



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105372095 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201510926073.8

审查员 刘星偶

(22)申请日 2015.12.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105372095 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 国家深海基地管理中心

地址 266237 山东省青岛市即墨市鳌山卫  
街道卫阳路1号

(72)发明人 唐嘉陵 杨一帆 陈云赛

(74)专利代理机构 青岛中天汇智知识产权代理  
有限公司 37241

代理人 万桂斌

(51)Int.Cl.

G01N 1/14(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

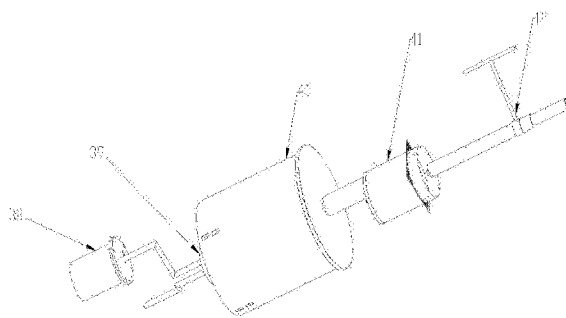
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

一种深海生物抽吸式多级富集采样器

(57)摘要

本发明公开了一种深海生物抽吸式多级富集采样器,包括抽吸驱动源组件、抽吸筒组件、多级组合滤芯组件以及抽吸管组,抽吸筒组件包括有底壁无上盖筒体,在筒体内通过支架设置有抽吸驱动源,在底壁上开有通孔,通过连接软管连接封闭式多级组合滤芯组件,外力作用于多级组合滤芯组件上的齿轮连杆可便捷切换滤芯,多级组合滤芯组件下盖板开有通孔与抽吸软管连接。滤芯安装通径为4组,每级滤芯不同孔径,下潜作业一次可以实现大量微生物采样;采用齿轮连杆推动齿轮,实现旋转滤芯选通转盘关闭或切换滤芯通径;可以实现不同的采样功能和效果;结构简单,便于加工制造、成本低廉,工作效率高;并能够搭载深海载人潜水器、遥控无人潜水器等大型装备。



1. 一种深海生物抽吸式多级富集采样器,包括抽吸驱动源组件(39)、抽吸筒组件(40)、多级组合滤芯组件(41)以及抽吸管组(42),所述的抽吸筒组件(40)包括有底壁无上盖筒体,在筒体内通过支架设置有抽吸驱动源(39),其特征在于,在底壁上开有通孔,通过连接软管(21)连接封闭式多级组合滤芯组件(41),多级组合滤芯组件(41)下盖板开有通孔与抽吸软管(32)连接,所述多级组合滤芯组件(41)包括滤芯基座(22),在滤芯基座(22)内依次设有絮状物过滤硬膜(31)、多级富集滤芯(30)、滤芯安装通径(28)、旋转滤芯选通转盘(29);利用端面压紧O型密封圈(25)为滤芯选通转盘(29)和滤芯基座(22)提供预紧力;

所述滤芯选通转盘(29)上设置有滤芯选通孔(35);所述多级富集滤芯(30)、滤芯安装通径(28)、滤芯选通孔(35)组成抽吸通道;滤芯选通转盘(29)背面设置有齿轮(26);齿轮(26)通过齿轮连杆(27)推动旋转转滤芯选通转盘(29)关闭或切换抽吸通道。

2. 根据权利要求1所述一种深海微生物抽吸式多级富集采样器,其特征在于,所述抽吸驱动源组件(39)主要包括24V直流电机(10)、直流电机壳(7)、桨叶(19)以及外接电缆接口(14);24V直流电机(10)安装在充满电容器油的安装壳体内,电机转轴伸出充油壳体,采用唇形泛塞圈(12)密封,并设置防止泛塞圈自转的压板(9),所述桨叶(19)安装在旋转轴前端,直流电机壳(7)的壳体与盖体连接处设置有O型密封圈(11)。

3. 根据权利要求2所述一种深海微生物抽吸式多级富集采样器,其特征在于,所述直流电机壳(7)还通过软管连接有外置活塞式弹簧补偿器组件(38),所述补偿器组件包括无盖壳体(1),内置补偿弹簧(3),弹簧下端固定在无盖壳体(1)底部,上端连接有活塞(4),在壳体上端盖固定有盖板(2)。

