



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118111237 A

(43) 申请公布日 2024.05.31

(21) 申请号 202410515837.3

(22) 申请日 2024.04.26

(71) 申请人 福建福碳新材料科技有限公司

地址 366011 福建省三明市永安市贡川水  
东园区15-1号

(72) 发明人 赵振元 刘育 冯奕钰

(74) 专利代理机构 常州市天龙专利事务有限  
公司 32105

专利代理师 于雅洁

(51) Int. Cl.

F27B 17/00 (2006.01)

C01B 32/205 (2017.01)

F27D 13/00 (2006.01)

F27D 15/02 (2006.01)

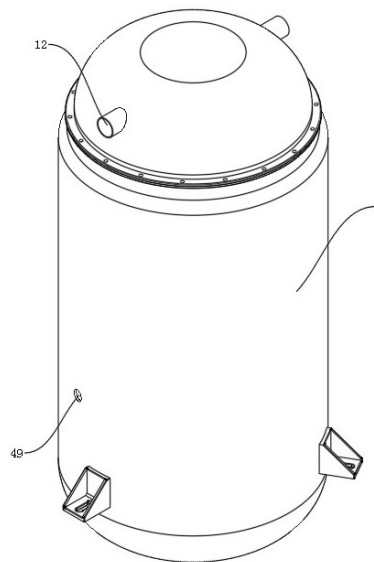
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续  
高温石墨化设备

(57) 摘要

本发明涉及石墨化设备技术领域,具体是涉  
及一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高  
温石墨化设备,包括釜体,釜体内沿垂直方向从  
上至下依次设有预热区、高温区和冷却区,预热  
区内设有预热罐,高温区内设有高温罐,冷却区  
内设有冷却管,预热罐和高温罐内均同轴设有  
锥形搅拌体,每个锥形搅拌体上均同轴设有一  
号转轴,冷却管内设有螺旋送料轴,冷却管的  
上端设有二号旋转连接件,每个锥形搅拌体  
的上方均设有升降机构,锥形搅拌体会在旋  
转的过程中通过升降机构自动下降,以此对  
应罐体内的粉料会自动下落至下一罐体内,  
锥形搅拌体采用耐高温的材质,且结构简单,  
其下降通过机械式的方式实现,不会出现因  
高温而导致电线发生短路。



1. 一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,包括呈竖直的釜体(1),釜体(1)内沿竖直方向从上至下依次设有预热区、高温区和冷却区,预热区内设有预热罐(2),高温区内设有高温罐(3),冷却区内设有冷却管(4),预热罐(2)、高温罐(3)和冷却管(4)沿竖直方向共轴线且首尾相连,预热罐(2)和高温罐(3)内均同轴设有锥形搅拌体,每个锥形搅拌体的大口径端均朝下,每个锥形搅拌体上均同轴设有一号转轴(5),两个锥形搅拌体之间设有用于将两个一号转轴(5)同轴相连的一号旋转连接件,冷却管(4)内设有呈竖直的螺旋送料轴(6),冷却管(4)的上端设有用于将螺旋送料轴(6)和位于高温罐(3)内的一号转轴(5)同轴相连的二号旋转连接件,一号旋转连接件和二号旋转连接件的结构相同,二者的上端均为弹性结构且分别用于将两个一号转轴(5)向上顶,以此使得两个锥形搅拌体的大口径端向上分别将预热罐(2)和高温罐(3)的下端封堵,每个锥形搅拌体的上方均设有升降机构,两个升降机构用于分别带动两个一号转轴(5)依次升降,并以此实现高温罐(3)下端的先开闭以及预热罐(2)下端的后开闭。

2. 根据权利要求1所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,釜体(1)内底部的中心处成型有托台(7),托台(7)上固定设有呈竖直的一号隔温管(8),冷却管(4)同轴固定设于一号隔温管(8)内,高温罐(3)同轴固定设于一号隔温管(8)的顶部,预热罐(2)同轴固定设于高温罐(3)的顶部,且预热罐(2)的内径小于高温罐(3)的内径,一号隔温管(8)的内径大于高温罐(3)的内径,预热罐(2)的顶部同轴固连有大口径端朝上的一号锥形管(9),托台(7)上还固定设有呈竖直且套设于一号锥形管(9)、预热罐(2)、高温罐(3)和一号隔温管(8)外的二号隔温管(10),二号隔温管(10)的顶部同轴固定设有密封盖板(11),密封盖板(11)上连接有若干个进料管(12),每个进料管(12)均用供粉料从釜体(1)外引入一号锥形管(9)内,冷却管(4)的顶部同轴固连有用于将从高温罐(3)落下的粉料进入冷却管(4)内的二号锥形管(13),釜体(1)的底部开设有与冷却管(4)的下端相连通的排料口(14)。

3. 根据权利要求2所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,每个锥形搅拌体均为锥形壳(15),锥形壳(15)上设有若干个搅拌立柱(16),若干个搅拌立柱(16)沿锥形壳(15)的圆周方向均匀分布,且每个搅拌立柱(16)的下端均与锥形壳(15)的外壁固连,预热罐(2)和高温罐(3)下端的内壁上均同轴成型有密封环(17),每个密封环(17)的下端均成型有一圈锥形面(18),每个锥形壳(15)的大口径端的外缘壁均向上与对应的锥形面(18)紧密贴合,每个一号转轴(5)均同轴穿过对应的锥形壳(15),且每个一号转轴(5)均与对应的锥形壳(15)同轴固连。

4. 根据权利要求2所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,一号旋转连接件和二号旋转连接件均包括柱状转体(19)、转套(20)和端轴(21),转套(20)同轴成型于柱状转体(19)的顶部,端轴(21)同轴成型于柱状转体(19)的底部,两个柱状转体(19)分别同轴转动设于高温罐(3)和二号锥形管(13)内,两个一号转轴(5)的下端分别向下插入两个转套(20)内,每个转套(20)内均设有呈竖直的弹簧(22),每个弹簧(22)的两端均分别与对应一号转轴(5)的下端和转套(20)的内底壁相抵触,两个转套(20)的内壁上均成型有若干个呈竖直的一号限位条(23),两个一号转轴(5)的下端的外壁上均开设有若干个与一号限位条(23)相配合的一号限位槽(24),一号旋转连接件中的端轴(21)内开设有一号竖槽(25),一号竖槽(25)的内壁上成型有若干个呈竖直的二号限位条

(26),位于高温罐(3)内的一号转轴(5)的上端向上插入一号竖槽(25)内,且该一号转轴(5)的上端的外壁上开设有若干个与二号限位条(26)相配合的二号限位槽(27),二号旋转连接件的端轴(21)与螺纹送料轴的上端同轴固连。

5.根据权利要求4所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,高温罐(3)和二号锥形管(13)内分别同轴设有一号圆盘(28)和二号圆盘(29),一号圆盘(28)通过若干个沿一号圆盘(28)的圆周方向均匀分布的一号连杆(30)与高温罐(3)的内壁相连,二号圆盘(29)通过若干个沿二号圆盘(29)的圆周方向均匀分布的二号连杆(31)与二号锥形管(13)的内壁相连,一号圆盘(28)和二号圆盘(29)的中心处均同轴嵌设有一号轴承(32),两个柱状转体(19)分别与两个一号轴承(32)的内圈同轴固连。

6.根据权利要求5所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,一号锥形管(9)内同轴设有中心管(33),中心管(33)通过若干个沿中心管(33)的圆周方向均匀分布的三号连杆(34)与一号锥形管(9)的内壁相连,中心管(33)内同轴固定设有三号圆盘(35),三号圆盘(35)的中心处均同轴嵌设有二号轴承(52),二号轴承(52)的内圈上同轴固连有竖直穿过三号圆盘(35)的二号转轴(36),位于预热罐(2)内的一号转轴(5)的上端内开设有二号竖槽(37),二号转轴(36)的下端向下插入二号竖槽(37)内,二号转轴(36)下端的外壁上成型有若干个呈竖直的三号限位条(38),二号竖槽(37)的内壁上开设有若干个与三号限位条(38)相配合的三号限位槽(39),密封盖板(11)的顶部固定设有呈竖直的减速电机(40),减速电机(40)的输出端向下与二号转轴(36)的上端同轴固连。

7.根据权利要求6所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,每个升降机构均包括转盘(41)和两个沿转盘(41)的圆周方向均匀分布的滚动件,两个转盘(41)分别与两个一号转轴(5)的上端同轴固连,每个滚动件均包括连接柱(42)和滚珠(43),连接柱(42)呈竖直固定设于对应转盘(41)的顶部,滚珠(43)嵌设于对应连接柱(42)的上端内,位于上方的升降机构中的滚珠(43)与三号圆盘(35)的底部相抵触,位于下方的升降机构中的滚珠(43)与一号圆盘(28)的底部相抵触,三号圆盘(35)的底部成型有两个沿三号圆盘(35)的圆周方向均匀分布的一号波峰(44),一号圆盘(28)的底部成型有两个沿一号圆盘(28)的圆周方向均匀分布的二号波峰(45),且两个一号波峰(44)和两个二号波峰(45)交错分布。

8.根据权利要求1所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,预热罐(2)的外壁上固定套设有一号感应线圈(46),高温罐(3)的外壁上固定套设有二号感应线圈(47)。

9.根据权利要求1所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,冷却管(4)的外壁上固定套设有一圈螺纹冷凝管(48),螺纹冷凝管(48)的两端均依次从一号隔温管(8)和二号隔温管(10)穿出,釜体(1)的外壁上开设有与螺纹冷凝管(48)的两端相对应的进水口(49)和出水口(50)。

10.根据权利要求2所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,其特征在于,釜体(1)内固定设有包覆于二号隔温管(10)上端的保温层,保温层内含软质和硬质相组合的保温碳毡(51)。

## 一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石墨化设备技术领域,具体是涉及一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备。

### 背景技术

[0002] 石墨化,即石墨产品的热处理,通过高温使原本分布杂乱无章的碳原子整齐排列,石墨化过程是在高温作用下,碳材料经“微晶”增长由碳网的二维结构向三维有序结构转变的过程。石墨化工艺是炭石墨类材料生产的重要工艺,石墨化度是其加工材料的重要指标。

