(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102151595 B
(45)授权公告日 2012.05.30

(21)申请号 201110128621.4

(22)申请日 2011.05.18

(73)专利权人 南京工业大学
地址 210009 江苏省南京市新模范马路 5 号

(72)发明人 叶旭初

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 程化铭

(51)Int.Cl.
B02C 17/08(2006.01)
B02C 17/24(2006.01)

审查员 季珩

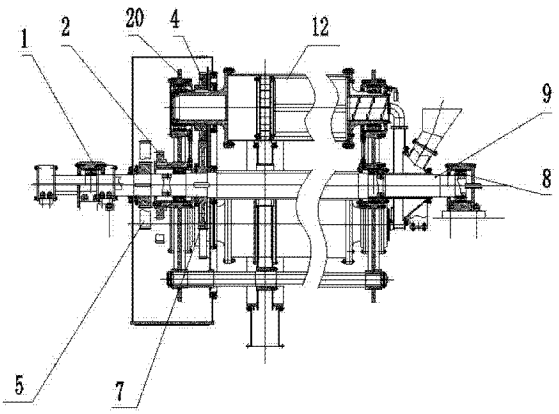
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机

(57)摘要

本发明公开了一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，包括主轴、公转盘以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒。主轴上设公转主动齿轮和自转主动齿轮。公转主动齿轮通过变速、过渡齿轮机构驱动公转从动齿轮，现实公转。自转主动齿轮直接驱动各自转从动齿轮，实现自转。或采用双输出轴减速器，一个输出轴驱动主轴实现自转，另一输出轴上安装公转主动齿轮直接驱动公转从动齿轮，实现公转。公转自转为逆向。本发明自转主动齿轮直接驱动各个自传从动齿轮，齿轮之间的啮合平均接触应力降低40-50%，有效降低了齿轮的受力及磨损，大幅度提高了齿轮的使用寿命。并且提高了机器运转的稳定性。公转自转逆向转动，增加了打击力，提高了机器的破碎效率。



CN 102151595 B

1. 一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，包括主轴、公转盘以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒，其特征是：公转盘采用轴承装配在主轴上，公转盘上设公转从动齿轮；主轴上设有公转主动齿轮和自转主动齿轮；公转主动齿轮与一个变速齿轮啮合，公转从动齿轮与一个过渡齿轮啮合，变速齿轮与过渡齿轮同轴且同步旋转；各自转行星磨筒均设有自转从动齿轮，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合。

2. 一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，包括双输出轴减速器、主轴、公转盘以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒，其特征是：公转盘采用轴承装配在主轴上，公转盘上设公转从动齿轮；主轴上设有自转主动齿轮；各自转行星磨筒均设有自转从动齿轮，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合；双输出轴减速器的一个输出轴与主轴连接，另一输出轴上安装公转主动齿轮，公转主动齿轮与公转从动齿轮啮合。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，其特征是：所述各自转行星磨筒的筒体的有效内径(D)与各自转行星磨筒公转半径(R)的比值(D/R)为 0.2-1.8，各自转行星磨筒的自转与公转盘公转的转速比($N_{自}$/ $N_{公}$)为：0.6-3.6。

