柱塞体中心对齐;环模部件的环模体上沿轴向加工有与压辊上柱塞体相同列数的成型直孔,每列成型孔数目相等且环向均布,相邻两列也交错分布,成型孔列间距与挤压柱塞体列间距相同,环模体端面上的环模定位销孔中心与其上环向一行成型孔中心对齐;环模体上每列成型孔数与压辊体上每列挤压柱塞体数的比值等于柱塞式压辊部件和环模部件的转速比,该转速比也等于齿轮传动系的传动比。

[0009] 压辊齿轮和环模齿轮的安装键槽中心均与其一齿厚中心对齐;压辊传动轴上的压辊体安装键槽和压辊 齿轮安装键槽中心对齐,环模轴上的环模安装法兰安装键槽和环模齿轮安装键槽中心对齐。部件装配后,柱塞式压辊部件上的一行挤压柱塞体中心与压辊齿轮一齿厚中心对齐;环模部件上的一行成型孔中心与环模齿轮一齿厚中心对齐。

[0010] 环模体上成型直孔的入口和压辊体上安装的挤压柱塞体顶端都有倒角,保证挤压柱塞体在逐渐进入和退出成型孔时,两者不发生物理干涉。

[0011] 物料由供料仓送入环模部件内部,手动调整供料仓落料挡板可以改变物料进量;成型机下箱体侧板上安装有清料铲刀和颗粒断料杆。清料铲刀可以对粘结在环模内圈上的物料进行清理,防止其粘结在成型孔入口处,造成成型孔进料困难。颗粒断料杆可以将从环模成型孔中挤出达到一定长度的成型柱状产品敲断,形成颗粒产品。

[0012] 本实用新型通过压辊体上的一系列柱塞体对环模成型孔内的生物质原料进行挤压成型,压辊外圆曲面不参与压缩工作,从而避免生物质原料在成型孔外的挤压和摩擦,降低了设备能耗,减缓了模具的磨损,同时由于每个成型孔中物料的次压缩位移增大,其生产率有所提高。

附图说明

[0013] 图 1 是生物质常温柱塞式环模颗粒成型机构的工作原理图。

[0014] 图 2 是柱塞式环模颗粒成型机整体结构图。

[0015] 图 3 是成型机上、下箱体结构图。

[0016] 图 4 是成型机柱塞压辊组件结构主视图。

[0017] 图 5 是成型机柱塞压辊组件结构右视图。

[0018] 图 6 是成型机柱塞式压辊部件结构图。

[0019] 图 7 是环模部件结构图。

[0020] 图 8 是传动惰轮部件结构图。

[0021] 图 9 是柱塞式环模颗粒成型机的内部结构图。

[0022] 图 10 是成型机清料铲刀和断料杆安装结构图。

[0023] 图中:1. 电动机,2. 机架,3. 电动机皮带轮,4. 皮带传动机构,5. 压辊皮带轮,6. 成型机下箱体,7. 成型机上箱体,8. 成型机供料仓,9. 箱体组合剖分轴承座,10. 压辊剖分式轴承座,11. 剖分式隔离毡圈座,12. 环模剖分式轴承座,13. 压辊体,14. 挤压柱塞体,15. 柱塞压辊组件,16. 压辊轴承 1,17. 压辊齿轮,18. 压辊轴承 2,19. 压辊轴,20. 压辊套

筒 1, 21. 压辊套筒 2, 22. 压辊轴向固定环组件, 23. 环模体定位销, 24. 环模法兰, 25. 环模体, 26. 环模挡料圈, 27. 环模轴, 28. 环模齿轮, 29. 环模轴承, 30. 惰轮轴, 31. 惰轮轴承, 32. 惰齿轮, 33. 柱塞式压辊部件, 34. 成型环模部件, 35. 环模轴承端盖 1, 36. 压辊轴承端盖, 37. 传动惰轮部件, 38. 颗粒断料杆, 39. 清料铲刀, 40. 环模轴承端盖 2, 41. 供料仓落料挡板, 42. 待压缩物料, 43. 断料刀, 44. 压辊啮合圆。

