



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112728032 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(21) 申请号 202110047500.0

(22) 申请日 2021.01.14

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2号大街928号

(72) 发明人 朱政 陈建能 贾江鸣 胡润泽
卞贤炳 张晨安 徐袁翔 毛明
曹发棕 李鑫

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33240

代理人 黄前泽

(51) Int. Cl.

F16H 35/00 (2006.01)

A23F 3/06 (2006.01)

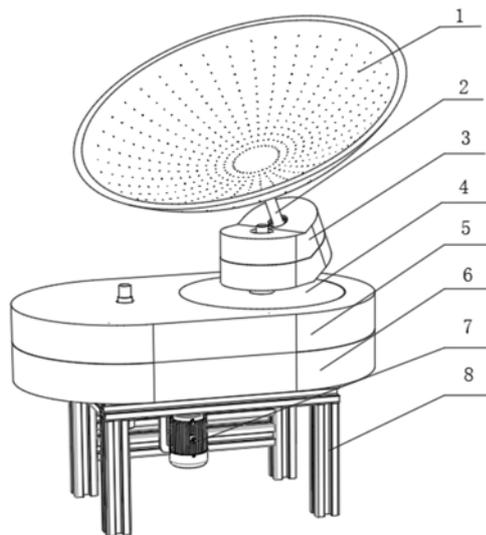
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机及其摇青方法

(57) 摘要

本发明公开了多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机及其摇青方法。现有摇青机得到的茶叶品质一般。本发明的主动轴由带传动减速机构驱动；主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮均固定在主动轴上；从动圆柱齿轮和主动锥齿轮均固定在从动轴上；从动椭圆齿轮空套在从动轴上，并与从动轴构成转动副；从动轴与机架构成转动副；从动圆柱齿轮与主动圆柱齿轮啮合，从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合；圆柱支杆底端通过球轴承支承在从动椭圆齿轮上，顶端与筛盘固定；从动锥齿轮固定在圆柱支杆中部，并与主动锥齿轮啮合。本发明使筛盘在变速公转的同时进行变速自转，茶叶在摇青过程中产生足够大的摩擦力，让茶叶运动更充分、均匀，提升茶叶摇青后的品质。



1. 多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,包括机架、带传动减速机构和筛盘;所述的带传动减速机构包括驱动电机、主动轮和从动轮;驱动电机的底座固定在机架上;所述的主动轮固定在驱动电机的输出轴上;所述的从动轮与主动轴固定,并与主动轮通过V带连接;所述的主动轴竖直设置,并与机架构成转动副;其特征在于:还包括多级齿轮传动机构;所述的多级齿轮传动机构包括主动圆柱齿轮、从动圆柱齿轮、主动椭圆齿轮、从动椭圆齿轮、主动锥齿轮和从动锥齿轮;所述的主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮均固定在主动轴上;所述的从动圆柱齿轮和主动锥齿轮均固定在从动轴上;所述的从动椭圆齿轮空套在从动轴上,并与从动轴构成转动副;所述的从动轴与机架构成转动副;所述的从动圆柱齿轮与主动圆柱齿轮啮合,从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合;圆柱支杆底端通过球轴承支承在从动椭圆齿轮上,顶端与筛盘固定;球轴承的球心与从动轴的中心轴线设有间距;所述的从动锥齿轮固定在圆柱支杆中部,并与主动锥齿轮啮合。

2. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述的主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮均通过主动轴的轴肩和套筒轴向限位,且均与主动轴通过键连接周向限位;从动圆柱齿轮通过从动轴的轴肩和套筒轴向限位,且与从动轴通过键连接周向限位;从动椭圆齿轮通过滚动轴承支承在从动轴上。

3. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:下保护壳与机架固定;上保护壳与下保护壳固定;所述主动轴的两端分别通过一个滚动轴承支承在上保护壳和下保护壳上;主动圆柱齿轮、从动圆柱齿轮、主动椭圆齿轮和从动椭圆齿轮均设置在上保护壳和下保护壳内;从动轴两端分别通过滚动轴承支承在上保护壳和下保护壳上,且从动轴与主动锥齿轮连接的一端伸出上保护壳外;圆柱支杆穿过上保护壳。

4. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述的主动锥齿轮和从动锥齿轮均设置在上行星架和下行星架内;上行星架与下行星架固定;上行星架和下行星架一端均与从动轴构成转动副,另一端均与圆柱支杆构成转动副。

5. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述的主动圆柱齿轮与从动圆柱齿轮的齿数比为1:2。

6. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述的从动椭圆齿轮和主动椭圆齿轮的节曲线离心率为0.4。

7. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述的筛盘底部的圆孔与圆柱支杆顶端的圆孔通过六角头螺栓和蝶形螺母固定。

8. 根据权利要求1所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,其特征在于:所述筛盘的中心位于从动轴的中心轴线延长线上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机的摇青方法,其特征在于:该方法具体如下:

将需要摇青的茶叶放入筛盘中,开启驱动电机;驱动电机的动力经主动轮、V带和从动轮带动主动轴转动,使得主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮随主动轴转动;主动圆柱齿轮与从动圆柱齿轮啮合传动,带动从动轴和主动锥齿轮转动;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合传动,带动圆柱支杆和筛盘自转;从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合传动,带动从动椭圆齿轮做变速转动,由于圆柱支杆通过球轴承支承在从动椭圆齿轮上,圆柱支杆和筛盘在从动椭圆齿轮带动下绕从动轴变速公转;且在从动椭圆齿轮带动下,从动锥齿轮与主动锥齿轮一直

变速啮合,使得筛盘的自转为变速转动;筛盘在进行变速自转的同时也进行变速公转,使茶叶相互摩擦进行三维运动。

10.根据权利要求9所述多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机的摇青方法,其特征在于:所述筛盘的自转速度与公转速度通过驱动电机的转速调节。

多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机及其摇青方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业机械技术领域,具体涉及一种多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机及其摇青方法。

背景技术

[0002] 乌龙茶属于六大茶类中的青茶,是经过采摘、萎凋、摇青、炒青、揉捻、烘焙等工序制出的茶叶,品尝乌龙茶后会觉齿颊留香、回味甘鲜,是中国几大茶类中,独具鲜明特色的茶叶品类。

[0003] 在乌龙茶制作工序中摇青是最消耗人力与时间的工序之一,茶农在摇青的时候还要根据茶叶的发酵程度来调整摇青的力度与幅度,然而不同的乌龙茶,其发酵程度是不一致的,轻发酵乌龙茶摇青程度较轻,摇青次数少;重发酵乌龙茶摇青程度较重,摇青次数较多。同时,茶叶发酵的程度也受季节的影响,春秋季节气温比较低,叶子变红较慢,摇青可摇到梗叶水“消”,有较高的花香显露,再进行杀青。而夏、暑茶气温较高,叶子会边摇边“发酵”,就不能等“梗叶消,有高香”,而主要是看叶子红变适度时,就要立即杀青,否则变会“发酵”过度,降低品质。因此,乌龙茶的摇青次数与力道不仅跟乌龙茶种类有关,还受季节变化的影响,对于不同种类、不同的季节的乌龙茶,需要茶农根据经验来随时改变摇青时的幅度与力道。

[0004] 对于乌龙茶的摇青,即使现在已经出现自动化程度较高的摇青机,但是这些机械也只会一味的做重复且固定的摇动,虽然效率很高,但是得到的茶叶品质一般。因此茶农往往还是会选择传统人工摇青来取得品质优异的茶叶,但是这种摇青方式劳动强度大,而且效率极低,因此广大茶农迫切需要一种既能制作出高档茶叶,又能减轻茶农工作量的茶叶摇青机。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的问题,提供一种多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机及其摇青方法,使筛盘在进行变速公转的同时,还进行着变速自转运动,使茶叶在摇青的过程中具有足够的相对运动以及机械摩擦力,并且茶农可以根据茶叶的数量与发酵程度来改变筛盘的自转速度与公转速度,以便让不同发酵程度的茶叶获得各自所需的最佳摇青条件,更好地得到香高味纯品质的茶叶。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 本发明多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,包括机架、带传动减速机构、多级齿轮传动机构和筛盘。所述的带传动减速机构包括驱动电机、主动轮和从动轮;驱动电机的底座固定在机架上;所述的主动轮固定在驱动电机的输出轴上;所述的从动轮与主动轴固定,并与主动轮通过V带连接;所述的主动轴竖直设置,并与机架构成转动副;所述的多级齿轮传动机构包括主动圆柱齿轮、从动圆柱齿轮、主动椭圆齿轮、从动椭圆齿轮、主动锥齿轮和从动锥齿轮;所述的主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮均固定在主动轴上;所述的从动圆