[0003] 石墨化温度大致可分为两个阶段,第一阶段是在1000-1800℃之间进行,第二阶段在1800-3000℃之间,2000℃以上是碳原子微晶结构产生变化的关键阶段,不同的石墨材料对石墨化要求的温度也有不同。

[0004] 石墨化按照加热方式可分为直接法和间接法,按照运行方式可分为间歇式和连续式。要对材料进行石墨化,就要用到加工设备石墨化炉。

[0005] 针对连续高温石墨化而言,原料需要经过预热,再到高温加热,最后再进行冷却,传统的石墨化炉由于多个腔体,相邻腔体间均设有电控阀门,通过开闭电控阀门来使原料从上至下依次经过各个腔体,但是电控阀门的结构较为复杂,且预热腔体和高温腔体的温度会上升至千度以上,那么在长期使用下来,电控阀门内的电线可能被持续的高温而烧断,同时每个电控阀门上均需要向电线上包覆多层隔温材料,而隔温材料也许要定期更换,以此会大大提高相应的成本且更换过程较为麻烦,所以有必要提供一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备来解决上述的问题。

### 发明内容

[0006] 基于此,有必要针对现有技术问题,提供一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备。

[0007] 为解决现有技术问题,本发明采用的技术方案为:一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,包括呈竖直的釜体,釜体内沿竖直方向从上至下依次设有预热区、高温区和冷却区,预热区内设有预热罐,高温区内设有高温罐,冷却区内设有冷却管,预热罐、高温罐和冷却管沿竖直方向共轴线且首尾相连,预热罐和高温罐内均同轴设有锥形搅拌体,每个锥形搅拌体的大口径端均朝下,每个锥形搅拌体上均同轴设有一号转轴,两个锥形搅拌体之间设有用于将两个一号转轴同轴相连的一号旋转连接件,冷却管内设有呈竖直的螺旋送料轴,冷却管的上端设有用于将螺旋送料轴和位于高温罐内的一号转轴同轴相连的二号旋转连接件,一号旋转连接件和二号旋转连接件的结构相同,二者的上端均为弹性结构且分别用于将两个一号转轴向上顶,以此使得两个锥形搅拌体的大口径端向上分别将预热罐和高温罐的下端封堵,每个锥形搅拌体的上方均设有升降机构,两个升降机构用于分别带动两个一号转轴依次升降,并以此实现高温罐下端的先开闭以及预热罐下端的后开闭。

[0008] 进一步的,釜体内底部的中心处成型有托台,托台上固定设有呈竖直的一号隔温管,冷却管同轴固定设于一号隔温管内,高温罐同轴固定设于一号隔温管的顶部,预热罐同轴固定设于高温罐的顶部,且预热罐的内径小于高温罐的内径,一号隔温管的内径大于高温罐的内径,预热罐的顶部同轴固连有大口径端朝上的一号锥形管,托台上还固定设有呈竖直且套设于一号锥形管、预热罐、高温罐和一号隔温管外的二号隔温管,二号隔温管的顶部同轴固定设有密封盖板,密封盖板上连接有若干个进料管,每个进料管均用供粉料从釜体外引入一号锥形管内,冷却管的顶部同轴固连有用于将从高温罐落下的粉料进入冷却管内的二号锥形管,釜体的底部开设有与冷却管的下端相连通的排料口。

[0009] 进一步的,每个锥形搅拌体均为锥形壳,锥形壳上设有若干个搅拌立柱,若干个搅拌立柱沿锥形壳的圆周方向均匀分布,且每个搅拌立柱的下端均与锥形壳的外壁固连,预热罐和高温罐下端的内壁上均同轴成型有密封环,每个密封环的下端均成型有一圈锥形面,每个锥形壳的大口径端的外缘壁均向上与对应的锥形面紧密贴合,每个一号转轴均同轴穿过对应的锥形壳,且每个一号转轴均与对应的锥形壳同轴固连。

[0010] 进一步的,一号旋转连接件和二号旋转连接件均包括柱状转体、转套和端轴,转套同轴成型于柱状转体的顶部,端轴同轴成型于柱状转体的底部,两个柱状转体分别同轴转动设于高温罐和二号锥形管内,两个一号转轴的下端分别向下插入两个转套内,每个转套内均设有呈竖直的弹簧,每个弹簧的两端均分别与对应一号转轴的下端和转套的内底壁相抵触,两个转套的内壁上均成型有若干个呈竖直的一号限位条,两个一号转轴的下端的外壁上均开设有若干个与一号限位条相配合的一号限位槽,一号旋转连接件中的端轴内开设有一号竖槽,一号竖槽的内壁上成型有若干个呈竖直的二号限位条,位于高温罐内的一号转轴的上端向上插入一号竖槽内,且该一号转轴的上端的外壁上开设有若干个与二号限位条相配合的二号限位槽,二号旋转连接件的端轴与螺纹送料轴的上端同轴固连。

[0011] 进一步的,高温罐和二号锥形管内分别同轴设有一号圆盘和二号圆盘,一号圆盘通过若干个沿一号圆盘的圆周方向均匀分布的一号连杆与高温罐的内壁相连,二号圆盘通过若干个沿二号圆盘的圆周方向均匀分布的二号连杆与二号锥形管的内壁相连,一号圆盘和二号圆盘的中心处均同轴嵌设有一号轴承,两个柱状转体分别与两个一号轴承的内圈同轴固连。

[0012] 进一步的,一号锥形管内同轴设有中心管,中心管通过若干个沿中心管的圆周方向均匀分布的三号连杆与一号锥形管的内壁相连,中心管内同轴固定设有三号圆盘,三号圆盘的中心处均同轴嵌设有二号轴承,二号轴承的内圈上同轴固连有竖直穿过三号圆盘的二号转轴,位于预热罐内的一号转轴的上端内开设有二号竖槽,二号转轴的下端向下插入二号竖槽内,二号转轴下端的外壁上成型有若干个呈竖直的三号限位条,二号竖槽的内壁上开设有若干个与三号限位条相配合的三号限位槽,密封盖板的顶部固定设有呈竖直的减速电机,减速电机的输出端向下与二号转轴的上端同轴固连。

[0013] 进一步的,每个升降机构均包括转盘和两个沿转盘的圆周方向均匀分布的滚动件,两个转盘分别与两个一号转轴的上端同轴固连,每个滚动件均包括连接柱和滚珠,连接柱呈竖直固定设于对应转盘的顶部,滚珠嵌设于对应连接柱的上端内,位于上方的升降机构中的滚珠与三号圆盘的底部相抵触,位于下方的升降机构中的滚珠与一号圆盘的底部相抵触,三号圆盘的底部成型有两个沿三号圆盘的圆周方向均匀分布的一号波峰,一号圆盘

的底部成型有两个沿一号圆盘的圆周方向均匀分布的二号波峰,且两个一号波峰和两个二号波峰交错分布。

[0014] 进一步的,预热罐的外壁上固定套设有一号感应线圈,高温罐的外壁上固定套设有二号感应线圈。

[0015] 进一步的,冷却管的外壁上固定套设有一圈螺纹冷凝管,螺纹冷凝管的两端均依次从一号隔温管和二号隔温管穿出,釜体的外壁上开设有与螺纹冷凝管的两端相对应的进水口和出水口。

[0016] 进一步的,釜体内固定设有包覆于二号隔温管上端的保温层,保温层内含软质和硬质相组合的保温碳毡。

[0017] 本发明与现有技术相比具有的有益效果是:

其一,锥形搅拌体会在旋转的过程中通过升降机构自动下降,以此对应罐体内的粉料会自动下落至下一罐体内,锥形搅拌体采用耐高温的材质,且结构简单,其下降通过机械式的方式实现,不会出现因高温而导致电线发生短路;

其二,锥形搅拌体能够进行缓速旋转,以此粉料在加热时会被锥形搅拌体进行充分搅匀,最终使得粉料受热均匀;

其三,当粉料经过高温石墨化后会落入冷却管内,此时粉料会被螺旋送料轴带动缓速下降,以此能够增大粉料经过冷却管的时间,提高粉料冷却的效率。

## 附图说明

[0018] 图1是实施例的立体结构示意图;

图2是实施例的俯视图;

图3是图2沿A-A线的剖视图;

图4是图3中A1所指的局部放大示意图;

图5是图3中A2所指的局部放大示意图;

图6是图3中A3所指的局部放大示意图;

图7是图3中A4所指的局部放大示意图;

图8是实施例的预热罐与一号锥形管的立体结构示意图;

图9是实施例的升降机构的立体结构示意图;

图10是实施例的一号旋转连接件和二号旋转连接件的立体结构分解图;

图11是实施例的一号转轴与一号旋转连接件的立体结构分解图;

图12是实施例的高温罐的立体结构示意图;

图13是实施例的冷却管的立体结构示意图。

[0019] 图中标号为:1、釜体;2、预热罐;3、高温罐;4、冷却管;5、一号转轴;6、螺旋送料轴;7、托台;8、一号隔温管;9、一号锥形管;10、二号隔温管;11、密封盖板;12、进料管;13、二号锥形管;14、排料口;15、锥形壳;16、搅拌立柱;17、密封环;18、锥形面;19、柱状转体;20、转套;21、端轴;22、弹簧;23、一号限位条;24、一号限位槽;25、一号竖槽;26、二号限位条;27、二号限位槽;28、一号圆盘;29、二号圆盘;30、一号连杆;31、二号连杆;32、一号轴承;33、中心管;34、三号连杆;35、三号圆盘;36、二号转轴;37、二号竖槽;38、三号限位条;39、三号限位槽;40、减速电机;41、转盘;42、连接柱;43、滚珠;44、一号波峰;45、二号波峰;46、一号感

