



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106738338 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201710047767.3

(22)申请日 2017.01.22

(71)申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市碑林区南二环
中段33号

(72)发明人 张伟社 许诺琪 朱静芝 段晓飞
陈世斌

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

B28C 5/16(2006.01)

B28C 5/08(2006.01)

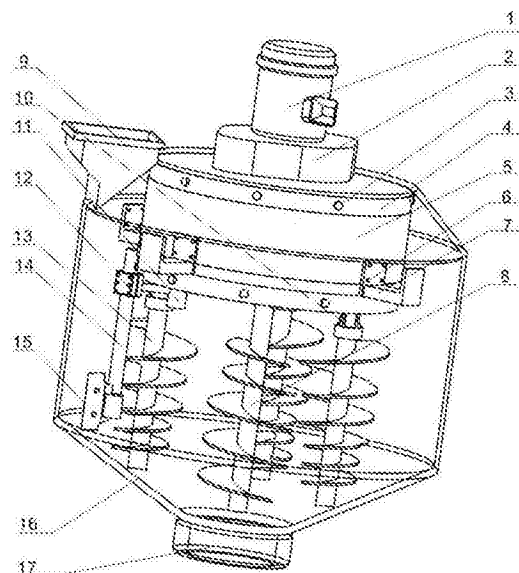
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种变径变距螺旋立式行星搅拌机

(57)摘要

本发明公开了一种变径变距螺旋立式行星搅拌机,包括做定轴转动的中心螺杆、多个做行星运动的行星螺杆、做定轴转动的动刮板、行星齿轮装置和驱动装置;中心螺杆上设置有中心叶片,行星螺杆上设置有行星叶片,中心叶片和行星叶片是变径、变螺距的螺旋;所述搅拌装置是一种立式搅拌装置,它集成螺旋输送、行星运动、重力等原理,混合料在中心螺杆、行星螺杆、自重与动刮板的作用下,混合料在从下到上,再从上到下的运动循环的同时,物料场中的混合料也形成了许多小运动循环。能有效减少搅拌低效区,提高搅拌效率与质量,适应于混凝土等物料混合场合。



1. 一种变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 包括筒体 (16)、设置于筒体 (16) 上部的电动机 (1) 以及设置于筒体 (16) 内的行星齿轮装置 (5) 和若干螺杆; 筒体 (16) 上部开设有进料口 (9), 底部开设出料口 (17); 电动机 (1) 通过减速器 (2) 与行星齿轮装置 (5) 相连; 螺杆包括一个中心螺杆 (8) 和若干行星螺杆 (13), 中心螺杆 (8) 与行星齿轮装置 (5) 的太阳轮 (25) 固连, 行星螺杆 (13) 与行星齿轮装置 (5) 的行星轮 (24) 固连。

2. 根据权利要求1所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 行星齿轮装置 (5) 的行星架 (23) 上还安装有固定件 (11), 动刮板 (15) 通过刮板轴 (14) 与固定件 (11) 固连。

3. 根据权利要求1或2所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 行星齿轮装置 (5) 的内齿轮固定, 其齿数 $z_3 = 80 \sim 120$; 太阳轮主动, 其齿数 $z_1 = 18 \sim 25$, 转速为 n_1 ; 行星架从动, 其转速为 $n_H = 0.12n_1 \sim 0.26n_1$, 转向与 n_1 相同; 星轮齿数 $z_2 = 35 \sim 50$, 自转转速为 $0.2n_1 \sim 0.88n_1$, 转向与 n_1 相反, 公转转速为 $0.12n_1 \sim 0.26n_1$, 转向与 n_1 相同。

4. 根据权利要求1或2所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 行星齿轮装置 (5) 的顶部设置有密封盖 (4), 并且密封盖 (4) 通过螺栓 (3) 固定。

5. 根据权利要求1或2所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 行星齿轮装置 (5) 的内齿轮 (22) 与连接板 (6) 通过螺栓固连, 连接板 (6) 通过支板 (7) 固定安装在筒体 (16) 的内壁上。

6. 根据权利要求2所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 固定件 (11) 的端部设置有连接套 (12), 刮板轴 (14) 套设于连接套 (12) 中。

7. 根据权利要求1所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 中心螺杆 (8) 和行星螺杆 (13) 均通过法兰盘 (10) 与太阳轮 (25) 和行星轮 (24) 固连。