柱齿轮和主动锥齿轮均固定在从动轴上;所述的从动椭圆齿轮空套在从动轴上,并与从动轴构成转动副;所述的从动轴与机架构成转动副;所述的从动圆柱齿轮与主动圆柱齿轮啮合,从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合;圆柱支杆底端通过球轴承支承在从动椭圆齿轮上,顶端与筛盘固定;球轴承的球心与从动轴的中心轴线设有间距;所述的从动锥齿轮固定在圆柱支杆中部,并与主动锥齿轮啮合。

[0008] 优选地,所述的主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮均通过主动轴的轴肩和套筒轴向限位,且均与主动轴通过键连接周向限位;从动圆柱齿轮通过从动轴的轴肩和套筒轴向限位,且与从动轴通过键连接周向限位;从动椭圆齿轮通过滚动轴承支承在从动轴上。

[0009] 优选地,下保护壳与机架固定;上保护壳与下保护壳固定。所述主动轴的两端分别通过一个滚动轴承支承在上保护壳和下保护壳上;主动圆柱齿轮、从动圆柱齿轮、主动椭圆齿轮和从动椭圆齿轮均设置在上保护壳和下保护壳内;从动轴两端分别通过滚动轴承支承在上保护壳和下保护壳上,且从动轴与主动锥齿轮连接的一端伸出上保护壳外;圆柱支杆穿过上保护壳。

[0010] 优选地,所述的主动锥齿轮和从动锥齿轮均设置在上行星架和下行星架内;上行星架与下行星架固定;上行星架和下行星架一端均与从动轴构成转动副,另一端均与圆柱支杆构成转动副。

[0011] 优选地,所述的主动圆柱齿轮与从动圆柱齿轮的齿数比为1:2。

[0012] 优选地,所述的从动椭圆齿轮和主动椭圆齿轮的节曲线离心率为0.4。

[0013] 优选地,所述的筛盘底部的圆孔与圆柱支杆顶端的圆孔通过六角头螺栓和蝶形螺母固定。

[0014] 优选地,所述筛盘的中心位于从动轴的中心轴线延长线上。

[0015] 该多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机的摇青方法,具体如下:

[0016] 将需要摇青的茶叶放入筛盘中,开启驱动电机;驱动电机的动力经主动轮、V带和从动轮带动主动轴转动,使得主动圆柱齿轮和主动椭圆齿轮随主动轴转动;主动圆柱齿轮与从动圆柱齿轮啮合传动,带动从动轴和主动锥齿轮转动;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合传动,带动圆柱支杆和筛盘自转;从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合传动,带动从动椭圆齿轮做变速转动,由于圆柱支杆通过球轴承支承在从动椭圆齿轮上,圆柱支杆和筛盘在从动椭圆齿轮带动下绕从动轴变速公转;且在从动椭圆齿轮带动下,从动锥齿轮与主动锥齿轮一直变速啮合,使得筛盘的自转为变速转动;筛盘在进行变速自转的同时也进行变速公转,使茶叶相互摩擦进行三维运动。

[0017] 优选地,所述筛盘的自转速度与公转速度通过驱动电机的转速调节。

[0018] 本发明具有的有益效果是:

[0019] 1. 本发明利用圆柱齿轮、椭圆齿轮以及锥齿轮联合传动的方式使得筛盘在进行变速公转的同时也进行着变速自转运动,这种设计使得茶叶在摇青过程中会产生足够大的机械力以及摩擦力,让茶叶运动更加充分、均匀,能很好地提升茶叶摇青后的品质。

[0020] 2. 本发明的各齿轮副传动能保证精确的传动比,且本发明通过齿轮传动实现了交错轴的传动,传动效率高,工作可靠,使用寿命长。

[0021] 3. 本发明可以通过改变电机的转动速度来改变筛盘工作时公转及自转的速度大小,从而方便茶农根据茶叶的新老发酵程度与茶叶的数量通过电机转速来调整茶叶的摇青