具体实施方式

[0024] 生物质常温柱塞式环模颗粒成型机构工作原理如下: 压辊体 (13) 环向均匀安装有挤压柱塞体 (14), 环模体 (23) 环向也均布加工有成型直孔, 环模体 (25) 和柱塞式压辊部件 (33) 偏心斜 45° 安装, 压辊啮合圆 (44) 与环模体内曲面在偏心位置处相切, 两者同向转动, 其中压辊和环模转速比 $n_1/n_2 = \text{成型孔数} / \text{挤压柱塞体数}$, 从而保证挤压柱塞体 (14) 和对应啮合的成型孔旋转到啮合区时, 具有相同的瞬时环向线速度, 即两者环向相对静止, 只有径向的相对速度。同时, 环模成型孔入口处和压辊柱塞顶端的倒角, 保证两者在偏心位置附近两侧的啮合区能够顺利地逐渐进入啮合和分离, 故在该区域内可以实现挤压柱塞体 (14) 对成型孔内物料进行径向压缩。当物料 (42) 从啮合区的另一侧送入转动的环模体 (25) 内圈, 自身重力和离心力使其进入环模成型孔内进行初步填充和压实, 环模清料铲刀 (39) 可以将环模成型孔外多余的物料 (42) 铲去清除, 防止过多的物料进入压缩成型区, 保证压辊体外曲面不会对物料进行摩擦和挤压。最后从成型孔中挤出的成型产品达到一定长度后, 触碰到断料刀 (43) 断裂形成生物质颗粒。

[0025] 生物质常温柱塞式环模颗粒成型机具体结构如下: 电动机 (1) 和成型机下箱体 (6) 通过螺栓组安装固定在机架 (2) 上, 成型机上箱体 (7) 和下 (6) 为斜 45° 剖分式钢板焊接件, 之间由螺栓组连接。组合剖分轴承座 (9)、压辊剖分式轴承座 (10)、剖分式隔离毡圈座 (11) 和环模剖分式轴承座 (12) 分别焊接在成型机上、下箱体上。压辊体 (13) 上交错安装有若干列挤压柱塞体 (14), 每列柱塞数量相等, 压辊体 (13) 安装孔键槽中心与其上环向一行挤压柱塞体 (14) 中心对齐, 压辊体 (13) 和挤压柱塞体 (14) 构成柱塞压辊组件 (15)。压辊齿轮 (17) 键槽中心与其一齿厚中心对齐; 压辊轴 (19) 上的压辊体安装键槽中心和压辊齿轮安装键槽中心对齐, 柱塞压辊组件 (15) 和压辊齿轮 (17) 通过轴向间隔套筒 (20)、(21) 进行轴向定位, 通过压辊轴向固定环组件 (22) 进行轴向固定, 并由平键安装在压辊轴 (19) 上, 从而保证柱塞式压辊部件 (33) 上的一行挤压柱塞体中心和压辊齿轮 (17) 一齿厚中心对齐。柱塞式压辊部件 (33) 由压辊轴承 (16)、(18) 安装支撑在成型机箱体轴承座 (9)、(10) 上, 由压辊轴承端盖 (36) 进行轴向固定。

[0026] 环模体 (25) 上轴向交错均布有与压辊上柱塞体相同列数的成型直孔, 每列孔数相等, 列间距等于压辊体 (13) 上挤压柱塞体的列距, 每列成型孔数与挤压柱塞体数的比值等于柱塞压辊组件 (15) 和环模体 (25) 的转速比。环模体 (25) 通过定位销 (23) 定位, 并由螺栓连接在环模法兰 (24) 上, 其中环模体 (25) 端面上的定位销孔中心与环向一行成型孔的中心对齐。环模物料挡圈 (26) 用螺栓安装在环模体 (25) 另一侧, 随环模体一起转动, 可以防止从供料仓 (8) 送入环模体 (25) 内圈的生物质物料从侧面洒落。环模齿轮 (28) 的安装孔键槽中心与其一齿厚中心对齐。环模轴 (27) 上环模安装法兰的安装键槽中心和环模齿轮安装键槽中心对齐, 环模法兰 (24) 和环模齿轮 (28) 通过平键安装在环模轴 (27) 上,

从而保证环模部件 (34) 上环向一行成型直孔中心与环模齿轮 (28) 一齿厚中心对齐。环模部件 (34) 由环模轴承 (29) 安装支撑在成型机箱体轴承座 (9)、(12) 中,由两侧环模轴承端盖 (35)、(40) 进行轴向固定。

[0027] 惰齿轮 (32) 由惰轮轴承 (31) 安装在惰轮轴 (30) 上,惰轮轴直接安装在箱体的组合剖分轴承座 (9) 中,惰齿轮 (32) 可以自由转动。