一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种球磨机，具体说是一种连续化生产卧式行星球磨机。

背景技术

[0002] 连续化生产卧式行星球磨机(简称行星磨)，是将几个自转行星磨筒(简称磨筒)组装在一个公转盘上，使磨筒既有公转又有自转。与传统的球磨机的粉碎过程相比，钢球在磨筒内离心力场(3 ～ 20g 的重力加速度)中受到比传统球磨机大 3 ～ 20 倍的冲击力而粉碎物料。在行星磨中，由于对物料的一次打击力大幅度增加，粉碎效率明显提高，与普通球磨机相比，节能 20 ～ 35％左右。但是，每个磨筒需要作空间的大回转运动，这就使得行星磨的运动方式远比球磨机复杂，如何组织好各个磨筒的大回转运动(公转)及各个磨筒自身的旋转运动(自转)，就成为了连续化卧式行星球磨机设计的核心技术。中国发明专利《一种大型连续进出料行星球磨机》(授权公告号 CN100371081C)中公开了一种连续化生产卧式行星球磨机，为确保公转盘的公转方向与磨筒自转方向相反，其基本结构是：直接驱动公转盘，同时通过固定在主轴上不能转动的中心齿轮和固定在公转盘上惰轮驱动磨筒齿轮转动实现磨筒的自传，这种动力传递方式，要求中心齿轮、惰轮和磨筒齿轮之间的相对位置关系要保持稳定，否则，一个很微小的空间位置变化就会影响三个齿轮之间的相互啮合，产生磨齿，甚至是崩齿，还有可能形成滑齿。但是，在实际工作中，每个磨筒需要作空间的大回转运动，中心齿轮、惰轮和磨筒齿轮之间的相对位置发生微小的变化是不可避免的，因此，这种行星磨齿轮的磨损比较严重，而且设备工作的性能的稳定性相对较差。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题，在于克服现有技术存在的缺陷，提供一种公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，公转自转分开驱动，齿轮的表面接触应力大幅度下降，齿轮的工作稳定性更好，使用更耐久。

[0004] 本发明公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机(技术方案一)，包括主轴、公转盘以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒，其特征是：公转盘采用轴承装配在主轴上，公转盘上设公转从动齿轮；主轴上设有公转主动齿轮和自转主动齿轮；公转主动齿轮与一个变速齿轮啮合，公转从动齿轮与一个过渡齿轮啮合，变速齿轮与过渡齿轮同轴；各自转行星磨筒均设有自转从动齿轮，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合。

[0005] 其工作过程是：电动机通过减速器(变速箱)驱动主轴转动，主轴上的公转主动齿轮和自转主动齿轮同时转动。公转主动齿轮通过变速齿轮首先实现变速，然后通过过渡齿轮驱动公转从动齿轮与主轴同向转动，从而驱动公转盘转动，带动各个自转行星磨筒与主轴转动方向同向公转。自转主动齿轮直接驱动各个自转从动齿轮转动，实现各个自转行星磨筒与主轴转动方向逆向自转。因此，本发明技术方案实现的是公转与自转逆向转动。

[0006] 本发明实现发明目的的另一技术方案是：取消上述技术方案中的主轴上的公转主动齿轮以及变速齿轮和过渡齿轮，采用双输出轴减速器，一个输出轴驱动主轴，实现各个自

转行星磨筒自传，另一输出轴驱动公转从动齿轮实现公转。具体技术方案是：

[0007] 公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机(技术方案二)，包括双输出轴减速器、主轴、公转盘以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒，其特征是：公转盘采用轴承装配在主轴上，公转盘上设公转从动齿轮；主轴上设有自转主动齿轮；各自转行星磨筒均设有自转从动齿轮，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合；双输出轴减速器的一个输出轴与主轴连接，另一输出轴上安装公转主动齿轮，公转主动齿轮与公转从动齿轮啮合。

[0008] 其工作过程是：电动机驱动双输出轴减速器的两个输出轴逆向转动。主轴通过自转主动齿轮驱动和各个自传从动齿轮驱动各个自转行星磨筒自转。公转主动齿轮直接驱动公转从动齿轮，从而实现公转盘公转。公转与自转也是逆向转动。

[0009] 上述两个技术方案中，所述各自转行星磨筒的筒体的有效内径(D)与各自转行星磨筒公转半径(R)的比值(D/R)为 0.2-1.8，各自转行星磨筒的自转与公转盘公转的转速比($N_{自}$/ $N_{公}$)为：0.6-3.6。

[0010] 本发明，公转、自转通过不同的动力传递机构分开驱动，其有益效果是，公转、自转分开驱动，虽然传输轴的路线复杂了些，但是，各齿轮间的啮合过程简化，传动效率提高，尤其公转、自转实现分开驱动后，各组齿轮需要传输的功率均有所下降，齿轮啮合处的表面接触应力较现有技术(中国发明专利 CN100371081C)公开的齿轮传递方式降低 40-50%，有效降低了齿轮的受力及磨损，大幅度提高了齿轮的使用寿命。同时，由于不采用惰轮，降低了离心力的产生源，整机的振动、噪音均有下降，提高了机器运转的稳定性。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机结构示意图。