程度。

附图说明

- [0022] 图1是本发明处于其中一种工作状态时的整体结构立体图。
[0023] 图2是本发明处于另一种工作状态时的整体结构立体图。
[0024] 图3是本发明移除上行星架、下行星架和上保护壳后的结构立体图。
[0025] 图4是本发明中各齿轮的啮合关系示意图。
[0026] 图5是本发明中筛盘自转角速度的一种变化曲线示意图。
[0027] 图6是与图5相适应的筛盘公转角速度变化曲线示意图。
[0028] 图中:1-筛盘;2-圆柱支杆;3-上行星架;4-下行星架;5-上保护壳;6-下保护壳;7-驱动电机;8-机架;9-球轴承;10-主动轴;11-滚动轴承;12-套筒;13-从动锥齿轮;14-从动轴;15-滚动轴承;16-六角头螺栓;17-蝶形螺母;18-V带;19-电机固定板;20-主动圆柱齿轮;21-从动圆柱齿轮;22-主动椭圆齿轮;23-从动椭圆齿轮;24-主动锥齿轮。

具体实施方式

- [0029] 以下结合附图对本发明作进一步说明。
- [0030] 如图1、2、3和4所示,多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机,包括机架8、带传动减速机构、多级齿轮传动机构和筛盘1。带传动减速机构包括驱动电机7、主动轮、从动轮和电机固定板19;驱动电机7的底座通过固定板19固定在机架8上;主动轮固定在驱动电机7的输出轴上;从动轮与主动轴10固定,并与主动轮通过V带18连接;主动轴10竖直设置,并与机架8构成转动副;电机的动力通过主动轮、V带18和从动轮传动减速后输入主动轴。多级齿轮传动机构包括主动圆柱齿轮20、从动圆柱齿轮21、主动椭圆齿轮22、从动椭圆齿轮23、主动锥齿轮24和从动锥齿轮13;主动圆柱齿轮20和主动椭圆齿轮22均固定在主动轴10上;从动圆柱齿轮21和主动锥齿轮24均固定在从动轴14上;从动椭圆齿轮23空套在从动轴14上,并与从动轴14构成转动副;从动轴14与机架8构成转动副;从动圆柱齿轮21与主动圆柱齿轮20啮合,从动椭圆齿轮23与主动椭圆齿轮22啮合;圆柱支杆2底端通过球轴承9支承在从动椭圆齿轮23上,顶端与筛盘1固定;球轴承9的球心与从动轴14的中心轴线设有间距;从动锥齿轮13固定在圆柱支杆2中部,并与主动锥齿轮24啮合。
- [0031] 作为一个优选实施例,主动圆柱齿轮20和主动椭圆齿轮22均通过主动轴10的轴肩和套筒12轴向限位,且均与主动轴10通过键连接周向限位;从动圆柱齿轮21通过从动轴14的轴肩和套筒12轴向限位,且与从动轴14通过键连接周向限位;从动椭圆齿轮23通过滚动轴承15支承在从动轴14上,使得从动轴14的转动不影响从动椭圆齿轮的转动。
- [0032] 作为一个优选实施例,下保护壳6与机架8固定;上保护壳5与下保护壳6固定。主动轴10两端分别通过一个滚动轴承11支承在上保护壳5和下保护壳6上;主动圆柱齿轮20、从动圆柱齿轮21、主动椭圆齿轮22和从动椭圆齿轮23均设置在上保护壳5和下保护壳6内;从动轴14两端分别通过滚动轴承11支承在上保护壳5和下保护壳6上,且从动轴14与主动锥齿轮24连接的一端伸出上保护壳5外;圆柱支杆2穿过上保护壳5。
- [0033] 作为一个优选实施例,主动锥齿轮24和从动锥齿轮13均设置在上行星架3和下行星架4内;上行星架3与下行星架4固定;上行星架3和下行星架4一端均与从动轴14构成转动

副,另一端均与圆柱支杆2构成转动副。

[0034] 作为一个优选实施例,主动圆柱齿轮20与从动圆柱齿轮21的齿数比为1:2,使得主动轴的转速是从动轴转速的两倍,进一步起到减速效果,方便茶农控制筛盘的转速。

[0035] 作为一个优选实施例,从动椭圆齿轮23和主动椭圆齿轮22的节曲线离心率为0.4;由于椭圆齿轮在啮合的过程中传动比是时刻发生变化的,而选用离心率为0.4的椭圆齿轮,最大传动比是最小传动比的5倍,使椭圆齿轮一直在做变速自转运动,从而引导筛盘变速公转。

[0036] 作为一个优选实施例,如图1所示,筛盘1底部的圆孔与圆柱支杆2顶端的圆孔通过六角头螺栓16和蝶形螺母17固定;使用时筛盘1容易拆卸,方便更换不同大小的筛盘,筛盘的大小根据需要摇青茶叶的数量选择。