8. 根据权利要求1或7所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 中心叶片 (19) 从上到下直径增大, 按 $y = D - \frac{D-d}{L}x$ 规律变化, 其中 D 和 d 分别为中心叶片大端与小端直径, L 为中心叶片的轴向长度, x 表示离中心叶片大端的轴向距离, y 表示轴向距离 x 处叶片的直径; 中心叶片大端直径 $D = 200\text{mm} \sim 350\text{mm}$, 中心叶片小端直径 $d = 150\text{mm} \sim 0\text{mm}$, 中心叶片的轴向长度 $L = 450\text{mm} \sim 1000\text{mm}$;

行星叶片 (21) 的直径按 $y = d + \frac{D-d}{L}x$ 规律变化, 其中 D 和 d 分别为行星叶片大端与小端直径, L 为行星叶片的轴向长度, x 表示离行星叶片小端的轴向距离, y 表示轴向距离 x 处行星叶片的直径; 行星叶片大端直径 $D = 150\text{mm} \sim 0\text{mm}$, 行星叶片小端直径 $d = 100\text{mm} \sim 200\text{mm}$, 行星叶片的轴向长度 $L = 400\text{mm} \sim 950\text{mm}$;

中心螺杆和行星螺杆的螺距均按: $R = \frac{R_m + R_0}{2} - \frac{R_m - R_0}{2} \cos(\frac{i}{i_m} \pi)$ 规律变化, 其中 R_0 为初始螺距, R_m 为末端螺距, i 为螺距为 R 时的螺旋圈数, i_m 为总螺旋圈数。

9. 根据权利要求8所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 中心螺杆 (8) 包括中心轴 (18) 和套设于中心轴 (18) 上的中心叶片 (19)。

10. 根据权利要求8所述的变径变距螺旋立式行星搅拌机, 其特征在于, 行星螺杆 (13) 包括行星搅拌轴 (20) 和套设于行星搅拌轴 (20) 上的行星叶片 (21)。

一种变径变距螺旋立式行星搅拌机

【技术领域】

[0001] 本发明属于机械工程领域,涉及一种变径变距螺旋立式行星搅拌机。

【背景技术】

[0002] 变径变螺距式行星搅拌装置采用多螺旋与行星运动搅拌方式,可使混凝土或其他混合物在短时间内充分混合,达到物料混合的质量要求。

[0003] 目前各种类型的搅拌机叶片形式固定化、搅拌效率低、搅拌低效区较大,极大的影响了混凝土搅拌质量与生产效率。为此提出了一种变径变螺距式行星搅拌装置,多个做行星运动的变径变螺距搅拌螺杆与一个做定轴转动的变径变螺距搅拌螺杆与容器一起组成搅拌器,搅拌螺杆的螺径、螺距阶梯变化,使搅拌过程中物料实现变速运动,从而使物料运动状态产生多种变化达到快速充分混合的目的。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供一种变径变距螺旋立式行星搅拌机,其搅拌叶片是变径变螺距的螺旋,由行星齿轮装置驱动,是一种立式搅拌装置,它集成螺旋输送、行星运动、物料重力等原理,能有效减少搅拌低效区,提高搅拌效率与质量,适应于混凝土等物料混合场合。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种变径变距螺旋立式行星搅拌机,包括筒体、设置于筒体上部的电动机以及设置于筒体内的行星齿轮装置和若干螺杆;筒体上部开设有进料口,底部开设出料口;电动机通过减速器与行星齿轮装置相连;螺杆包括一个中心螺杆和若干行星螺杆,中心螺杆与行星齿轮装置的太阳轮固连,行星螺杆与行星齿轮装置的行星轮固连。

[0007] 本发明进一步的改进在于:

[0008] 行星齿轮装置的行星架上还安装有固定件,动刮板通过刮板轴与固定件固连。

[0009] 行星齿轮装置的内齿轮固定,其齿数 $z_3=80\sim 120$;太阳轮主动,其齿数 $z_1=18\sim 25$,转速为 n_1 ;行星架从动,其转速为 $n_H=0.12n_1\sim 0.26n_1$,转向与 n_1 相同;星轮齿数 $z_2=35\sim 50$,自转转速为 $0.2n_1\sim 0.88n_1$,转向与 n_1 相反,公转转速为 $0.12n_1\sim 0.26n_1$,转向与 n_1 相同。