## 一种深海生物抽吸式多级富集采样器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采样设备,尤其是能辅助大型深海装备在深海热液或冷泉区域富集获取微生物样品,包括絮状物、蛋白质等。

### 背景技术

[0002] 目前,专门针对获取深海微生物的采样器在深海装备技术研究中正在蓬勃发展。在常规海洋调查装备中,重力柱、可视抓斗、着陆器等根本无法满足获取深海微生物样品的需求,而我国最先进深海载人潜水器“蛟龙号”所搭载的常规采样装置包括取样机械手、沉积物取样器、生物样品筐、岩石样品筐等,虽然能够获取一些附带或含有微生物的地质或宏生物样品,但在取样时间、质量、数量上都无法满足科学家对微生物研究的基本需求。为进一步提高“蛟龙号”等大型深海装备取样作业能力,满足科学家海洋研究需要,一系列专门针对深海微生物的采样装备被研制出来,包括被动式的微生物原位富集装置、主动式的液压驱动泵吸式微生物垫采样器和自容式泵吸多级原位海水微生物采集器等。

### 发明内容

[0003] 本发明为了完善深海载人潜水器、遥控无人潜水器等装备针对热液或冷泉区微生物取样作业能力,从工程应用出发,提高国内现有深海微生物采样装备技术,而提供一种深海微生物多级抽吸式富集采样器,该采样器不仅能够在水下便捷更换滤芯、主动富集获取微生物样品,而且能够方便地搭载深海载人潜水器、遥控无人潜水器等装备,丰富其作业能力。

[0004] 本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 一种深海生物抽吸式多级富集采样器,包括抽吸驱动源组件、抽吸筒组件、多级组合滤芯组件以及抽吸管组,所述的抽吸筒组件包括有底壁无上盖筒体,在筒体内通过支架设置有抽吸驱动源,在底壁上开有通孔,通过连接软管连接封闭式多级组合滤芯组件,多级组合滤芯组件下盖板开有通孔与抽吸软管连接。

[0006] 进一步的,所述抽吸驱动力源组件主要包括24V直流电机、直流电机壳、桨叶以及外接电缆接口;24V直流电机安装在充满电容器油的安装壳体内,电机转轴伸出充油壳体,采用唇形泛塞圈密封,并设置防止泛塞圈自转的压板,所述桨叶安装在旋转轴前端,直流电机壳的壳体与盖体连接处设置有O型密封圈。

[0007] 进一步的,所述直流电机壳还通过软管连接有外置活塞式弹簧补偿器组件,所述补偿器包括无盖壳体,内置补偿弹簧,弹簧下端固定在壳体底部,上端连接有活塞,在壳体上端盖固定有盖板。所述内置压缩弹簧通过活塞压缩电容器油建立一定的系统内压,增加泛塞圈动密封性能,补充电容器油的压缩量、外泄量,提高系统可靠性,且系统不再受外界海水、压力的影响,有效缩减了系统尺寸和重量。

[0008] 进一步的,所述多级组合滤芯组件包括滤芯基座,在滤芯基座内依次设有絮状物过滤硬膜、多级富集滤芯、滤芯安装通径、旋转滤芯选通转盘;利用端面压紧O型密封圈为滤

芯选通转盘和滤芯基座提供预紧力;所述转滤芯选通转盘上设置有滤芯选通孔;背面设置有齿轮;齿轮通过齿轮连杆推动旋转转滤芯选通转盘关闭或切换滤芯通径。

[0009] 进一步的,所述滤芯基座前端设置有滤芯基座下盖板,后端设置有滤芯基座上盖板。

[0010] 进一步的,所述滤芯安装通径为4组,直径分别为20mm、25mm、35mm、40mm。可布置不同类型多级滤芯,并通过配有额定通径的滤芯选通孔的滤芯选通转盘进行旋转选通。