[0028] 环模部件 (34)、柱塞式压辊部件 (33)、传动惰轮部件 (37) 装配在成型机箱体 (6)、(7) 中后,处于啮合区的挤压柱塞体和环模成型直孔准确配合,同时齿轮传动系的 3 个齿轮能够正常啮合传动。

[0029] 当电动机 (1) 的动力通过电动机皮带轮 (3)、皮带传动机构 (4)、压辊皮带轮 (5) 输入到压辊轴 (19),带动柱塞压辊组件 (15) 和压辊齿轮 (17) 转动,环模齿轮 (28) 通过传动惰轮部件 (37) 的中间传动,带动环模体 (25) 以一定的传动比同向旋转。物料从供料仓 (8) 中被送入环模体 (25) 内圈,因为自身重力和离心力在环模成型孔入口端进行初步填充和压实后,旋转到柱塞式压辊部件 (33) 和环模部件 (34) 的啮合区,压辊体 (13) 上的挤压柱塞体 (14) 逐渐啮合压入环模体 (25) 对应的成型直孔中对物料进行压缩,然后又逐渐分离,如此不断循环,实现对物料的挤压成型,当圆柱状成型固体从成型直孔外侧被挤出达到一定长度时,触碰到安装在成型机下箱体 (6) 上断料杆 (38) 断裂形成颗粒。

[0030] 清料铲刀 (39) 用螺钉安装在下箱体 (6) 的侧板上,可以将环模成型直孔外侧多余的物料铲松清除,防止过多物料随环模旋转到压缩成型区,与压辊体 (13) 外圆面产生挤压和摩擦。