[0010] 行星齿轮装置的顶部设置有密封盖,并且密封盖通过螺栓固定。

[0011] 行星齿轮装置的内齿轮与连接板通过螺栓固连,连接板通过支板固定安装在筒体的内壁上。

[0012] 固定件的端部设置有连接套,刮板轴套设于连接套中。

[0013] 中心螺杆和行星螺杆均通过法兰盘与太阳轮和行星轮固连。

[0014] 中心叶片从上到下直径增大,按 $y=D-\frac{D-d}{L}x$ 规律变化,其中 D 和 d 分别为中心叶片大端与小端直径, L 为中心叶片的轴向长度, x 表示离中心叶片大端的轴向距离, y 表示轴向距离 x 处叶片的直径;中心叶片大端直径 $D=200\text{mm}\sim 350\text{mm}$,中心叶片小端直径 $d=150\text{mm}$

~0mm,中心叶片的轴向长度 $L=450\text{mm}\sim 1000\text{mm}$;

[0015] 行星叶片的直径按 $y = d + \frac{D-d}{L}x$ 规律变化,其中D和d分别为行星叶片大端与小端直径,L为行星叶片的轴向长度,x表示离行星叶片小端的轴向距离,y表示轴向距离x处行星叶片的直径;行星叶片大端直径 $D=150\text{mm}\sim 0\text{mm}$,行星叶片小端直径 $d=100\text{mm}\sim 200\text{mm}$,行星叶片的轴向长度 $L=400\text{mm}\sim 950\text{mm}$;

[0016] 中心螺杆和行星螺杆的螺距均按: $R = \frac{R_m + R_0}{2} - \frac{R_m - R_0}{2} \cos(\frac{i}{i_m} \pi)$ 规律变化,其中 R_0 为初始螺距, R_m 为末端螺距,i为螺距为R时的螺旋圈数, i_m 为总螺旋圈数。

[0017] 中心螺杆包括中心轴和套设于中心轴上的中心叶片。

[0018] 行星螺杆包括行星搅拌轴和套设于行星搅拌轴上的行星叶片。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0020] 本发明包括做定轴转动的中心螺杆、多个做行星运动的行星螺杆、做定轴转动的动刮板、行星齿轮装置。中心螺杆、行星螺杆上的搅拌叶片均采用变径变螺距形式,行星齿轮装置中的太阳轮带动中心螺杆转动,多个行星齿轮带动多个行星螺杆既自转又公转,行星架带动动刮板转动。中心螺杆、行星螺杆的搅拌叶片旋向不同,转速不同,直径和螺距不同,混合料在自重与动刮板的作用下,混合料在从下到上,再从上到下的大运动循环的同时,物料场中的混合料也形成了许多小运动循环,实现高效拌合,搅拌好的混合料从下面的卸料口靠自重泄出,搅拌机上部一侧设置有装料口。本发明搅拌效率高,搅拌低效区小,搅拌质量高;适应于各种物料的混合搅拌;本发明不仅装卸料方便、使用成本低,而且制造容易,成本较低。

【附图说明】

[0021] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0022] 图2是本发明的螺杆结构示意图;其中(a)为中心螺杆;(b)为行星螺杆;

[0023] 图3是本发明的搅拌装置工作原理示意图;

[0024] 图4是本发明的搅拌物料运动示意图;

[0025] 图5是本发明的行星齿轮装置原理示意图。

【具体实施方式】

[0026] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0027] 参见图1,本发明变径变螺距式行星搅拌装置上设置有筒体16,筒体16与进料口9固连,筒体16与出料口17固连,电动机1与减速器2固连,减速器2与筒体16固连,密封盖4通过螺栓3与行星齿轮装置5的行星架23固连,减速器2与行星齿轮装置5连接,行星齿轮装置5的内齿轮22与连接板6通过螺栓固连,连接板6与支板7固连,支板7与筒体16通过螺栓固连,中心螺杆8、行星螺杆13通过法兰盘10和行星齿轮装置5的太阳轮25、行星轮24固连,固定件11与行星齿轮装置5的行星架23固连,连接套12与固定件11固连,连接套12与刮板轴14连接,动刮板15与刮板轴14连接。