[0011] 所述抽吸软管上设置有钛合金T形把手和吸嘴,可对高温目标进行取样作业。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 滤芯安装通径为4组,每级滤芯不同孔径,下潜作业一次可以实现大量微生物采样;保障了采集样品的纯度;通过不同孔径过滤器和过滤膜的灵活更换,采用齿轮连杆推动齿轮,实现旋转转滤芯选通转盘关闭或切换滤芯通径;可以实现不同的采样功能和效果;结构简单,便于加工制造、成本低廉,工作效率高。

[0014] 本发明可以提供一种简单、方便有效的针对深海微生物群落的采样抽吸式多级富集采样装置,并能够搭载深海载人潜水器、遥控无人潜水器等大型装备。

## 附图说明

[0015] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域的技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。

[0016] 图1:本发明的整体结构示意图。

[0017] 图2:本发明的主要部件构造示意图。

[0018] 图3:本发明的抽吸动力源的主视图。

[0019] 图4:本发明的抽吸动力源N-N剖面示意图。

[0020] 图5:本发明的活塞式弹簧补偿器结构示意图。

[0021] 图6:本发明的活塞式弹簧补偿器结构的左视图

[0022] 图7:本发明的组合滤芯结构示意图。

[0023] 图8:组合滤芯结构示意图的L-L剖面示意图。

[0024] 图9:组合滤芯结构示意图的M-M剖面示意图。

[0025] 图10:组合滤芯结构示意图的P-P剖面示意图。

[0026] 图11:滤芯安装通径正面示意图。

[0027] 图12:滤芯安装通径反面示意图。

[0028] 图中:1、活塞式弹簧补偿器壳体;2、活塞式弹簧补偿器盖板;3、活塞式弹簧补偿器补偿压簧;4、活塞式弹簧补偿器活塞;5、电机补偿油管;6、电缆;7、直流电机壳体;8、直流电机壳体盖板;9、泛塞密封圈压板;10、直流电机;11、端面O型圈;12、泛塞密封圈;13、补偿油管接口;14、电缆接口;15、补偿管接口;16、单向充油接口;17、抽吸筒体;18、抽吸筒盖板;19、桨叶;20、驱动源安装支架;21、连接软管;22、滤芯基座;23、滤芯基座下盖板;24、滤芯基座上盖板;25、压紧O形密封圈;26、旋转齿轮;27、齿轮连杆;28、滤芯安装通径;29、滤芯选通转盘;30、多级富集滤芯;31、絮状物过滤硬膜;32、抽吸软管;33、吸嘴;34、T形把手;35、滤芯选通孔;36、滤芯基座下盖板通孔;37、滤芯基座上盖板通孔;38、外置活塞式弹簧补偿器组

件;39、驱动源组件;40、抽吸筒组件;41、组合滤芯组件;42、抽吸管组。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述。

[0030] 如图1—12所示,将驱动源组件39安装在抽吸筒体17内部的支架20上锁紧,外置活塞式弹簧补偿器组件38通过补偿油管5与直流电机壳7内部相连通,形成压力补偿机构保护直流电机10。抽吸软管32连接在滤芯基座下盖板23上的通孔36上,将滤芯基座上盖板24上的通孔37与抽吸筒盖板18连接;然后将整个装置沉入水中,达到深海底的指定采样位置时,通过电缆6启动直流电机10,电机转轴前端的桨叶19旋转,桨叶19的转动将带动水体流动,通过进出口通量差在组合滤芯41的上盖板通孔37形成较强抽吸力;抽吸力在通过组合滤芯41上某一滤芯通径28后与抽吸软管32连接,在吸嘴33上形成一定吸力,能够吸取微生物样品。如图11所示,通径28上设置有四种通径28-1、28-2、28-3、28-4,尺寸分别为20mm、25mm、35mm、40mm,可以根据需要采集的标本而调节抽吸力的大小,以便更好的完成采样。

[0031] 通过大型深海装备配备的机械手夹持微生物抽吸式多级富集采样器的T形把手34接近表面富含微生物的目标,微生物在吸嘴33吸力作用下随海水通过抽吸软管32接近组合滤芯41;推动齿轮连杆27带动旋转齿轮26和滤芯选通转盘29指定微生物富集滤芯28,微生物随海水通过絮状物过滤硬膜31后不断在滤芯30上富集;当微生物富集量达到要求后可推动齿轮连杆27停止取样或切换滤芯继续作业。