[0031] 供料仓落料挡板 (41) 在供料仓 (8) 中能够手动抽动,可以根据成型机的工作实况,实时进行调整,使成型机的进料量充分合理。

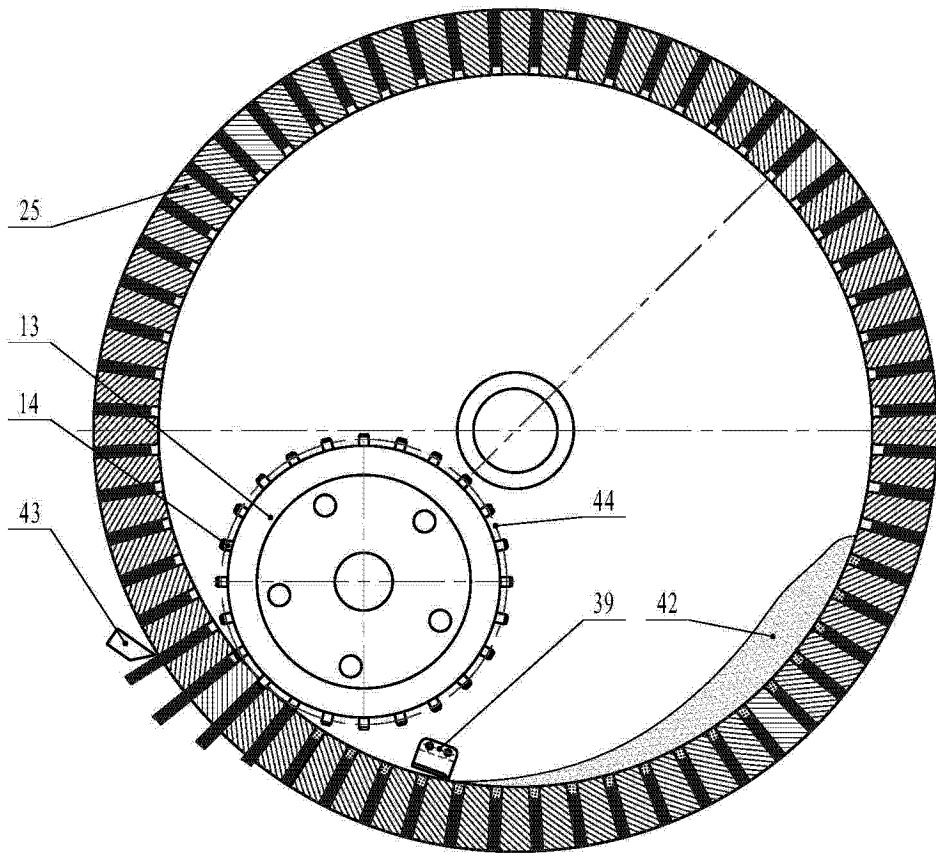