应线圈;47、二号感应线圈;48、螺纹冷凝管;49、进水口;50、出水口;51、保温碳毡;52、二号轴承。

### 具体实施方式

[0020] 为能进一步了解本发明的特征、技术手段以及所达到的具体目的、功能,下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0021] 参考图1至图13所述的一种半导体大硅片制造用等静压石墨连续高温石墨化设备,包括呈竖直的釜体1,釜体1内沿竖直方向从上至下依次设有预热区、高温区和冷却区,预热区内设有预热罐2,高温区内设有高温罐3,冷却区内设有冷却管4,预热罐2、高温罐3和冷却管4沿竖直方向共轴线且首尾相连,预热罐2和高温罐3内均同轴设有锥形搅拌体,每个锥形搅拌体的大口径端均朝下,每个锥形搅拌体上均同轴设有一号转轴5,两个锥形搅拌体之间设有用于将两个一号转轴5同轴相连的一号旋转连接件,冷却管4内设有呈竖直的螺旋送料轴6,冷却管4的上端设有用于将螺旋送料轴6和位于高温罐3内的一号转轴5同轴相连的二号旋转连接件,一号旋转连接件和二号旋转连接件的结构相同,二者的上端均为弹性结构且分别用于将两个一号转轴5向上顶,以此使得两个锥形搅拌体的大口径端向上分别将预热罐2和高温罐3的下端封堵,每个锥形搅拌体的上方均设有升降机构,两个升降机构用于分别带动两个一号转轴5依次升降,并以此实现高温罐3下端的先开闭以及预热罐2下端的后开闭。

[0022] 初始状态下,一号旋转连接件和二号旋转连接为弹性结构的的上端会分别将两个一号转轴5上顶,以此使得两个锥形搅拌体的大口径端向上分别将预热罐2和高温罐3的下端封堵,最终预热罐2和高温罐3的下端会分别被两个一号锥形搅拌体所封堵,此后需要对粉料进行石墨化时,将粉料投入预热罐2的上端,粉料进入预热罐2后会向下落入对应的一号锥形搅拌体上,两个一号锥形搅拌体通过两个同轴相连的一号转轴5进行旋转,那么位于预热罐2内的粉料会在被搅拌的过程中进行预热,当预热罐2内的温度达到预设值后,两个升降机构会分别带动两个一号转轴5依次升降,以此位于高温罐3内的锥形搅拌体会先下降后上升,然后位于预热罐2内的锥形搅拌体才会下降,并在下降后上升,也就是说高温罐3的下端会先开闭,而预热罐2的下端会后开闭,当预热罐2的下端打开后,预热罐2内的粉料会向下落入高温罐3内,由于此时高温管的下端已经闭合,最终从预热罐2内落下的粉料会暂存于高温罐3中,而后预热罐2的下端关闭,此时再向预热罐2内投入新的粉料进行预热,此过程中,经过位于高温罐3内的粉料会被继续加热并且通过对应的锥形搅拌体使得高温罐3内的粉料受热均匀,与此同时新的粉料会在预热罐2内进行预热,当高温罐3内的温度上升至预设值后,粉料会在高温罐3内保温一段时间,以此实现粉料的石墨化,此后,两个升降机构会再次分别带动两个一号转轴5依次升降,那么先打开的高温罐3会使已经石墨化的粉料落入冷却管4内的螺旋送料轴6上,而后打开的预热罐2会使粉料落入已经闭合的高温罐3内,落入冷却管4内的粉料会被螺旋送料轴6驱动缓速下降,此过程中粉料持续降温,直至粉料从冷却管4排出,综上所述,通过本装置能够对粉料进行连续的高温石墨化且整个加工过程中不间断,其中,通过锥形搅拌体,使得高温罐3和预热罐2的下端在被封堵后能够具有一定的保温性,有效防止热量的流窜。

[0023] 为了展现预热罐2、高温罐3和冷却罐的具体连接方式,设置了如下特征:

釜体1内底部的中心处成型有托台7,托台7上固定设有呈竖直的一号隔温管8,冷却管4同轴固定设于一号隔温管8内,高温罐3同轴固定设于一号隔温管8的顶部,预热罐2同轴固定设于高温罐3的顶部,且预热罐2的内径小于高温罐3的内径,一号隔温管8的内径大于高温罐3的内径,预热罐2的顶部同轴固连有大口径端朝上的一号锥形管9,托台7上还固定设有呈竖直且套设于一号锥形管9、预热罐2、高温罐3和一号隔温管8外的二号隔温管10,二号隔温管10的顶部同轴固定设有密封盖板11,密封盖板11上连接有若干个进料管12,每个进料管12均用供粉料从釜体1外引入一号锥形管9内,冷却管4的顶部同轴固连有用于将从高温罐3落下的粉料进入冷却管4内的二号锥形管13,釜体1的底部开设有与冷却管4的下端相连通的排料口14。

[0024] 粉料通过进料管12进入釜体1内,当粉料经过进料管12后会直接排向一号锥形管9内,通过一号锥形管9使得粉料顺利落入预热罐2内,当高温罐3打开后,已经石墨化的粉料会顺着二号锥形管13落入冷却管4内,经过冷却的粉料最终会通过排料口14排出至釜体1外,其中,通过套设于一号隔温管8来防止高温罐3和预热罐2所散发的热量对冷却管4产生影响,以此会进一步的提高冷却管4的冷却效率,二号隔温管10用于有效防止高温罐3和预热罐2所散发的热量逐渐散失。

[0025] 为了展现锥形搅拌体的结构,具体设置了如下特征:

每个锥形搅拌体均为锥形壳15,锥形壳15上设有若干个搅拌立柱16,若干个搅拌立柱16沿锥形壳15的圆周方向均匀分布,且每个搅拌立柱16的下端均与锥形壳15的外壁固连,预热罐2和高温罐3下端的内壁上均同轴成型有密封环17,每个密封环17的下端均成型有一圈锥形面18,每个锥形壳15的大口径端的外缘壁均向上与对应的锥形面18紧密贴合,每个一号转轴5均同轴穿过对应的锥形壳15,且每个一号转轴5均与对应的锥形壳15同轴固连。

[0026] 如图7所示,当每个锥形壳15被上顶时,每个锥形壳15大口径端的外缘壁均会向上与对应的锥形面18紧密贴合,此时预热罐2和高温罐3的下端均被封堵,当升降机构带动一号转轴5使得位于预热罐2内的锥形壳15会向下朝向高温罐3内位移时,由于高温罐3的内径大于预热罐2的内径,以此暂存于预热罐2内的粉料会顺着当前的锥形壳15排向高温罐3内,当升降机构带动一号转轴5使得位于高温罐3内的锥形壳15向下朝向一号隔温管8内位移时,由于一号隔温管8的内径大于高温罐3的内径,因此暂存于高温罐3内的粉料会顺着当前的锥形壳15排向二号锥形管13内;

当其中一个一号转轴5旋转时,通过一号旋转连接件和二号旋转连接件,螺旋送料轴6和两个锥形搅拌体会同步转动,以此设于锥形壳15上的若干个搅拌立柱16会对当前罐体内的粉料进行搅拌,以此确保粉料在预热和高温加热时受热均匀,同时螺旋送料轴6会带动冷却管4内的粉料向下运输,使得粉料在运输的过程中进行冷却,最终冷却后的粉料会从排料口14排出至釜体1外。

[0027] 为了展现一号旋转连接件和二号旋转连接件的结构,具体设置了如下特征:

一号旋转连接件和二号旋转连接件均包括柱状转体19、转套20和端轴21,转套20同轴成型于柱状转体19的顶部,端轴21同轴成型于柱状转体19的底部,两个柱状转体19分别同轴转动设于高温罐3和二号锥形管13内,两个一号转轴5的下端分别向下插入两个转套20内,每个转套20内均设有呈竖直的弹簧22,每个弹簧22的两端均分别与对应一号转轴5的

下端和转套20的内底壁相抵触,两个转套20的内壁上均成型有若干个呈竖直的一号限位条23,两个一号转轴5的下端的外壁上均开设有若干个与一号限位条23相配合的一号限位槽24,一号旋转连接件中的端轴21内开设有一号竖槽25,一号竖槽25的内壁上成型有若干个呈竖直的二号限位条26,位于高温罐3内的一号转轴5的上端向上插入一号竖槽25内,且该一号转轴5的上端的外壁上开设有若干个与二号限位条26相配合的二号限位槽27,二号旋转连接件的端轴21与螺纹送料轴的上端同轴固连。

[0028] 初始状态下,通过弹簧22完全释放弹力,以此弹簧22会将对应的一号转轴5上顶,此过程中每个一号限位条23均会在对应的一号限位槽24内滑动,同时每个二号限位条26均会在对应的二号限位槽27内滑动,通过一号限位条23和一号限位槽24的配合,使得每个一号转轴5均与对应的转套20转动相连,通过二号限位条26和二号限位槽27的配合,一号旋转连接件的端轴21与位于高温罐3内的一号转轴5转动相连,以此当位于预热罐2内的一号转轴5旋转时,位于高温罐3内的一号转轴5以及位于冷却管4内的螺旋送料轴6会一并旋转。

[0029] 为了展现两个柱状转体19如何进行转动,设置如下特征:

高温罐3和二号锥形管13内分别同轴设有一号圆盘28和二号圆盘29,一号圆盘28通过若干个沿一号圆盘28的圆周方向均匀分布的一号连杆30与高温罐3的内壁相连,二号圆盘29通过若干个沿二号圆盘29的圆周方向均匀分布的二号连杆31与二号锥形管13的内壁相连,一号圆盘28和二号圆盘29的中心处均同轴嵌设有一号轴承32,两个柱状转体19分别与两个一号轴承32的内圈同轴固连。

[0030] 两个柱状转体19分别通过两个一号轴承32转动设于一号圆盘28和二号圆盘29上,且通过两个一号轴承32来限制两个柱状转体19的轴向位移;

一号圆盘28的外径小于位于预热罐2内的锥形壳15的大口径,二号圆盘29的外径小于位于高温罐3内的锥形壳15的大口径,当位于预热罐2内的锥形壳15下降时,位于预热罐2内的粉料会通过相邻一号连杆30间的空隙向下落入高温罐3内,当位于高温罐3内的锥形壳15下降时,位于高温罐3内的粉料会通过相邻二号连杆31间的空隙向下落入二号锥形管13内。

[0031] 为了驱动一号转轴5旋转,具体设置了如下特征:

一号锥形管9内同轴设有中心管33,中心管33通过若干个沿中心管33的圆周方向均匀分布的三号连杆34与一号锥形管9的内壁相连,中心管33内同轴固定设有三号圆盘35,三号圆盘35的中心处均同轴嵌设有二号轴承52,二号轴承52的内圈上同轴固连有竖直穿过三号圆盘35的二号转轴36,位于预热罐2内的一号转轴5的上端内开设有二号竖槽37,二号转轴36的下端向下插入二号竖槽37内,二号转轴36下端的外壁上成型有若干个呈竖直的三号限位条38,二号竖槽37的内壁上开设有若干个与三号限位条38相配合的三号限位槽39,密封盖板11的顶部固定设有呈竖直的减速电机40,减速电机40的输出端向下与二号转轴36的上端同轴固连。

[0032] 当减速电机40启动后,减速电机40会带动二号转轴36进行缓速旋转,以此二号转轴36会通过三号限位条38和三号限位槽39的配合来带动位于预热罐2内的一号转轴5进行旋转,并且当升降机构带动一号转轴5下降后,通过三号限位条38和三号限位槽39一号转轴5还是会被二号转轴36驱动进行旋转。

[0033] 为了展现升降机构的具体结构,设置了如下特征:

每个升降机构均包括转盘41和两个沿转盘41的圆周方向均匀分布的滚动件,两个转盘41分别与两个一号转轴5的上端同轴固连,每个滚动件均包括连接柱42和滚珠43,连接柱42呈竖直固定设于对应转盘41的顶部,滚珠43嵌设于对应连接柱42的上端内,位于上方的升降机构中的滚珠43与三号圆盘35的底部相抵触,位于下方的升降机构中的滚珠43与一号圆盘28的底部相抵触,三号圆盘35的底部成型有两个沿三号圆盘35的圆周方向均匀分布的一号波峰44,一号圆盘28的底部成型有两个沿一号圆盘28的圆周方向均匀分布的二号波峰45,且两个一号波峰44和两个二号波峰45交错分布。

[0034] 当减速电机40启动后,两个一号转轴5会分别带动两个转盘41和两个锥形壳15进行缓速转动,两个锥形壳15在缓速旋转时,通过若干个搅拌立柱16对粉料进行充分搅拌,以此使得粉料受热均匀,由于两个一号波峰44和两个二号波峰45交错分布,以此位于高温罐3内的滚动件会先接触二号波峰45,而后位于预热罐2内的滚动件会再接触一号波峰44,当高温罐3内的滚动件接触二号波峰45时,与一号圆盘28的底部相抵触的滚珠43会逐渐滚动至二号波峰45上,那么当前的转盘41会带动位于高温罐3内的一号转轴5下降并压缩对应的弹簧22,同时对应的锥形壳15会将高温罐3的下端打开,位于高温罐3内的粉料会向下落入二号锥形管13内,此后当转盘41旋转至滚珠43远离二号波峰45时,弹簧22会带动一号转轴5上升,直至滚珠43再次与一号圆盘28的底部相抵触,此时对应的锥形壳15会再次将高温罐3的下端封闭,此后随着减速电机40的不断驱动,预热罐2内的滚动件会接触一号波峰44,与三号圆盘35的底部相抵触的滚珠43会逐渐滚动至一号波峰44上,那么当前的转盘41会带动位于预热罐2内的一号转轴5下降并压缩对应的弹簧22,同时对应的锥形壳15会将预热罐2的下端打开,位于预热罐2内的粉料会向下落入高温罐3内,当转盘41旋转至滚珠43远离一号波峰44时,弹簧22会带动对应的一号转轴5上升,直至滚珠43再次与三号圆盘35的底部相抵触,此时对应的锥形壳15会再次将预热罐2内的下端封闭,其中,两个一号转轴5的转速非常缓慢,以此在高温罐3打开前,使得高温罐3内的粉料具有足够的加热时间并最终石墨化。

[0035] 为了展现预热罐2和高温罐3如何对粉料进行加热,设置了如下特征:

预热罐2的外壁上固定套设有一号感应线圈46,高温罐3的外壁上固定套设有二号感应线圈47。

[0036] 一号感应线圈46和二号感应线圈47在通过一定频率的交流电时,均会产生与电流变化频率相同的交变磁场,而预热罐2和高温罐3均分别处于一号感应线圈46和二号感应线圈47的中心位置,以此能够形成涡流,涡流会将电能转变成热能,最终将待热处理的粉料进行迅速加热。在实际使用中可在釜体1内加入两个分别用于实时检测预热罐2和高温罐3内温度的温度检测器(未在图中示出),以此根据温度检测器显示的温度来分别控制通过一号感应线圈46和二号感应线圈47的交流电的大小。

[0037] 为了展现冷却管4如何对粉料进行冷却,设置了如下特征:

冷却管4的外壁上固定套设有一圈螺纹冷凝管48,螺纹冷凝管48的两端均依次从一号隔温管8和二号隔温管10穿出,釜体1的外壁上开设有与螺纹冷凝管48的两端相对应的进水口49和出水口50。

[0038] 通过进水口49向螺纹冷凝管48内持续注入冷却水,冷却水会顺着螺纹冷凝管48流经冷却管4的外管壁,并最终从出水口50排出,通过冷却水对冷却管4进行持续降温,以此通过螺旋送料轴6缓速运输的粉料会经过充分的冷却。

[0039] 为了进一步的防止预热罐2和高温罐3内温度的流散,设置了如下特征:

釜体1内固定设有包覆于二号隔温管10上端的保温层,保温层内含软质和硬质相组合的保温碳毡51。

[0040] 软质和硬质相组合的保温碳毡51耐高温且保温性效果更好,通过保温碳毡51来进一步的防止预热罐2和高温管内温度的流散。

[0041] 工作原理:

初始状态下,一号旋转连接件和二号旋转连接为弹性结构的上端会分别将两个一号转轴5上顶,以此使得两个锥形搅拌体的大口径端向上分别将预热罐2和高温罐3的下端封堵,最终预热罐2和高温罐3的下端会分别被两个一号锥形搅拌体所封堵,此后需要对粉料进行石墨化时,将粉料投入预热罐2的上端,粉料进入预热罐2后会向下落入对应的一号锥形搅拌体上,两个一号锥形搅拌体通过两个同轴相连的一号转轴5进行旋转,那么位于预热罐2内的粉料会在被搅拌的过程中进行预热,当预热罐2内的温度达到预设值后,两个升降机构会分别带动两个一号转轴5依次升降,以此位于高温罐3内的锥形搅拌体会先下降后上升,然后位于预热罐2内的锥形搅拌体才会下降,并在下降后上升,也就是说高温罐3的下端会先开闭,而预热罐2的下端会后开闭,当预热罐2的下端打开后,预热罐2内的粉料会向下落入高温罐3内,由于此时高温管的下端已经闭合,最终从预热罐2内落下的粉料会暂存于高温罐3中,而后预热罐2的下端关闭,此时再向预热罐2内投入新的粉料进行预热,此过程中,经过位于高温罐3内的粉料会被继续加热并且通过对应的锥形搅拌体使得高温罐3内的粉料受热均匀,与此同时新的粉料会在预热罐2内进行预热,当高温罐3内的温度上升至预设值后,粉料会在高温罐3内保温一段时间,以此实现粉料的石墨化,此后,两个升降机构会再次分别带动两个一号转轴5依次升降,那么先打开的高温罐3会使已经石墨化的粉料落入冷却管4内的螺旋送料轴6上,而后打开的预热罐2会使粉料落入已经闭合的高温罐3内,落入冷却管4内的粉料会被螺旋送料轴6驱动缓速下降,此过程中粉料持续降温,直至粉料从冷却管4排出,综上所述,通过本装置能够对粉料进行连续的高温石墨化且整个加工过程中不间断,其中,通过锥形搅拌体,使得高温罐3和预热罐2的下端在被封堵后能够具有一定的保温性,有效防止热量的流窜。