[0028] 如图2(a)和(b)所示,中心螺杆8上设置有中心叶片19,中心叶片19和中心轴18固

连,行星螺杆13上设置有行星叶片21,行星叶片21和行星搅拌轴20固连。

[0029] 如图3所示,变径变螺距式行星搅拌装置具体工作流程如下:

[0030] 搅拌时,中心螺杆8顺逆时针转动时,其左右旋中心叶片19将物料向上输送,由于中心叶片19从下到上的直径逐渐减小,螺距逐渐减小,在向上输送的过程中对物料形成挤压作用,物料向行星螺杆13方向挤压运动,同时少量物料在自重作用下回落;三个行星螺杆13逆时针方向自转,其右旋行星叶片21将物料向上输送同时挤压物料,由于行星叶片21从下到上的叶片直径逐渐增大,螺距逐渐增大,行星螺杆13上部较大的行星叶片有利于汇集从行星螺杆13向上输送的物料和中心螺杆8因惯性和挤压作用向行星螺杆13运动的物料。物料向上输送同时相互作用,有助于物料充分混合。动刮板15转动将粘附在筒体16上的物料刮下,搅拌过程中物料多轨迹交叉运动,提升搅拌效率与搅拌质量。

[0031] 如图4所示,变径变螺距式行星搅拌装置工作时物料流动形式,物料随行星螺杆13公转做圆周运动,中心螺杆8自转,物料做小范围圆周运动和向上运动,行星螺杆13自转,物料做小范围圆周运动和向上运动;物料在自重作用下的运动,中心叶片19直径与螺距同时逐渐变小对物料的挤压运动。搅拌过程中心螺杆8向上输送物料量是由大变小,行星螺杆13向上输送物料量由小变大,物料在搅拌筒内上部汇集并向四周做挤压扩散运动,在动刮板15和重力作用下沿筒壁斜向下运动。

[0032] 如图5所示,行星齿轮装置设置有内齿轮22,内齿轮22与筒体16固连,太阳轮25与行星架23以转动副连接,太阳轮25与减速器2连接,行星架23与内齿轮22以转动副连接,行星架23与行星轮24以转动副连接,行星螺杆13与行星轮24连接,太阳轮25与中心螺杆8连接,刮板轴14与行星架23连接。

[0033] 本发明的原理:

[0034] 本发明是一种立式搅拌装置,适用于混凝土混合料搅拌场合。行星齿轮装置驱动中心螺杆、多个行星螺杆和动刮板,从筒体的上部装料,从筒体的下部卸料。多个做行星运动的变径变螺距搅拌螺杆与一个做定轴转动的变径变螺距搅拌螺杆与容器一起组成搅拌器,搅拌螺杆的螺径、螺距阶梯变化,使搅拌过程中物料实现变速运动,从而使物料运动状态产生多种变化达到快速充分混合的目的。

[0035] 行星齿轮装置与动力驱动装置连接,竖向布置,行星齿轮装置采用2K-H型,内齿轮固定,其齿数 $z_3=80\sim120$,太阳轮主动,其齿数 $z_1=18\sim25$,转速为 n_1 ,行星架从动,其转速为 $n_H=0.12n_1\sim0.26n_1$,转向与 n_1 相同,星轮齿数 $z_2=35\sim50$,自转转速为 $0.2n_1\sim0.88n_1$,转向与 n_1 相反,公转转速为 $0.12n_1\sim0.26n_1$,转向与 n_1 相同。

[0036] 搅拌机搅拌机构由中心螺杆、行星螺杆和动刮板组成,行星齿轮装置中的太阳轮带动中心螺杆转动,多个行星齿轮带动多个行星螺杆既自转又公转,行星架带动动刮板转动。

[0037] 中心螺杆上有左(或右)旋中心叶片,从上到下中心叶片直径增大,按 $y=D-\frac{D-d}{L}x$ 规律变化(D和d分别为中心叶片大端与小端直径,L为中心叶片的轴向长度,x表示离中心叶片大端的轴向距离,y表示轴向距离x处叶片的直径),中心叶片大端直径 $D=200\text{mm}\sim350\text{mm}$,中心叶片小端直径 $d=150\text{mm}\sim0\text{mm}$,中心叶片的轴向长度 $L=450\text{mm}\sim1000\text{mm}$ 。