[0037] 作为一个优选实施例,筛盘1的中心位于从动轴14的中心轴线延长线上。

[0038] 该多级齿轮传动的双变速水筛式茶叶摇青机的摇青方法,具体如下:

[0039] 将需要摇青的茶叶放入筛盘中,开启驱动电机7;驱动电机7的动力经主动轮、V带18和从动轮带动主动轴10转动,固定在主动轴10上的主动圆柱齿轮20和主动椭圆齿轮22随主动轴10转动;主动圆柱齿轮20与从动圆柱齿轮21啮合传动,带动从动轴和主动锥齿轮24转动;主动锥齿轮24与从动锥齿轮13啮合传动,带动圆柱支杆2和筛盘自转;从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合传动,带动从动椭圆齿轮做变速转动,由于圆柱支杆2通过球轴承9支承在从动椭圆齿轮23上,圆柱支杆2和筛盘在从动椭圆齿轮23带动下绕从动轴变速公转;且在从动椭圆齿轮23带动下,从动锥齿轮13与主动锥齿轮24一直变速啮合,使得筛盘的自转为变速转动;筛盘在进行变速自转的同时也进行变速公转,使茶叶相互摩擦进行三维运动,摩擦更加充分。

[0040] 作为一个优选实施例,筛盘的自转速度与公转速度通过驱动电机的转速调节。其中,从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合传动过程中速度的大小是呈一定规律变化的,且速度的大小受驱动电机转速的影响,所以可以通过改变驱动电机转速来调整筛盘的公转速度。而筛盘的自转速度受从动锥齿轮13与主动锥齿轮24的啮合速度影响,从动锥齿轮13与主动锥齿轮24的啮合速度又受从动轴的转速和从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮啮合速度的共同影响,又由于从动轴做匀速转动,从动椭圆齿轮与主动椭圆齿轮的啮合是速度规律变化的运动,所以筛盘的自转速度与公转速度都可根据需要通过改变驱动电机的转速来调节的。如图5所示为调节出的筛盘自转角速度的一种变化曲线,如图6所示为与图5中筛盘自转角速度相适应的筛盘公转角速度曲线。