[0042] 以上实施例仅表达了本发明的一种或几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

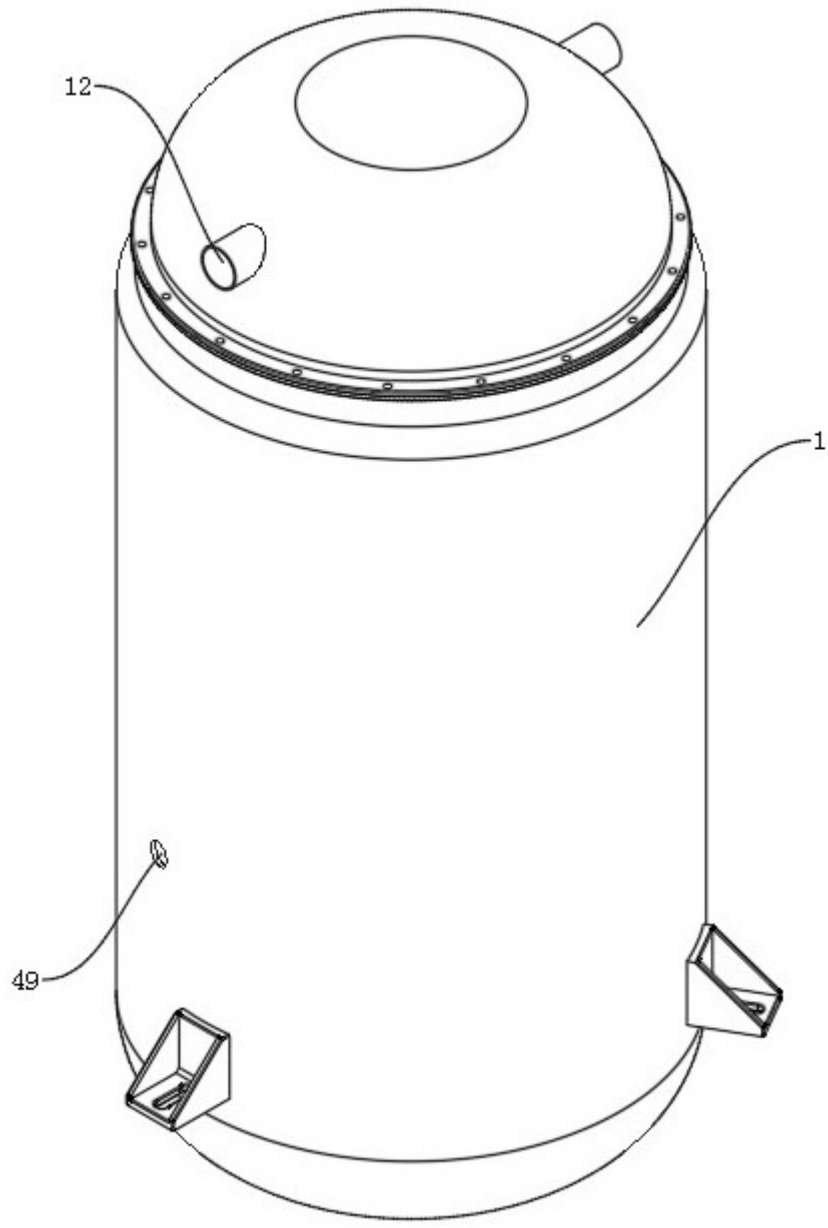


图 1

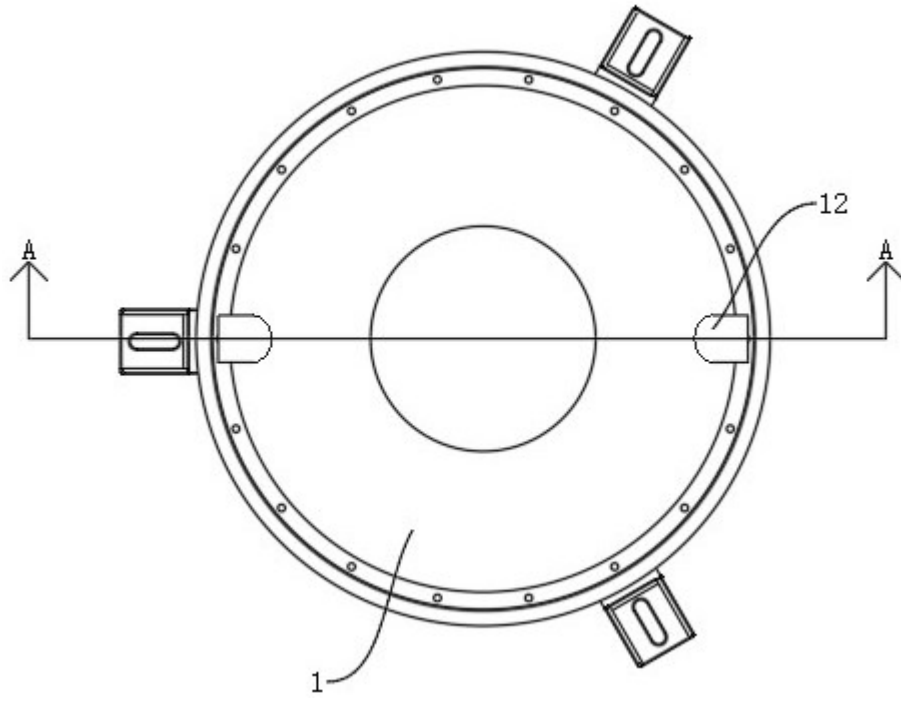


图 2