[0038] 行星螺杆上有右(或左)旋行星叶片,行星叶片直径按 $y = d + \frac{D-d}{L}x$ 规律变化(D和d分别为行星叶片大端与小端直径,L为行星叶片的轴向长度,x表示离行星叶片小端的轴向距离,y表示轴向距离x处行星叶片的直径),行星叶片大端直径D=150mm~300mm,行星叶片小端直径d=100mm~200mm,行星叶片的轴向长度L=400mm~950mm。

[0039] 搅拌螺杆的螺距按: $R = \frac{R_m + R_0}{2} - \frac{R_m - R_0}{2} \cos(\frac{i}{i_m} \pi)$ 规律变化(R_0 为初始螺距, R_m 为末端螺距,i为螺距为R时的螺旋圈数, i_m 为总螺旋圈数)。

[0040] 动刮板与行星齿轮装置中的行星架固连,动刮板的转动速度为 $0.12n_1 \sim 0.1n_1$ 。

[0041] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

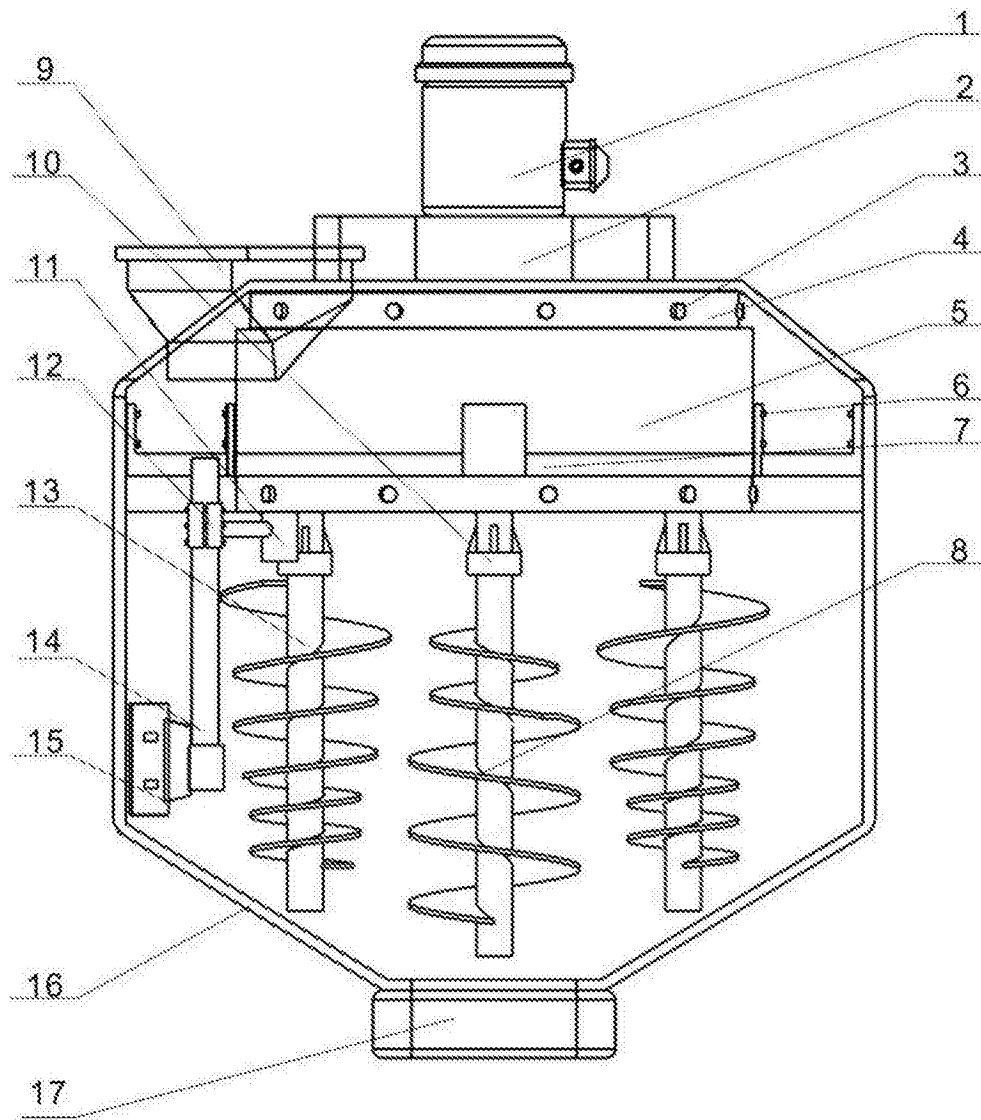


图1

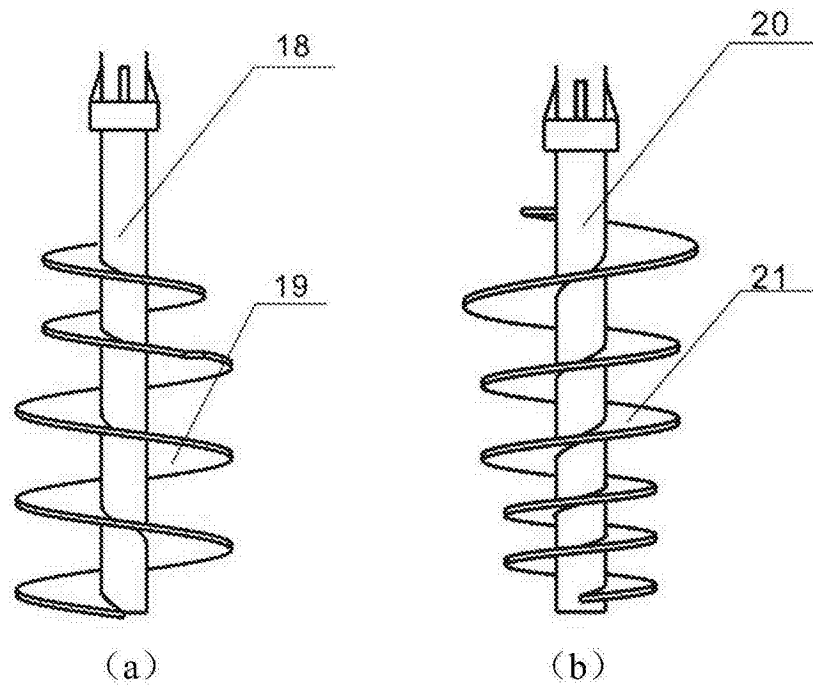


图2

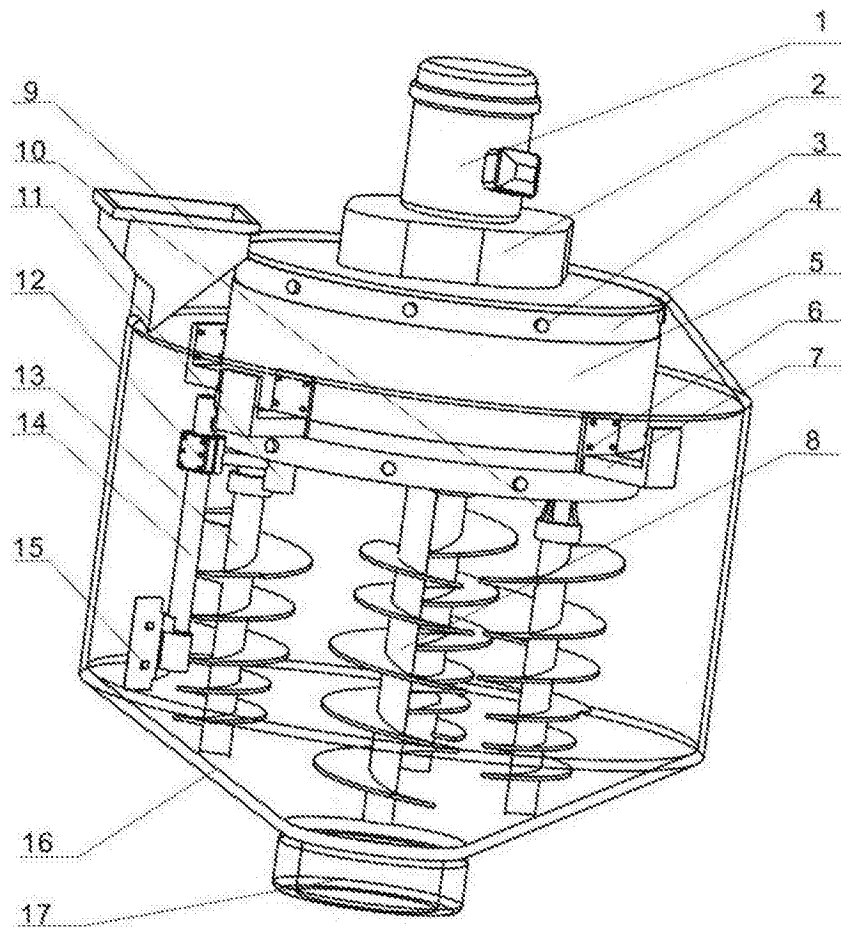


图3

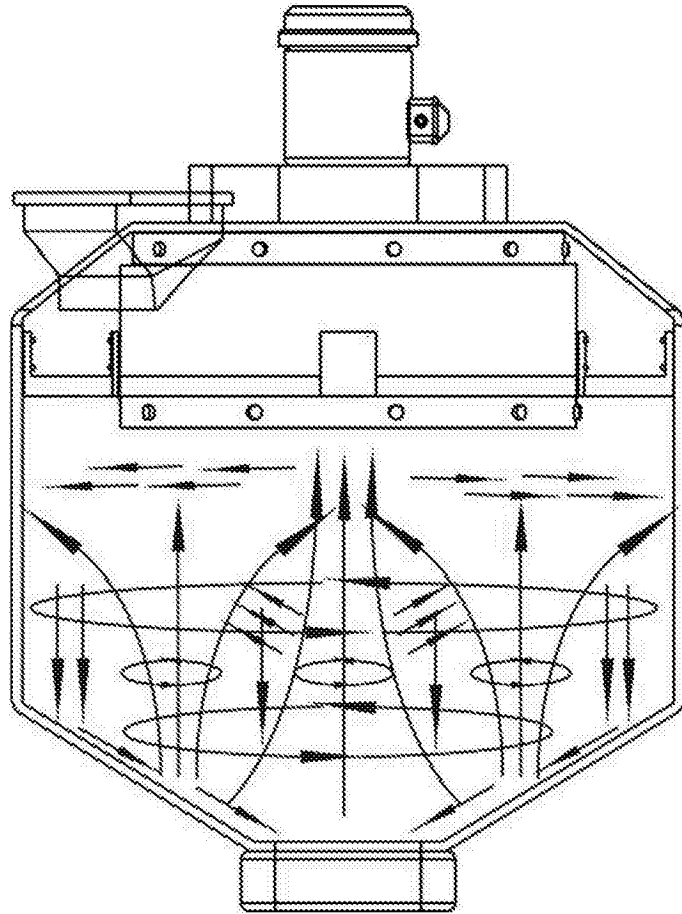


图4

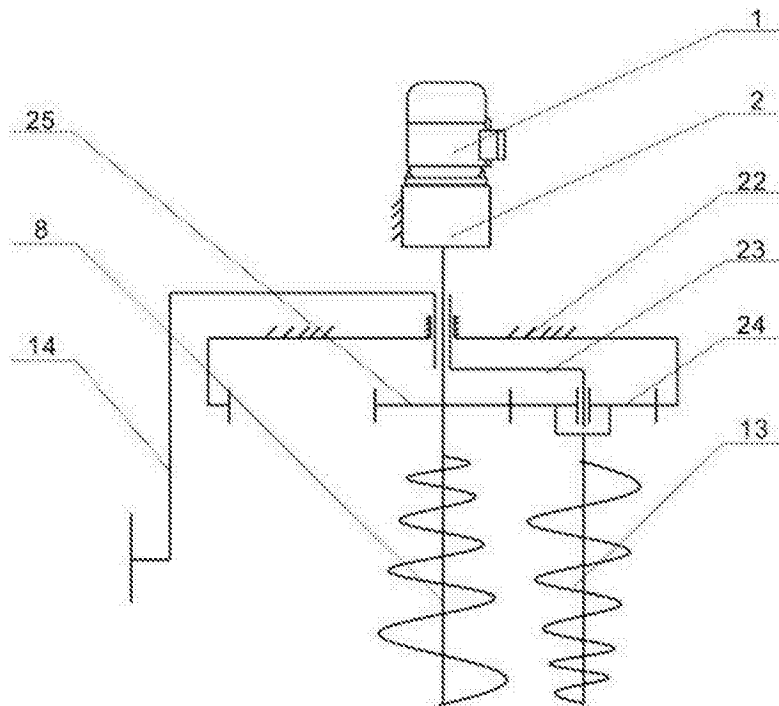


图5