图 1

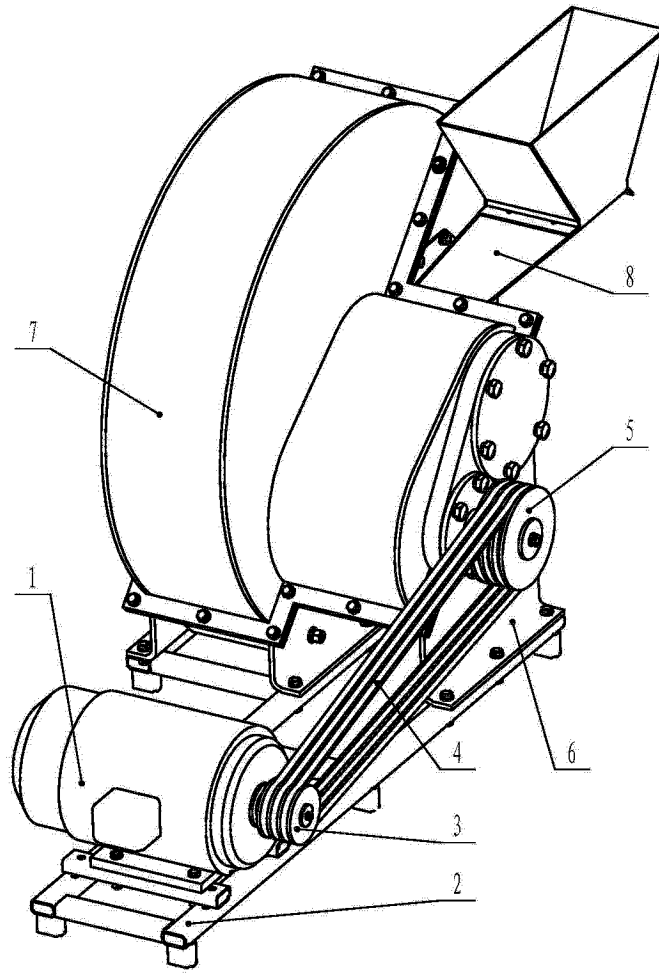


图 2

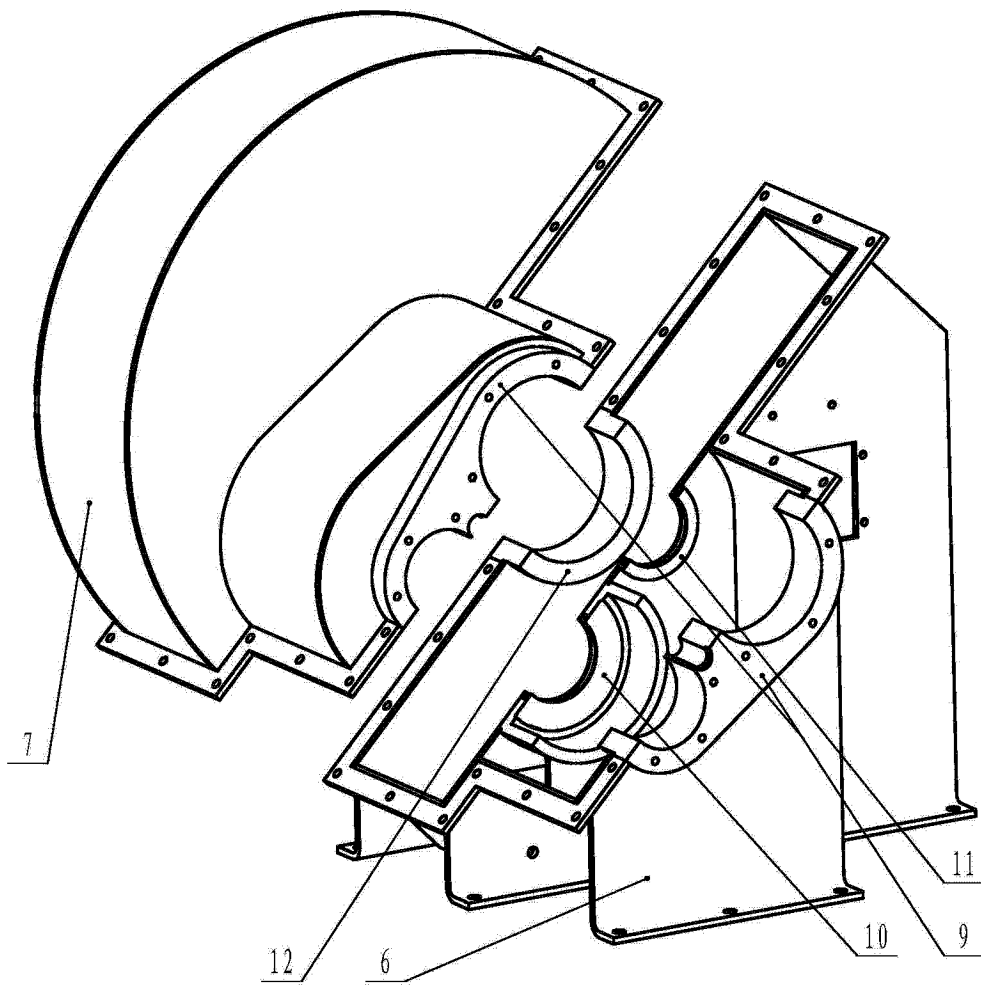


图 3