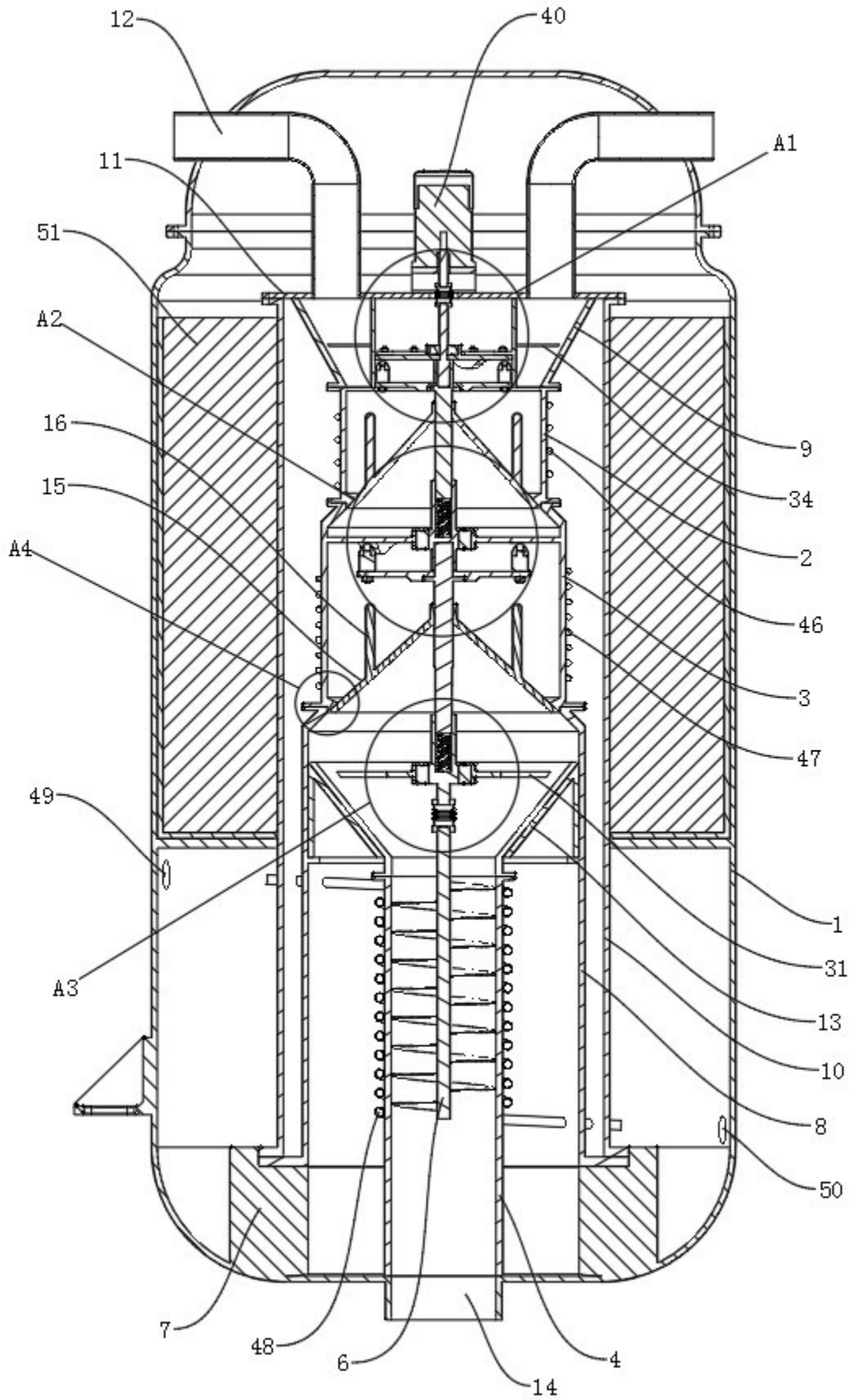


图 3

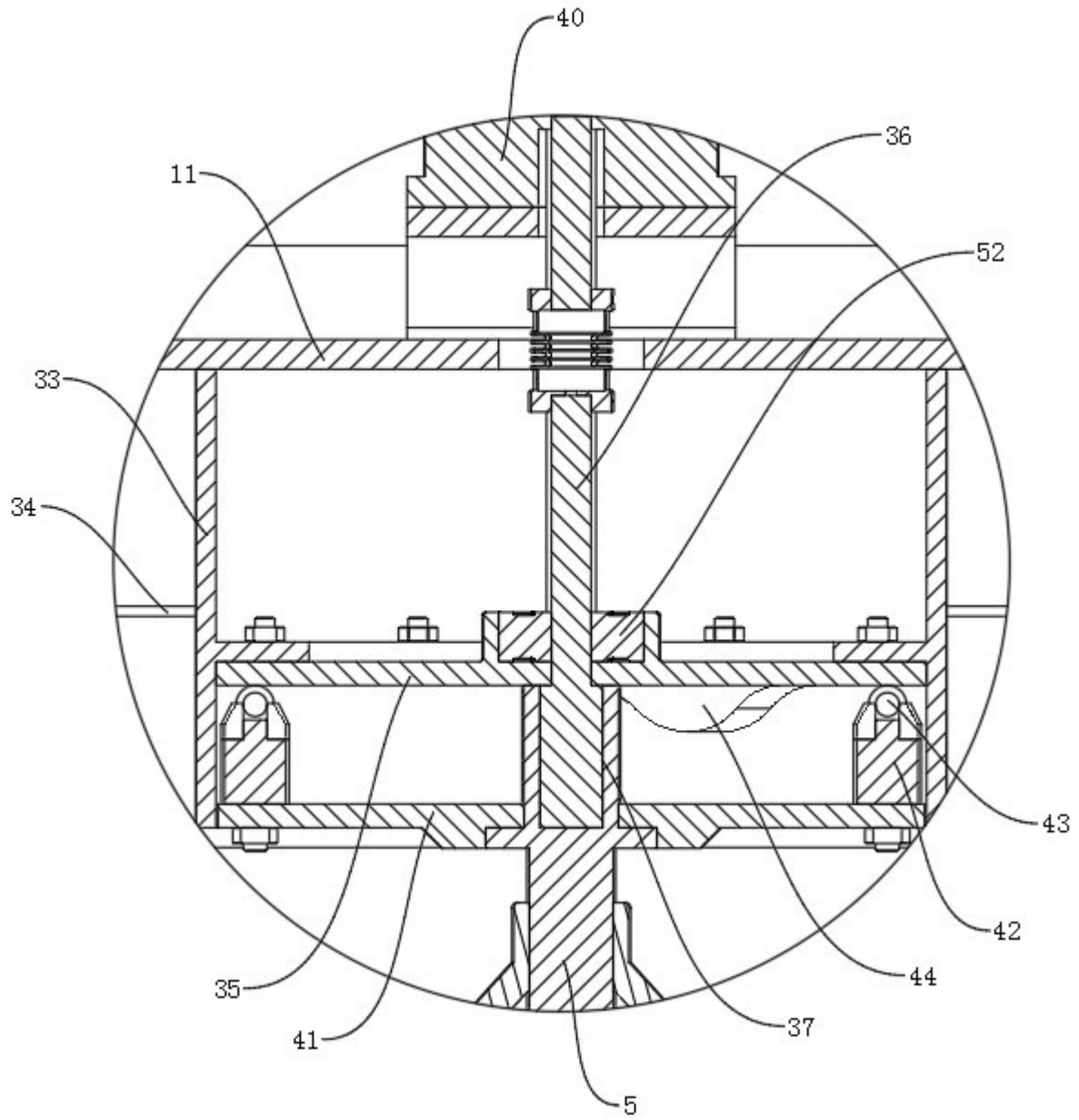


图 4

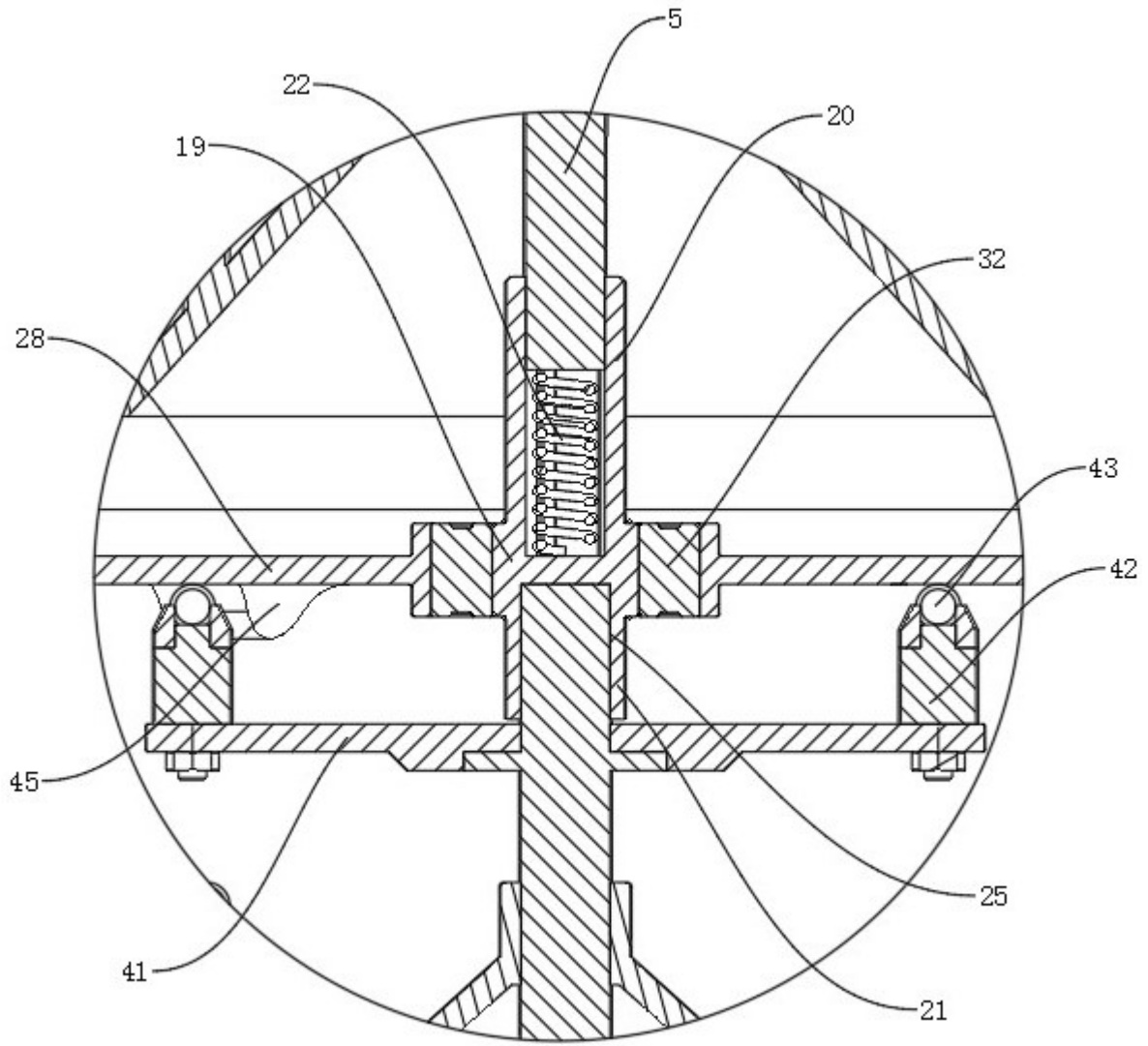


图 5

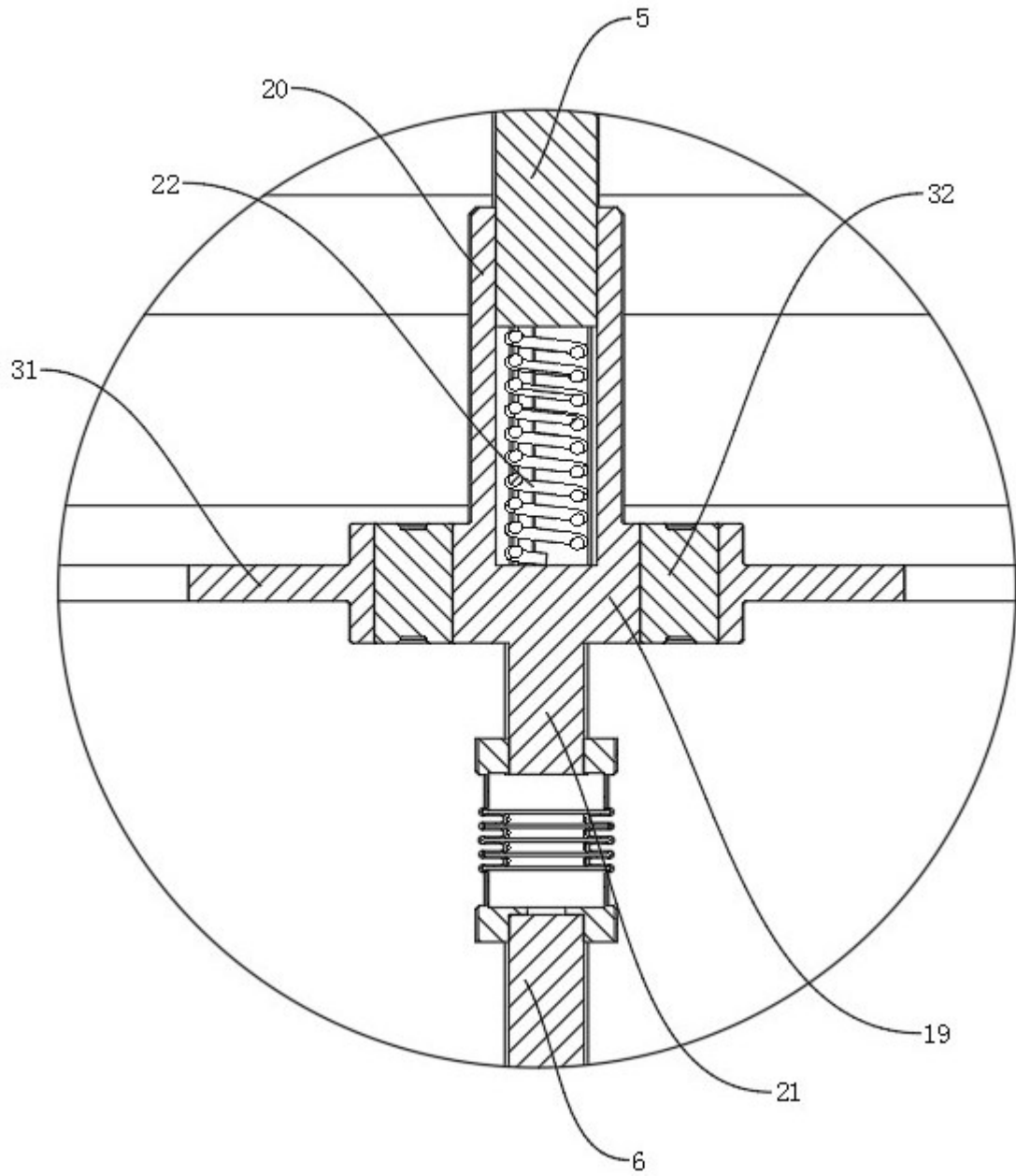