[0032] 吸嘴33处的抽吸力与电机功率、桨叶效率、桨叶旋转速度、进出口尺寸比等成正比关系,与滤芯及管路流体阻力成反比,滤芯将对该设备抽吸力力产生较大影响并降低抽吸效率,但针对取样目标为微生物,较小的吸力和流量也能够满足微生物富集采样需要,并可通过适当延迟系统作业时间提高富集量。

[0033] 上述说明并非是对本发明的限制,本发明也并不仅限于上述举例,本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

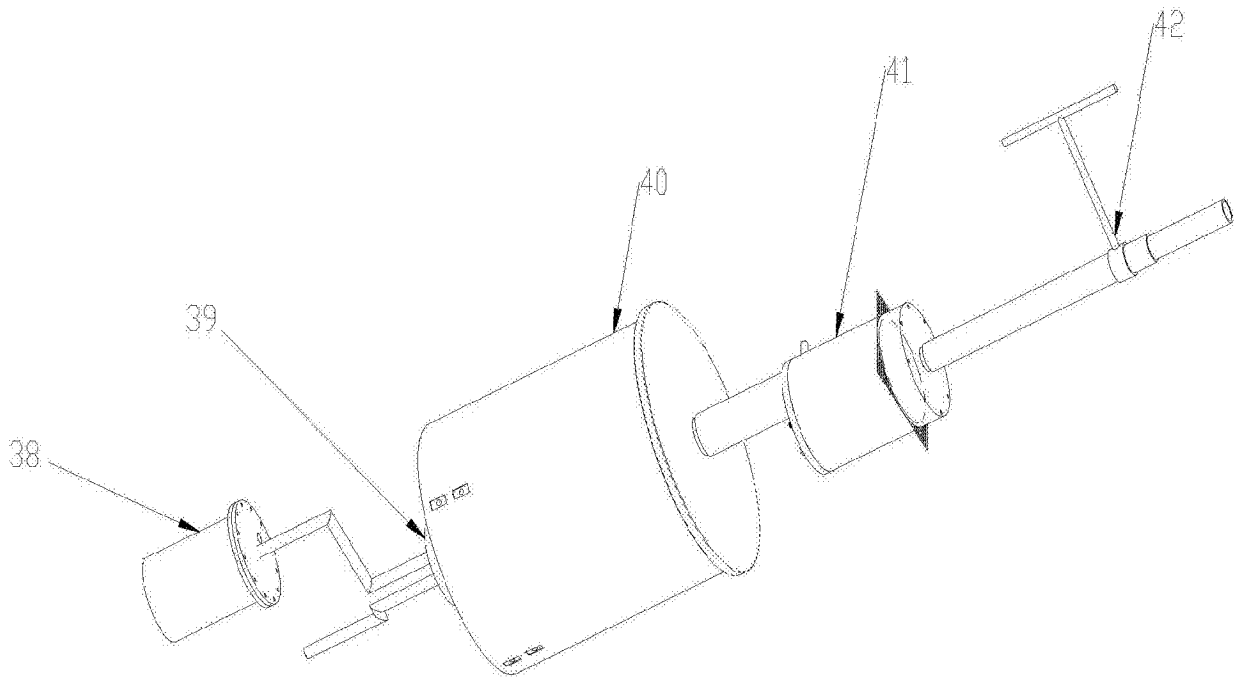


图1

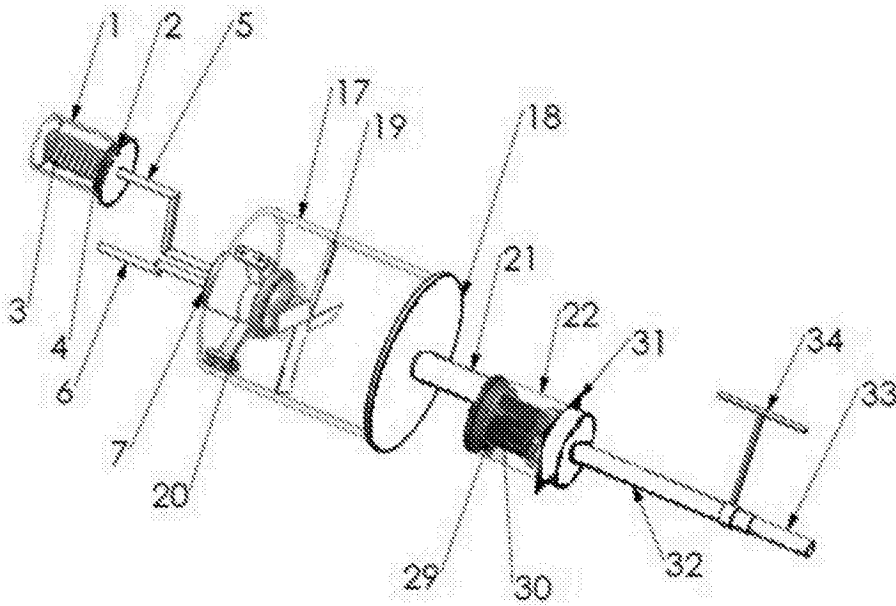


图2