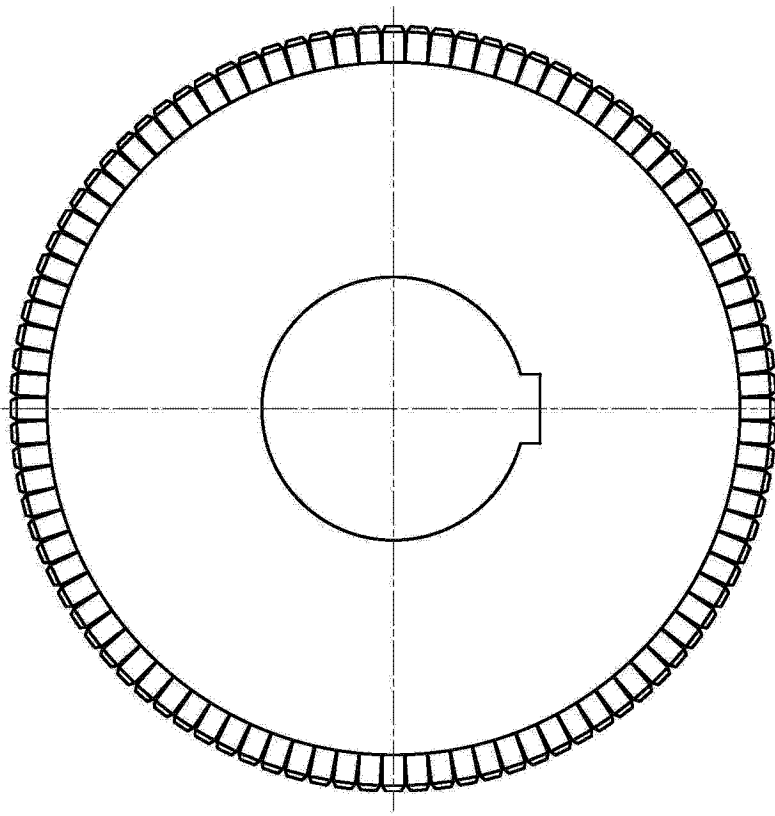


图 4

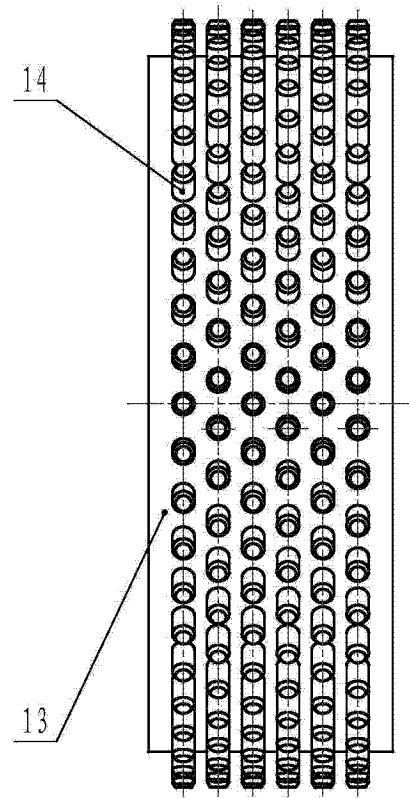


图 5