图 6

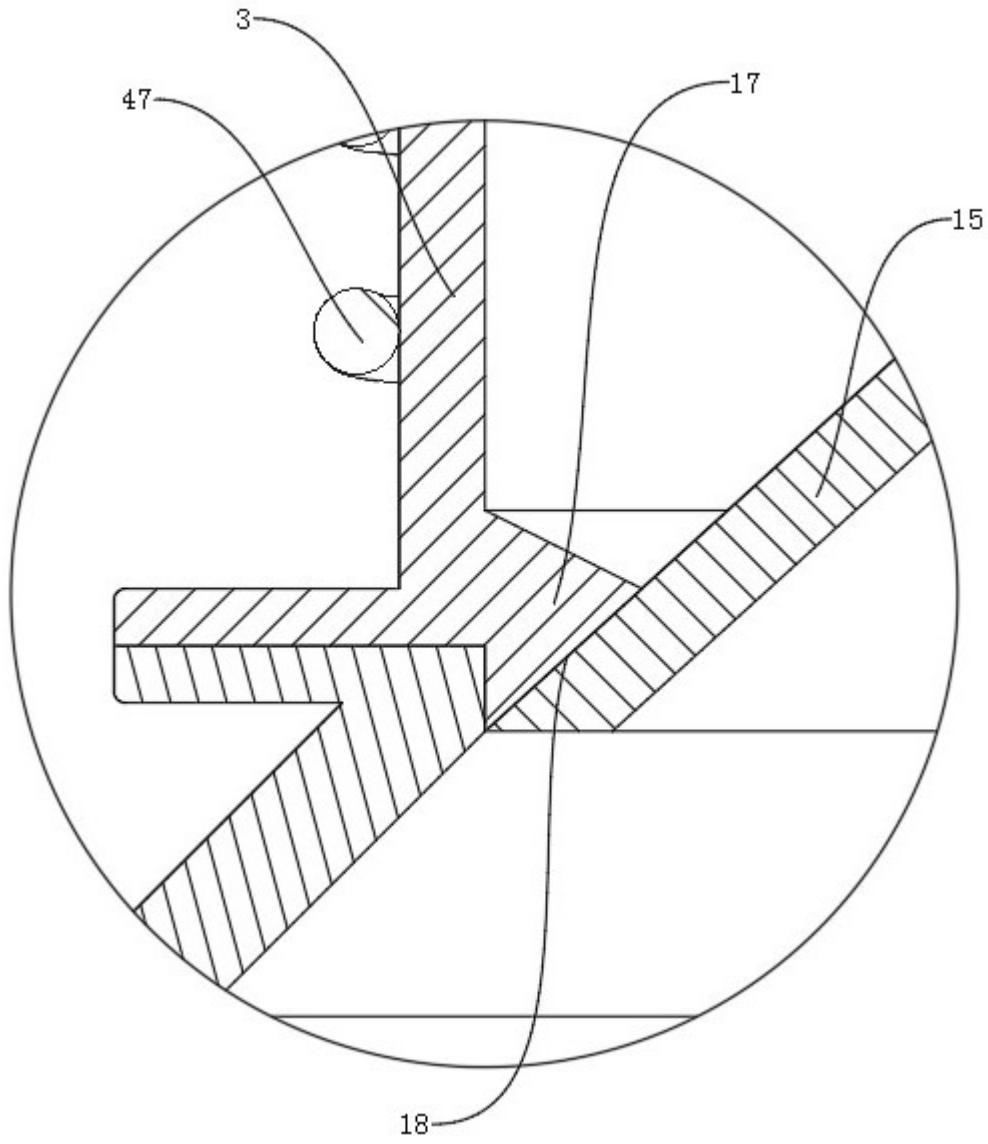


图 7

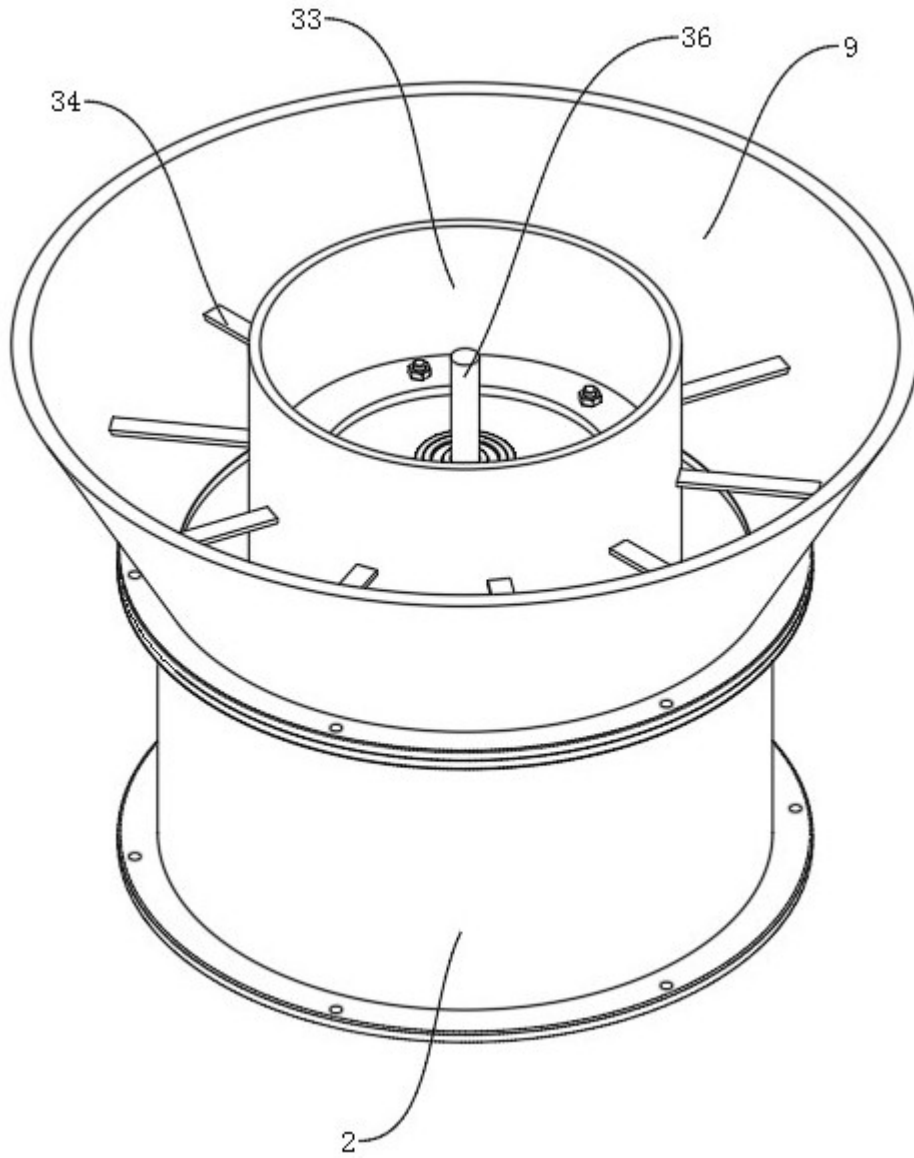


图 8

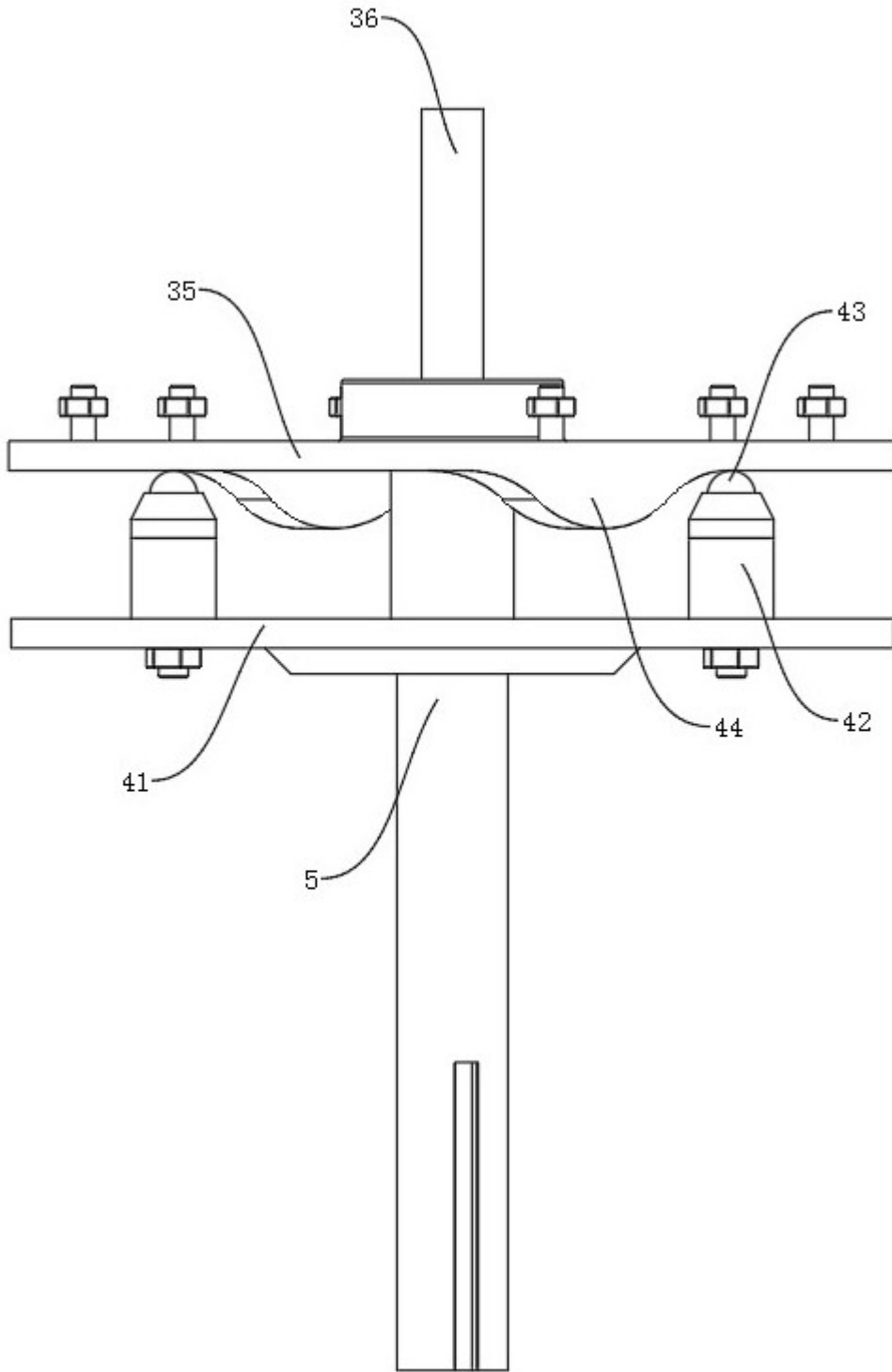


图 9