[0012] 图 2 是图 1 局部放大图(技术方案一)。

[0013] 图 3 是图 1 局部放大图(技术方案二)。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例，对本发明做进一步详细说明。

[0015] 实施例 1：

[0016] 如图 1、2 所示，以三个自转行星磨筒的结构参数为例，公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，包括主轴 9、公转盘 20 以及安装在公转盘上的三个自转行星磨筒 12。轴上设公转从动齿轮 2；主轴穿过公转盘，公转盘采用轴承装配在主轴上，主轴由主轴轴承 1、8 定位。主轴上设有公转主动齿轮 5 和自转主动齿轮 7，公转主动齿轮位于公转盘之前(以电动机动力来源方向为前)，自转主动齿轮位于公转盘之后；公转主动齿轮 5 与一个变速齿轮 10 啮合，公转从动齿轮 2 与一个过渡齿轮 11 啮合，变速齿轮 10 与过渡齿轮 11 同轴。三个自转行星磨筒均设有自转从动齿轮 4，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合。电动机通过减速器驱动主轴发生旋转运动。主轴上的公转主动齿轮和自转主动齿轮同时转动。公转主动齿轮通过变速齿轮首先实现变速，然后通过过渡齿轮驱动公转从动齿轮与主轴同向转动，从而驱动公转盘转动，带动各个自转行星磨筒与主轴转动方向同向公转。自转主动齿轮直接驱动各个自转从动齿轮转动，实现各个自转行星磨筒与主轴转动方向逆向自转。因此，本发明技术方案实现的是公转与自转逆向转动。根据自转行星磨筒筒体中心线相对

于主轴中心线的距离，通过合理的匹配齿轮的模数、齿数，可以任意的设计公转转速和自转转速（即自转与公转的旋转转速比例），使之符合能量利用率达到最高的使用技术要求。各自转行星磨筒筒体中心线与主轴中心线平行，并能围绕主轴产生回转运动－公转，其结构参数：自转行星磨筒筒体（简称筒体）的有效内径 D 与自转行星磨筒公转半径 R 的比值（D/R）为 0.2-1.8 范围内，齿轮传递系统形成的自转行星磨筒（简称磨筒）自转与公转盘公转的转速比（$N_{自}$/ $N_{公}$）为：0.6-3.6 之间。设磨筒有效内径 D 为 1000mm，每个筒体的中心线离主轴中心线的回转半径 R 为 1500 mm，自转与公转的转速比 1.38，采用图 2 所示的齿轮动力传递方式。设自转的实际转速为 110rpm，公转转速为 79 rpm，磨筒自转方向与公转方向相反，则主轴转速 189 rpm，自转主动齿轮 7 齿数为 73，自转从动齿轮 4 的齿数为 57，组成公转转速的变速与传动的齿轮组的齿数分别为：公转主动齿轮 5 为 36、变速齿轮 10 为 74、公转从动齿轮 2 为 55、过渡齿轮 11 为 55。

[0017] 实施例 2：

[0018] 与实施例 1 基本相同，所不同的是，取消实施例中的主轴上的公转主动齿轮以及变速齿轮和过渡齿轮，采用双输出轴减速器，一个输出轴驱动主轴，实现各个自转行星磨筒自传，另一输出轴驱动公转从动齿轮实现公转。具体技术方案是：

[0019] 公转自转分开驱动的连续化生产卧式行星球磨机，包括双输出轴减速器 21、主轴 9、公转盘 20 以及安装在公转盘上的多个自转行星磨筒 12。公转盘采用轴承装配在主轴上，公转盘上设公转从动齿轮 2；主轴 9 穿过公转盘，公转盘采用轴承装配在主轴上。主轴上设有自转主动齿轮 7，自转主动齿轮位于公转盘之后；各自转行星磨筒均设有自转从动齿轮 4，自转主动齿轮与各自转从动齿轮啮合；双输出轴减速器 21 的一个输出轴与主轴 9 连接，另一输出轴上安装公转主动齿轮 11，公转主动齿轮 11 与公转从动齿轮 2 啮合。