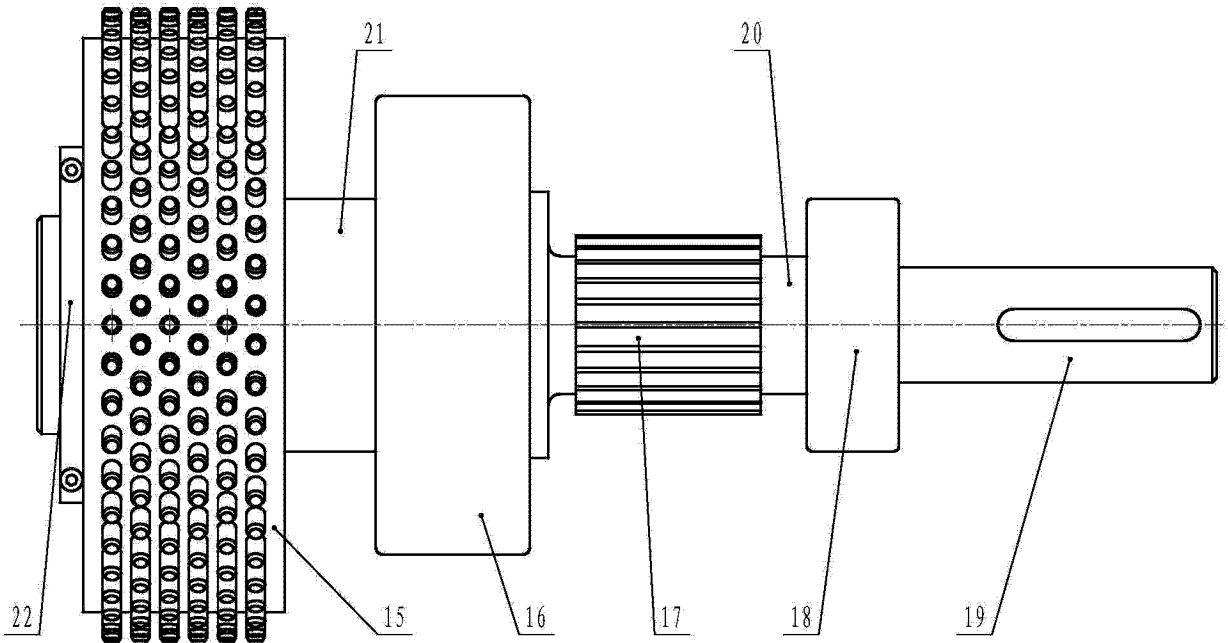


图 6

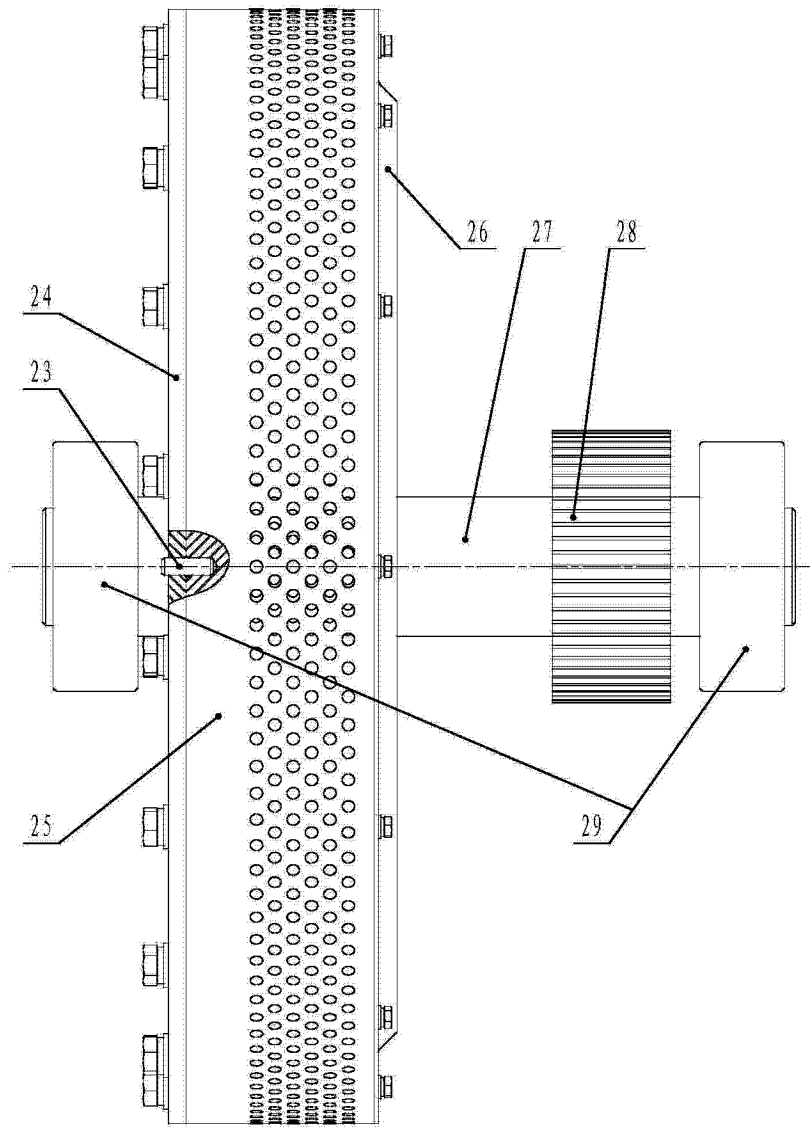


图 7

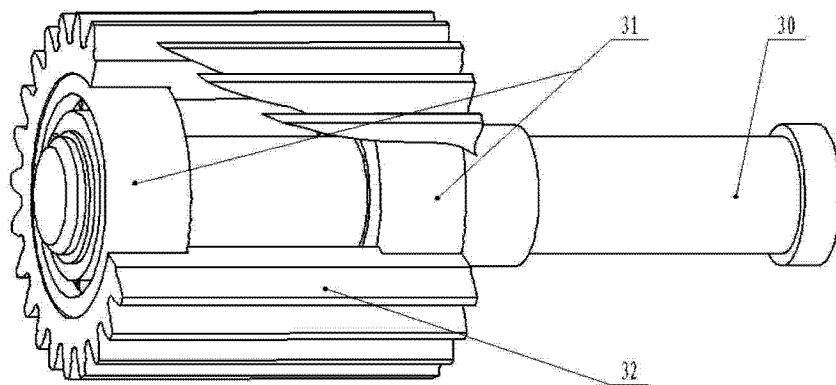