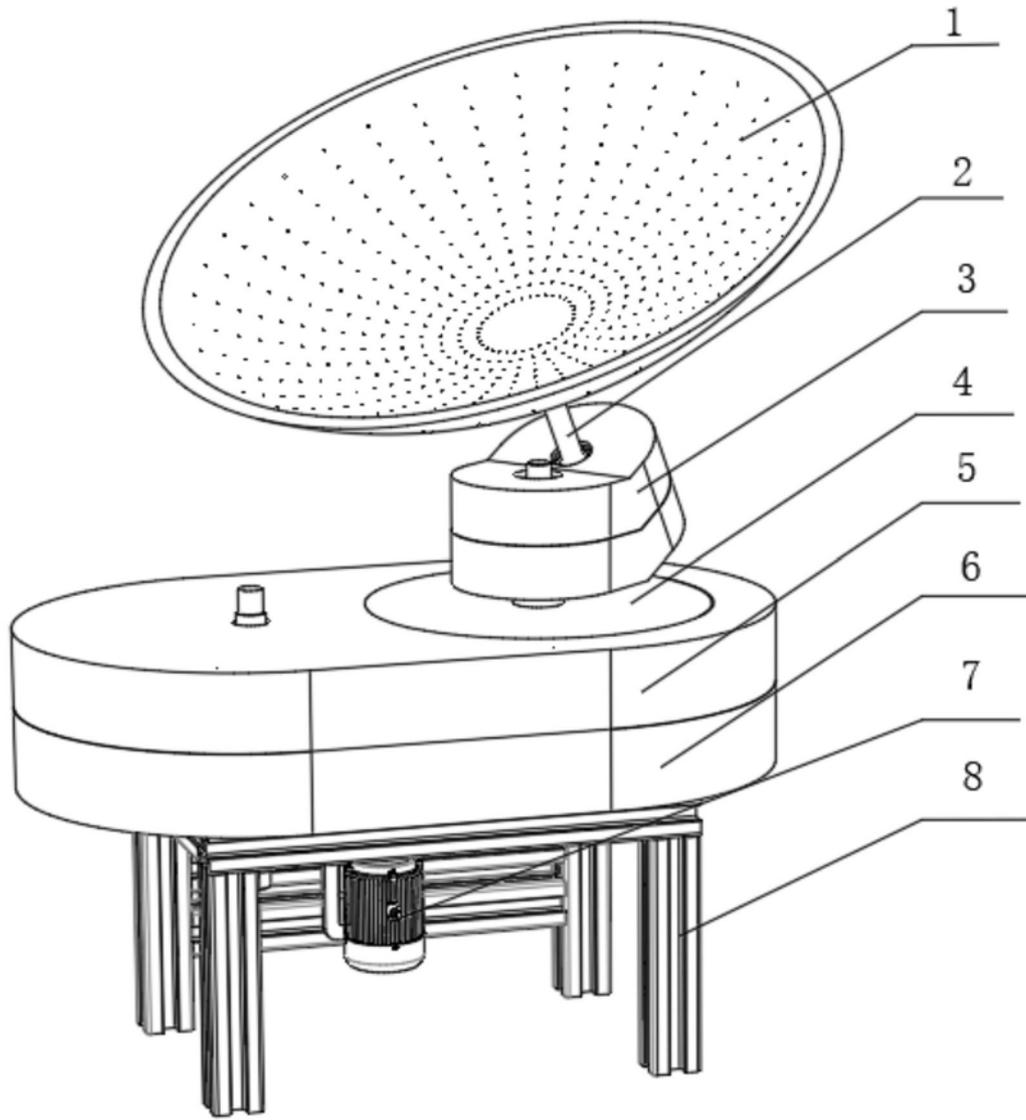


图1

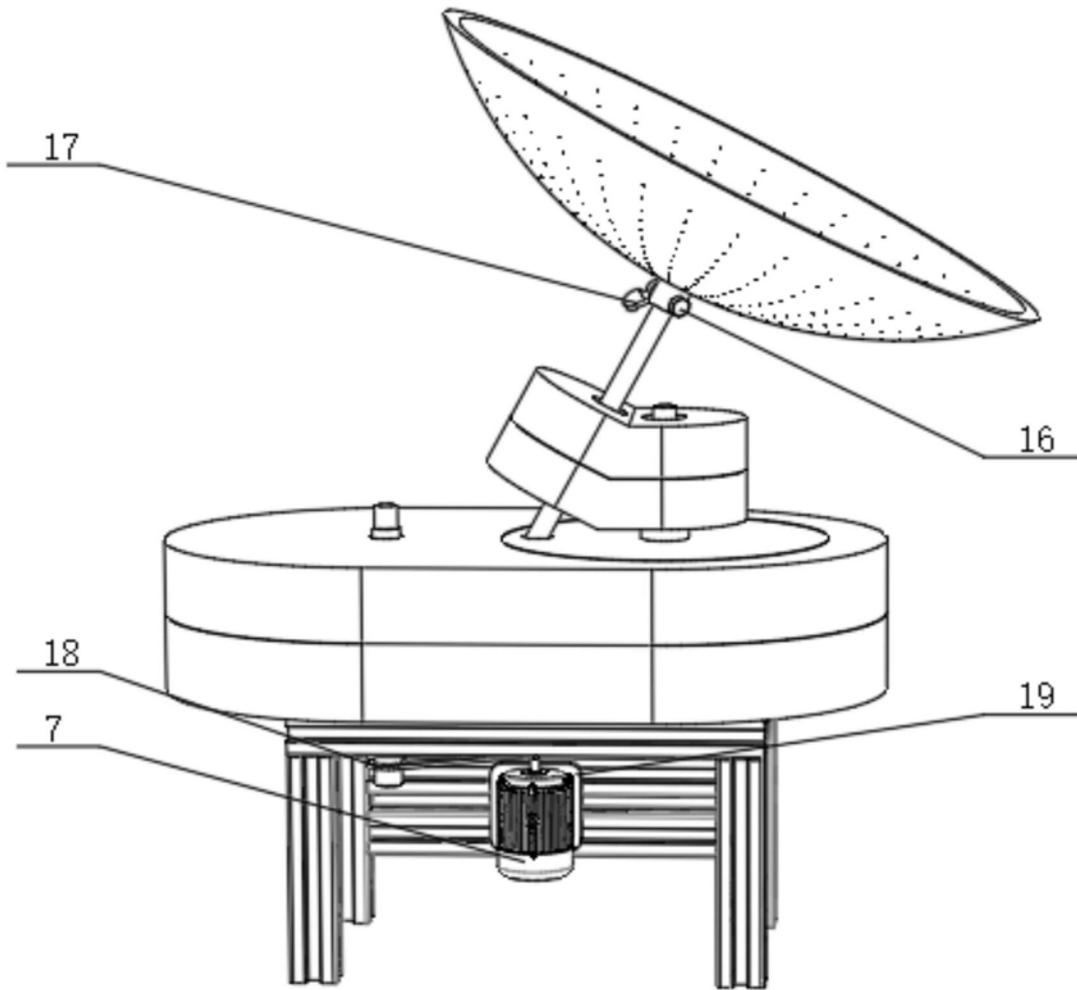


图2