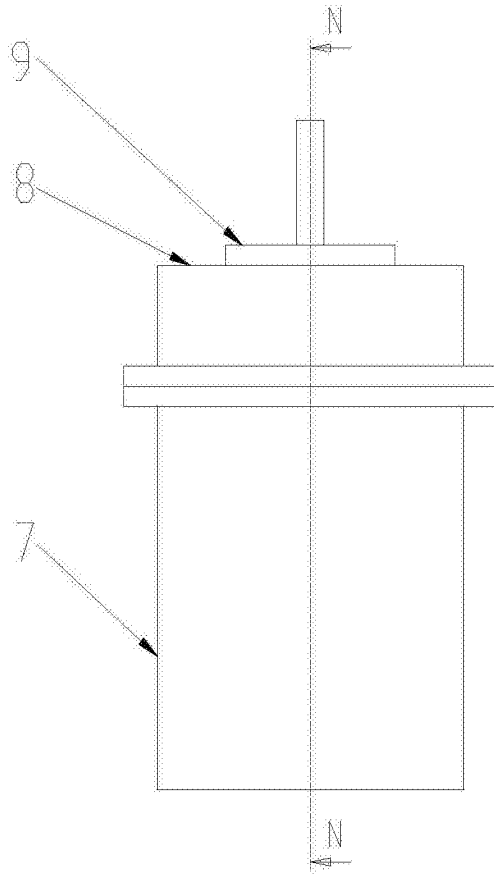


图3

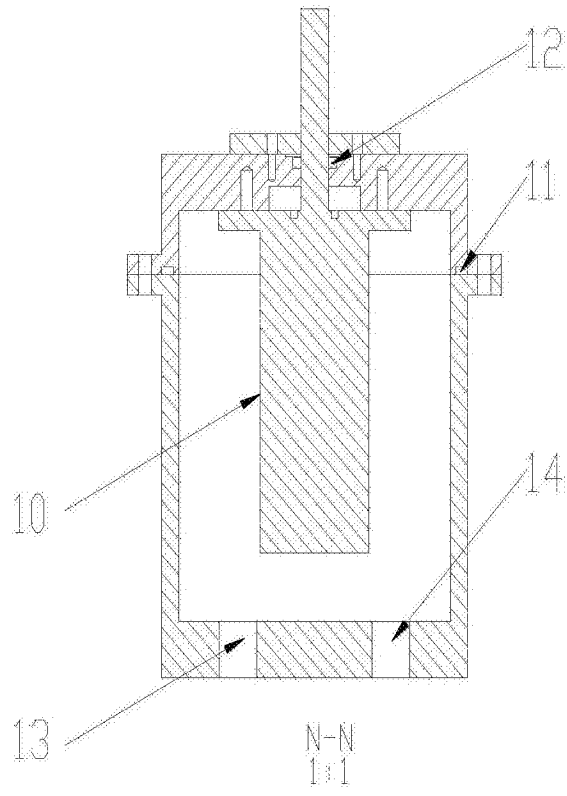


图4

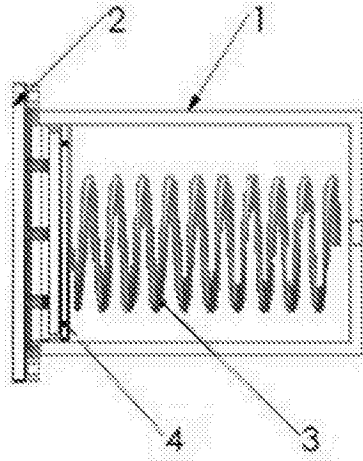


图5



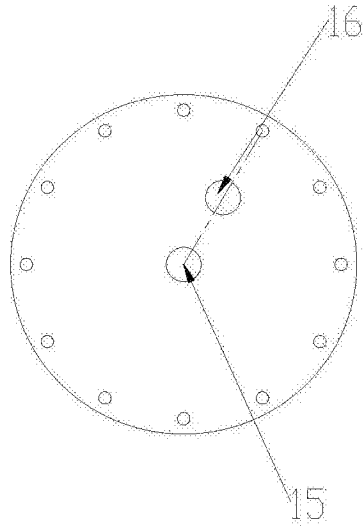