[0020] 其工作过程是：电动机驱动双输出轴减速器的两个输出轴逆向转动。主轴通过自转主动齿轮驱动和各个自传从动齿轮驱动各个自转行星磨筒自转。公转主动齿轮直接驱动公转从动齿轮，从而实现公转盘公转。公转与自转也是逆向转动。

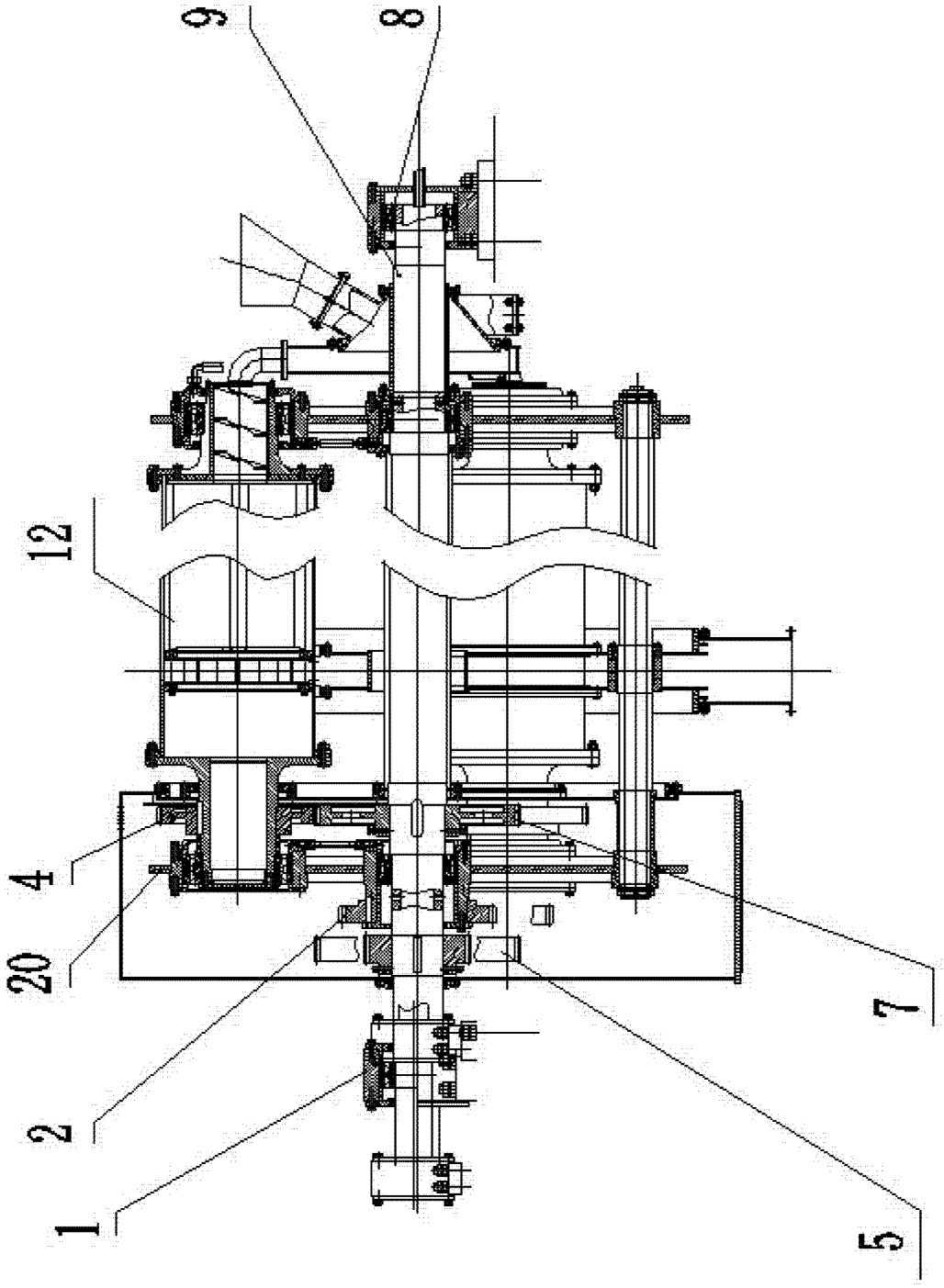


图 1