图 8

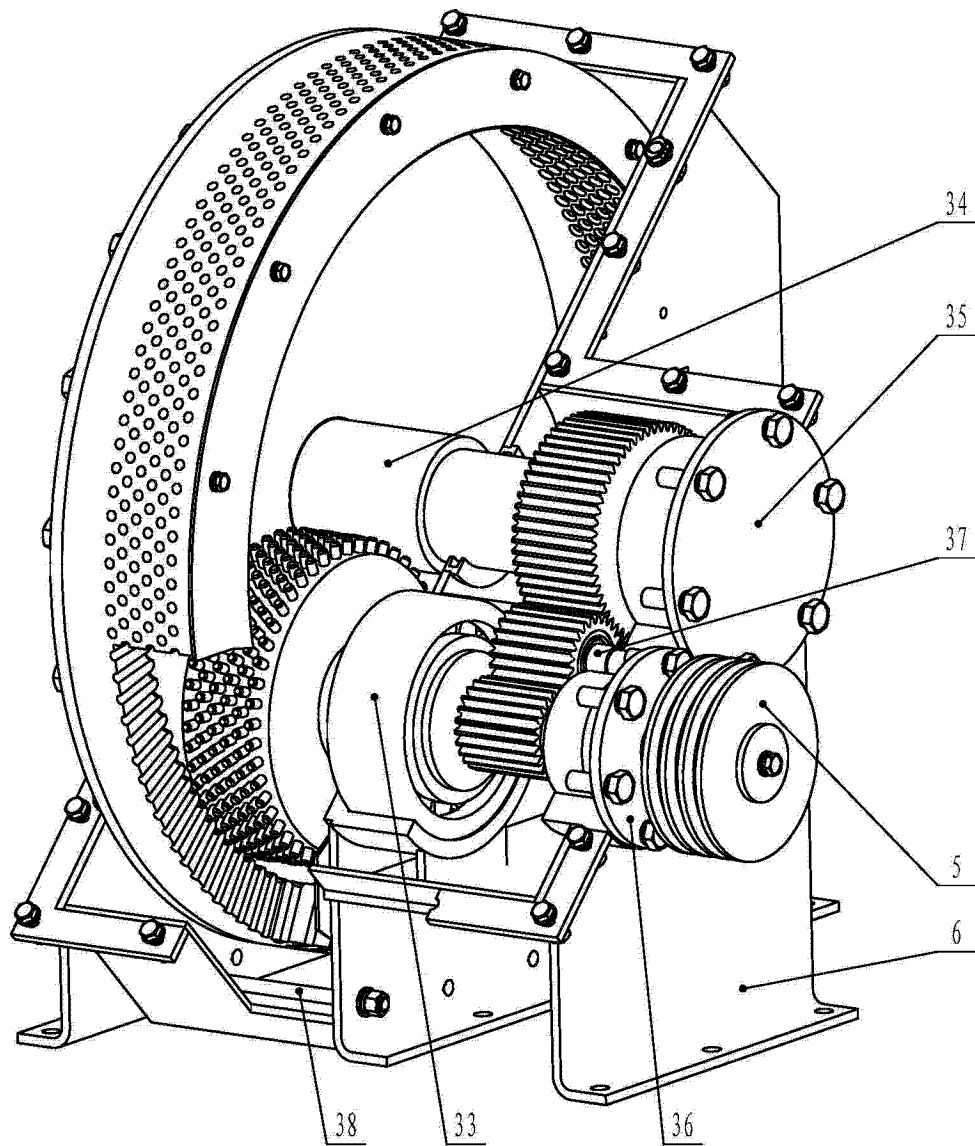


图 9

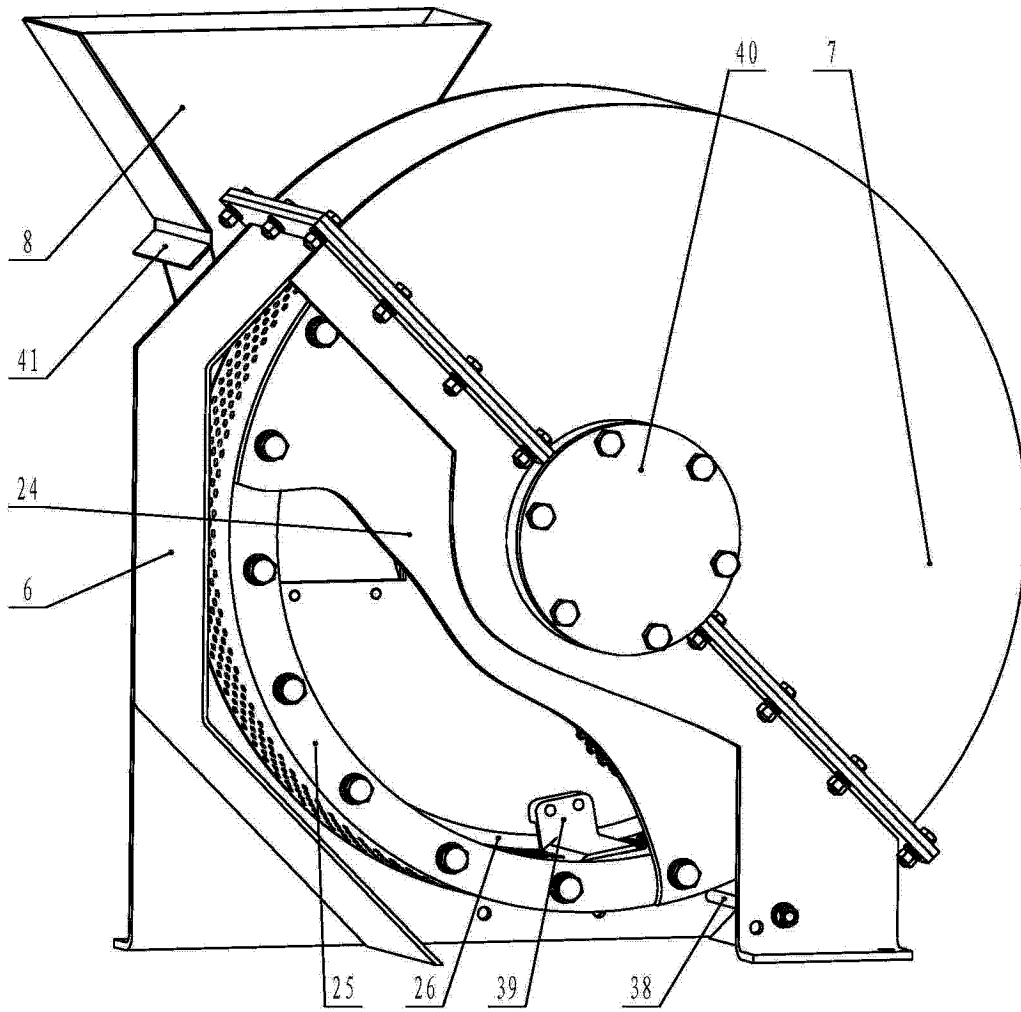


图 10