图6

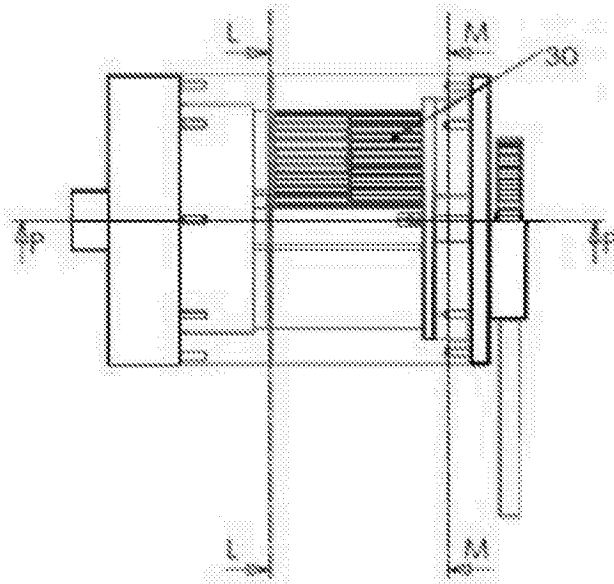


图7

L-L  
1:1.5

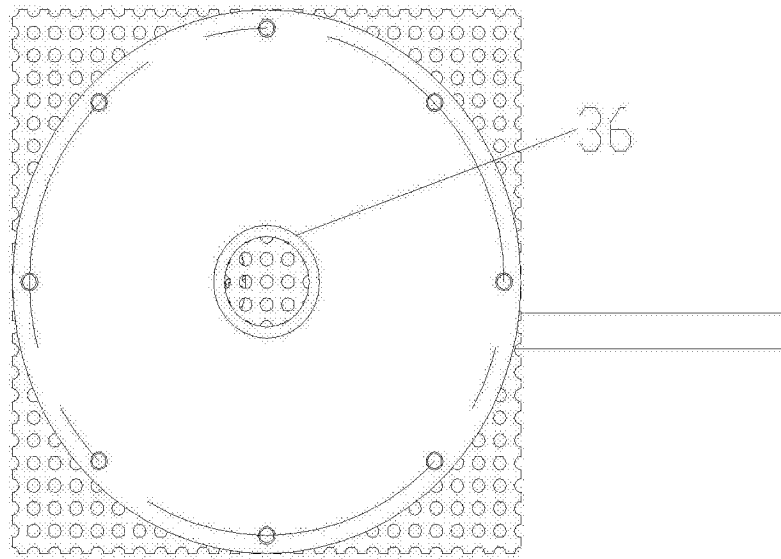


图8

M-M  
1:1.5

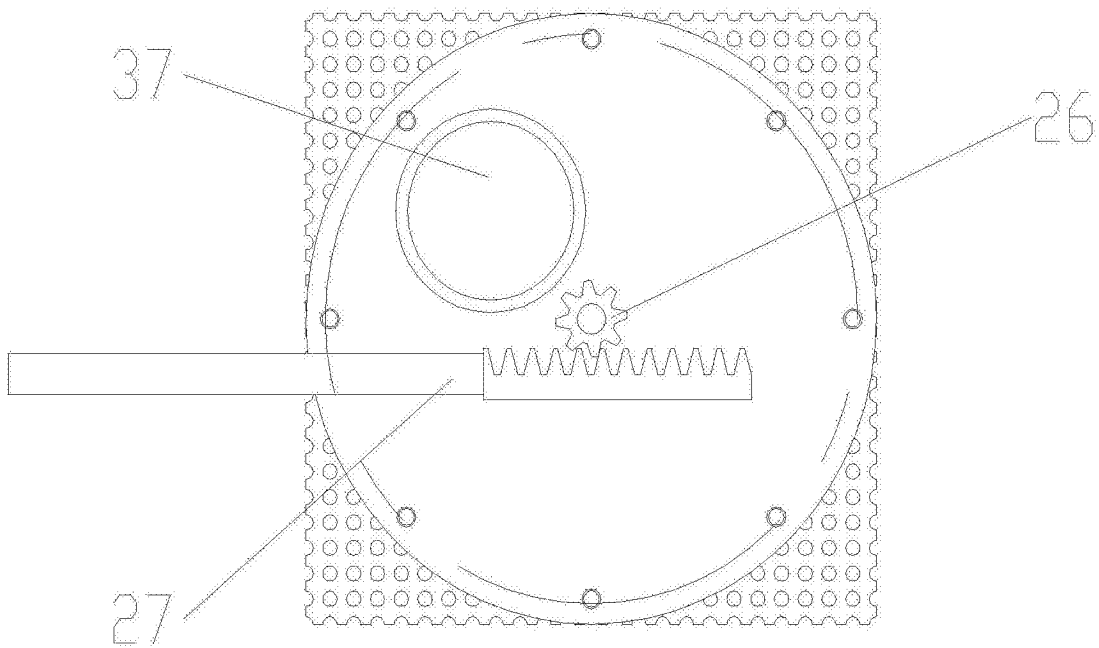