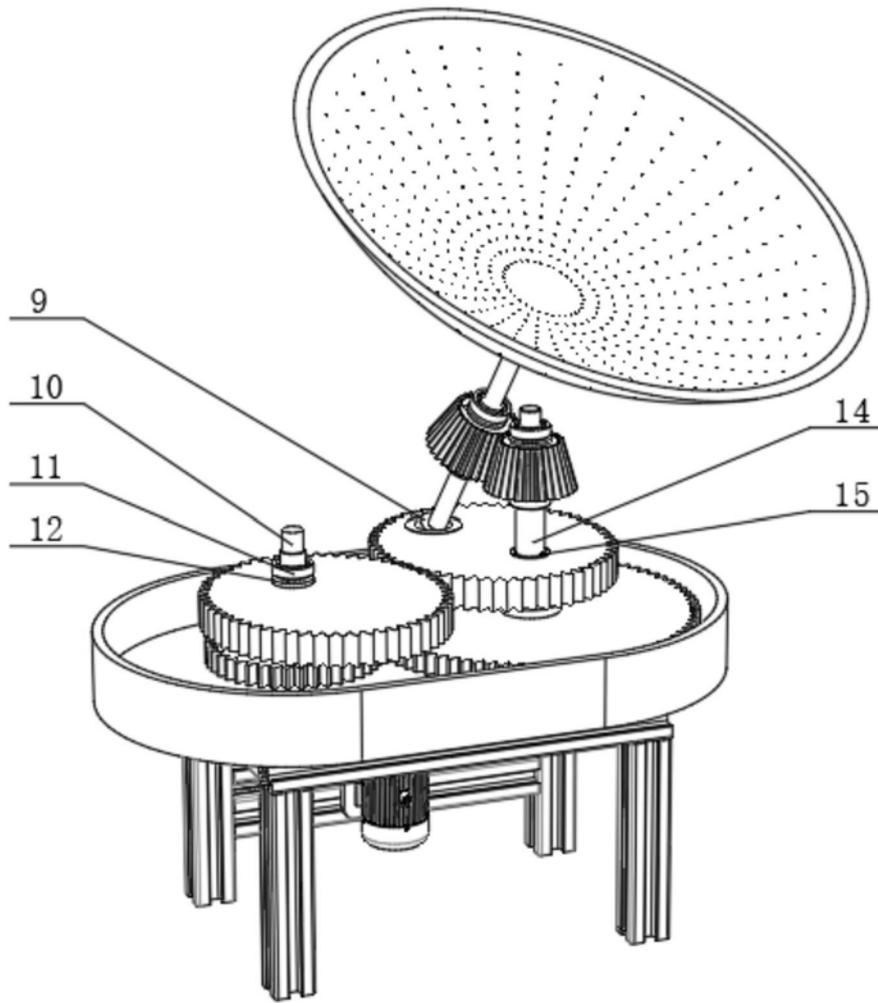


图3

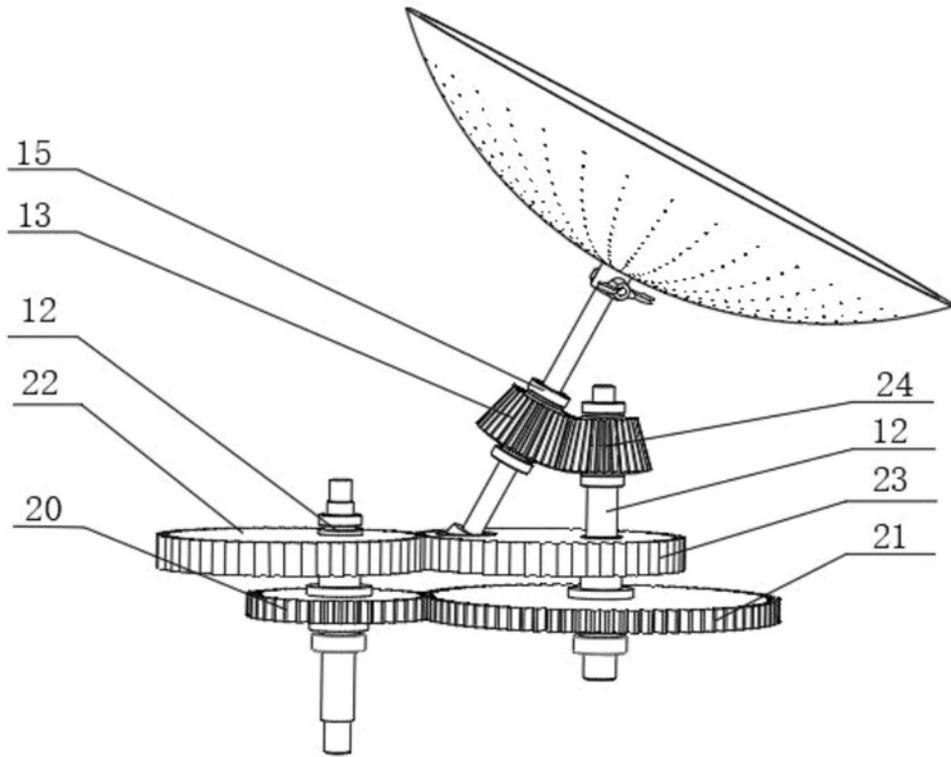


图4