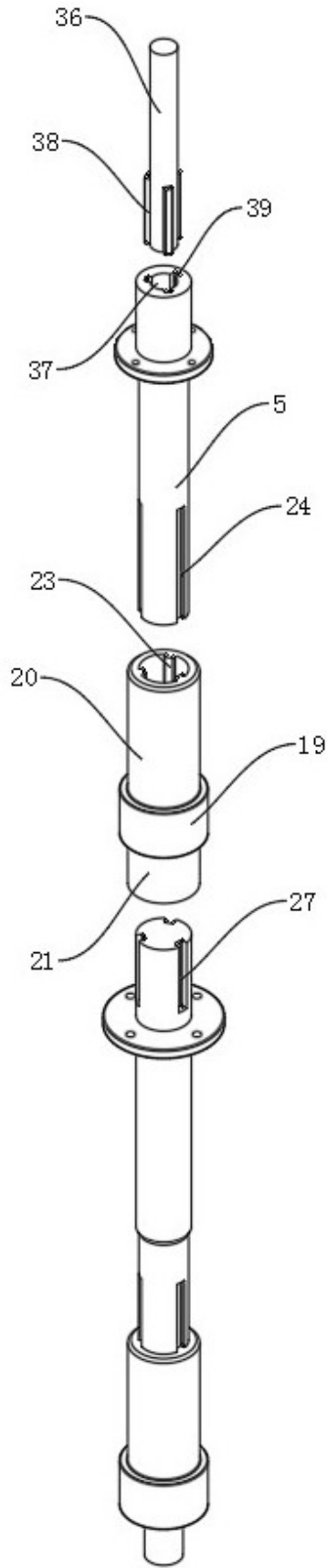


图 10

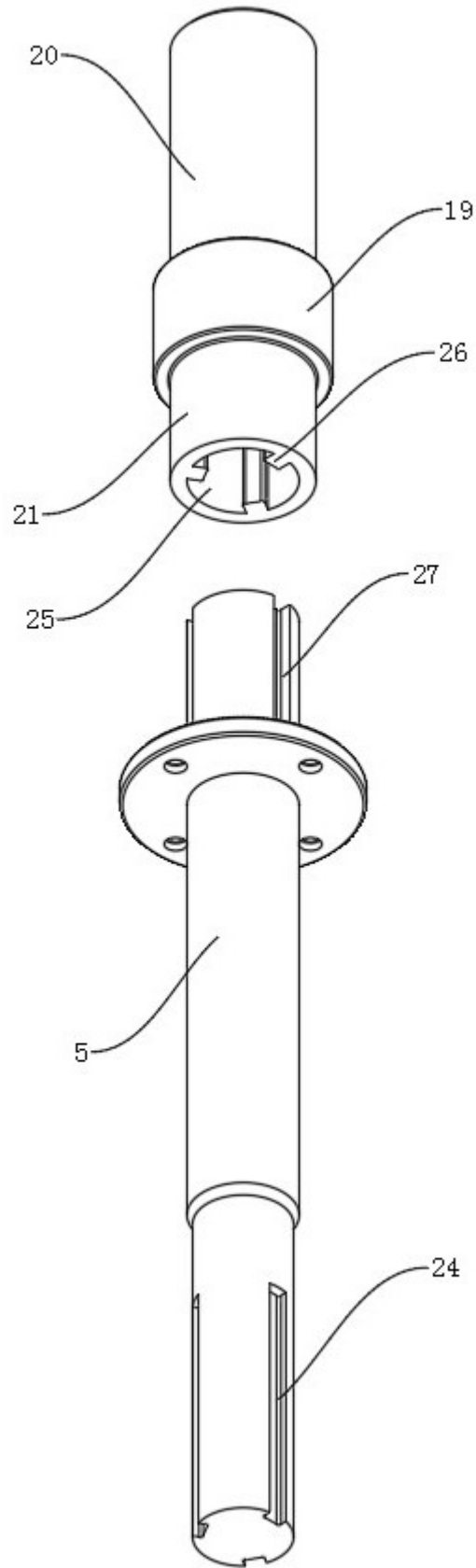


图 11

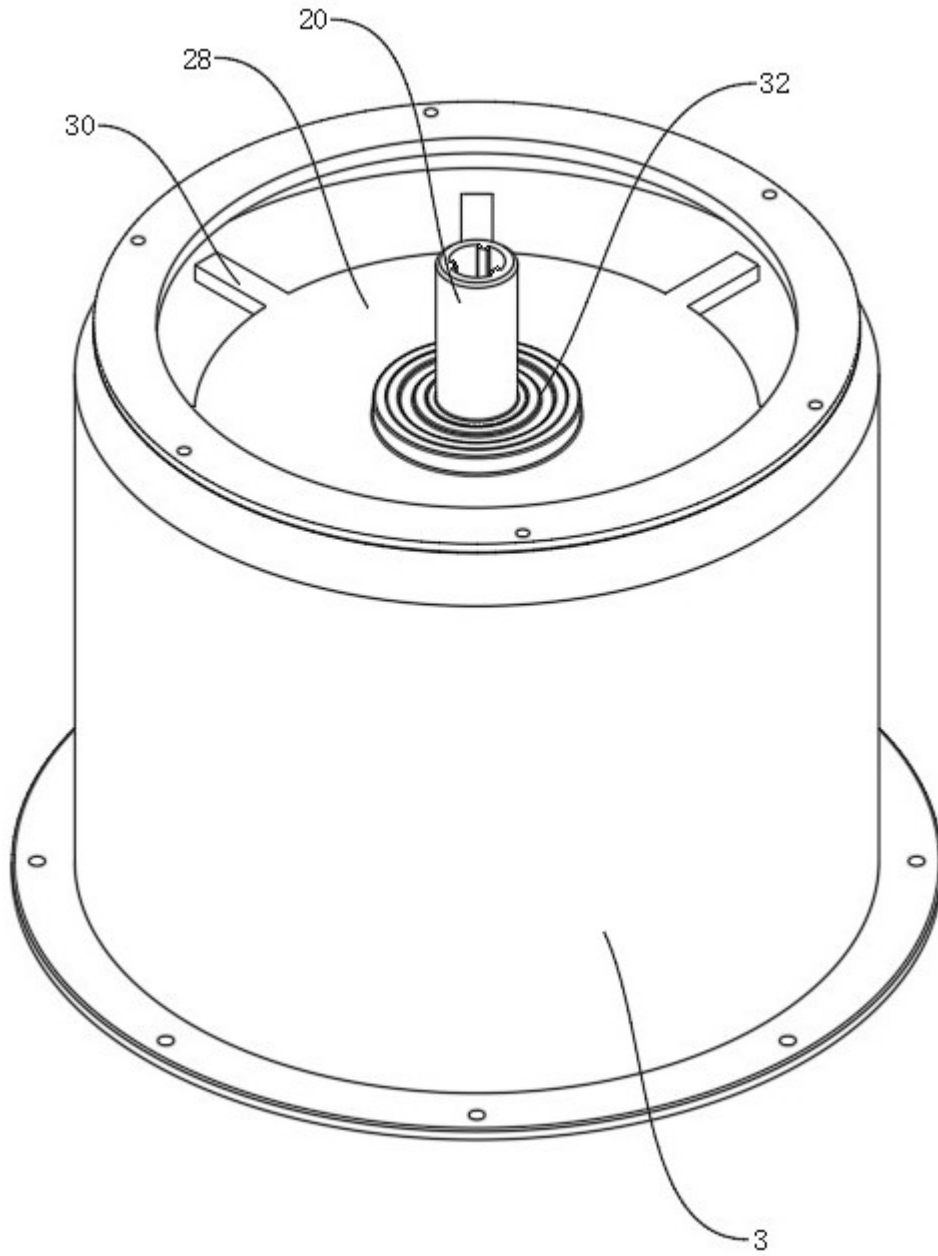


图 12

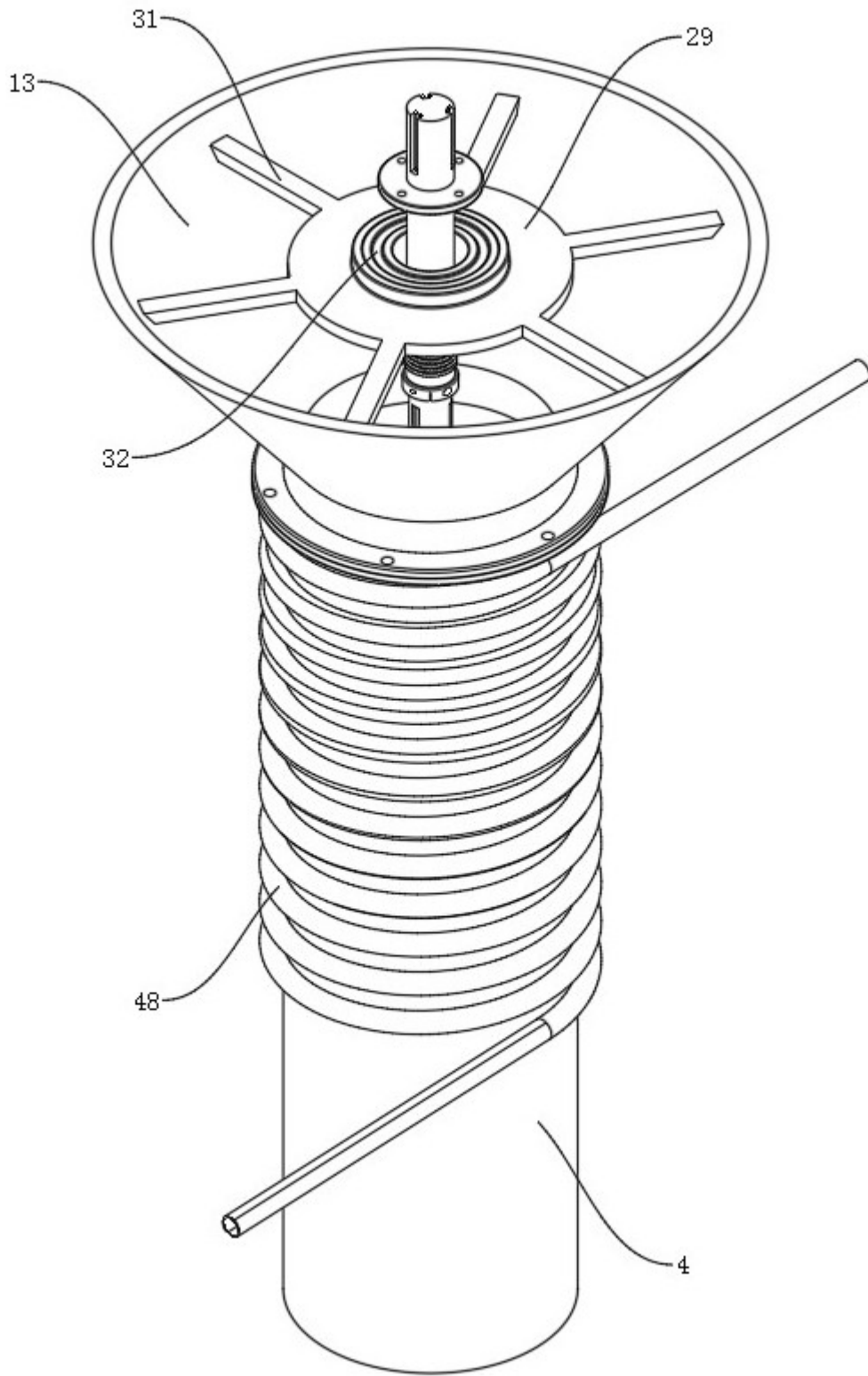


图 13