图9

P-P  
1:15

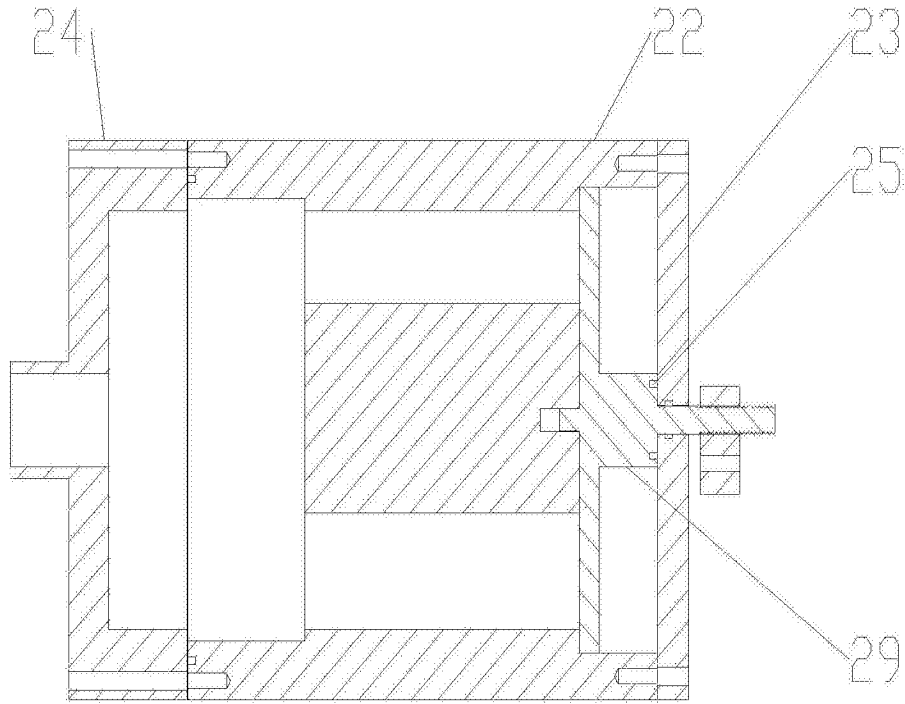


图10

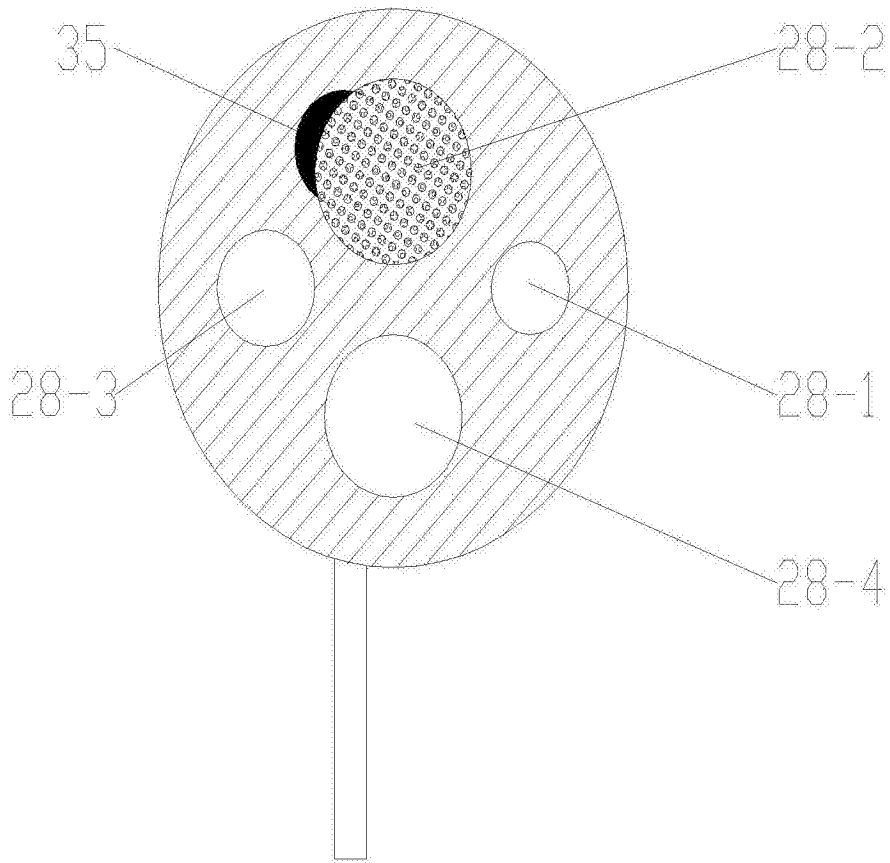


图11

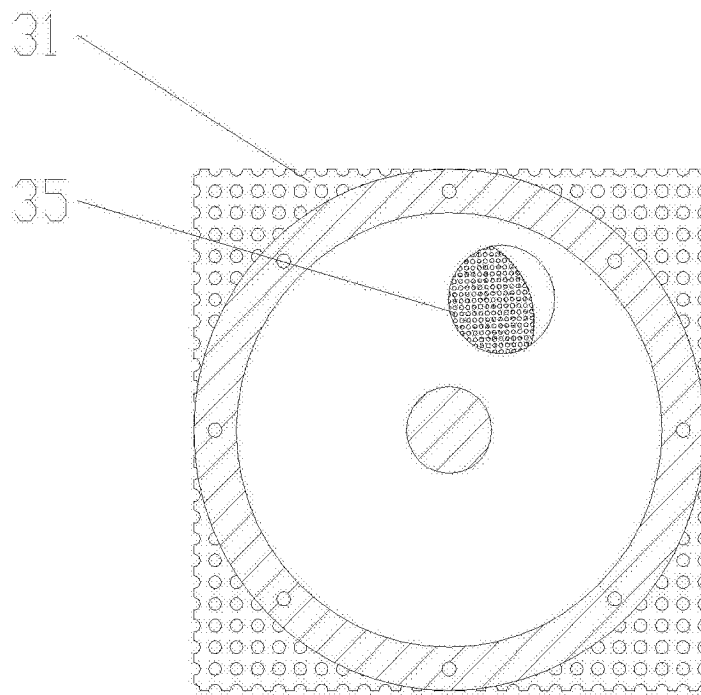


图12