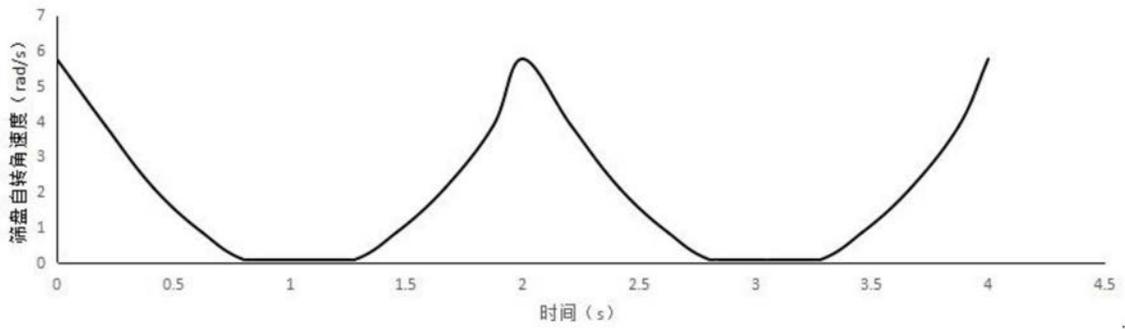


图5

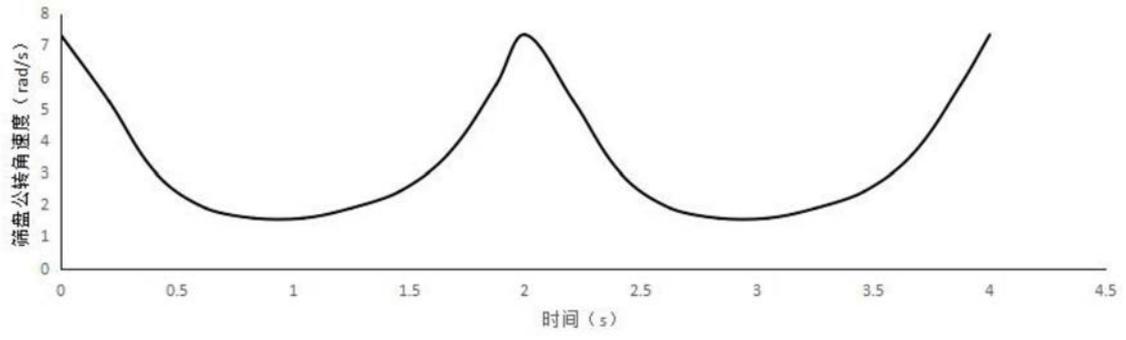


图6