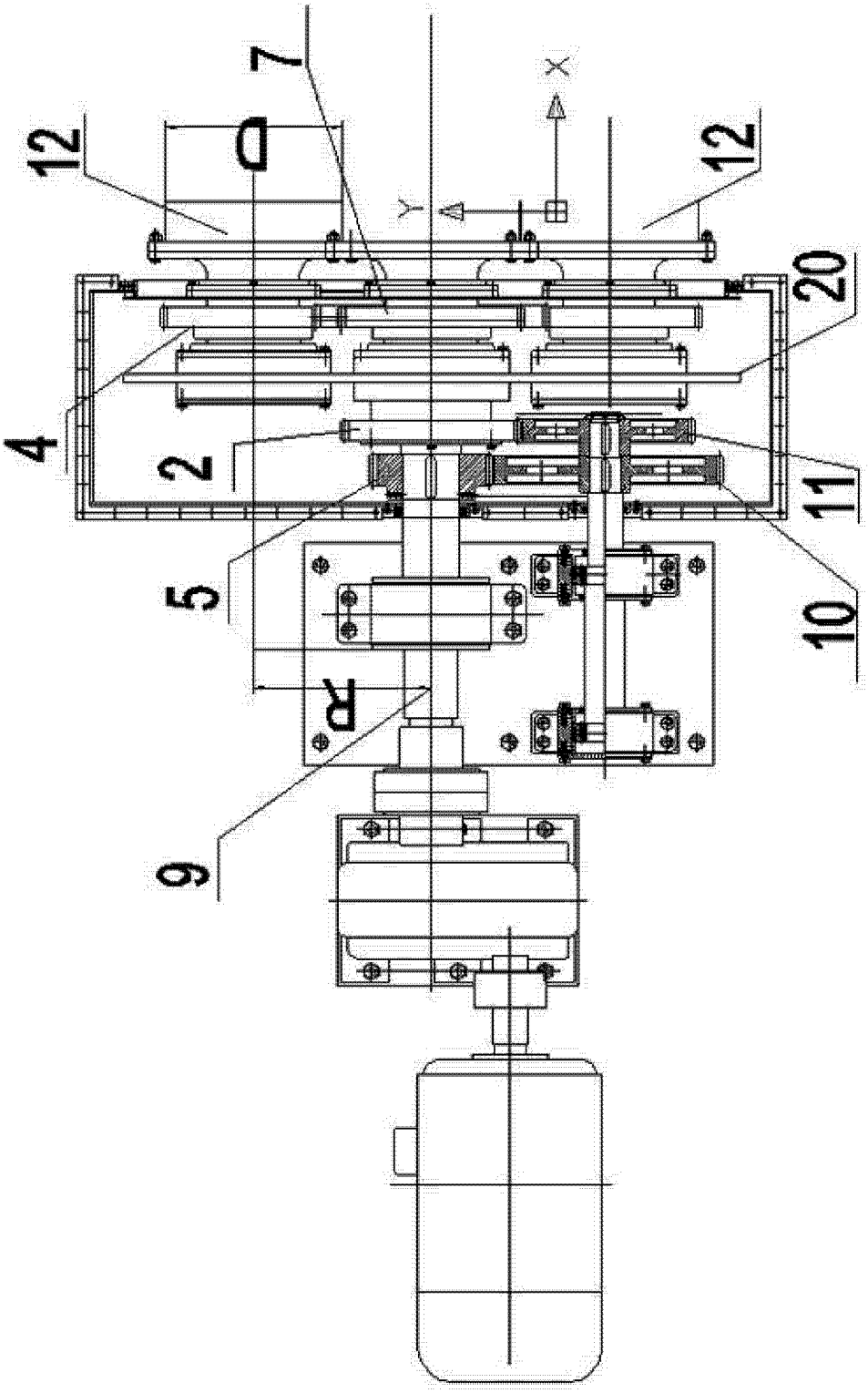


图 2

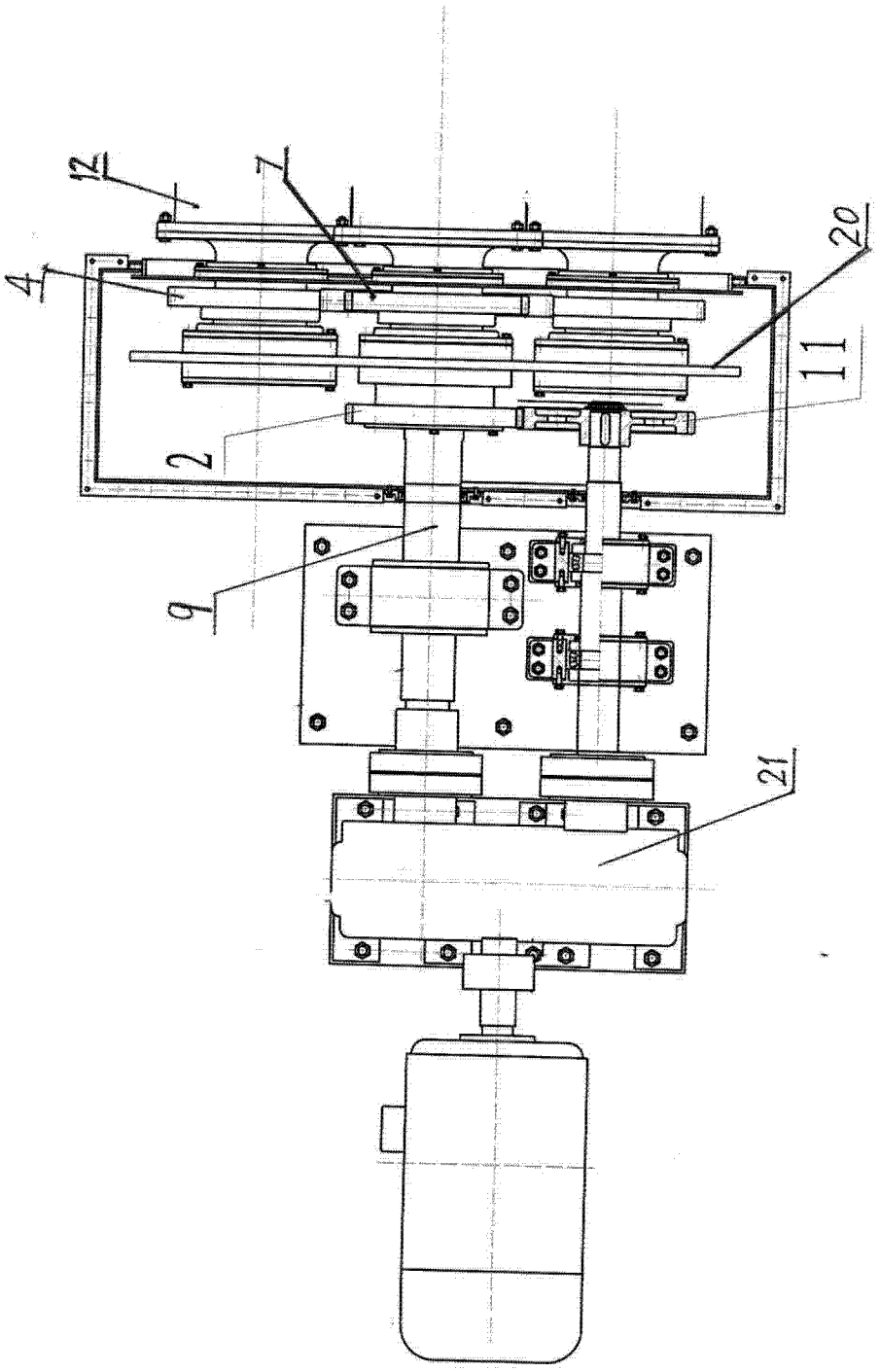


图 3