



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106940259 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 201710234481.6

(22) 申请日 2017.04.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106940259 A

(43) 申请公布日 2017.07.11

(73) 专利权人 浙江大学
地址 310013 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 黄豪彩 盛超武 黄亮 沈芸
吴季 杨灿军

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224
专利代理师 胡红娟

(51) Int. Cl.
G01N 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102359894 A, 2012.02.22

CN 104316351 A, 2015.01.28

JP H09229830 A, 1997.09.05

CN 206683890 U, 2017.11.28

CN 101078674 A, 2007.11.28

CN 101413849 A, 2009.04.22

CN 101603888 A, 2009.12.16

CN 103674616 A, 2014.03.26

US 4037477 A, 1977.07.26

US 5341693 A, 1994.08.30

刘广虎等. “深海分层气密水样采集系统的设计与应用”. 《气象水文海洋仪器》. 2009, (第2期), 第9-12页.

审查员 李建宾

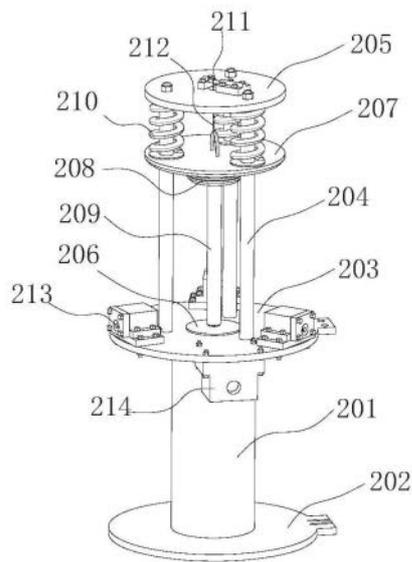
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种压力自适应的海底序列采水器

(57) 摘要

本发明公开了一种压力自适应的海底序列采水器,包括采样装置,所述的采样装置包括:采样腔,两端开口;平衡活塞,设置在采样腔内;顶盖,通过导向滑杆与所述采样腔的顶部连接;滑盖,滑动设置在所述采样腔与顶盖之间的导向滑杆上,用于密封所述采样腔,滑盖与所述采样腔相对的一侧设有用于推动所述平衡活塞的推杆;触发机构,设置在所述顶盖上,用于固定所述滑盖并在接收到释放信号后释放滑盖;施力机构,设置在所述顶盖与所述滑盖之间,用于将所述滑盖推向采样腔。本发明的采水器通过平衡活塞调节采样腔内部的压强,保证采样腔内外压强平衡,防止海水样品中溶解性气体的析出;支撑装置对采样装置起缓冲作用,防止海底对采样装置产生碰撞。



1. 一种压力自适应的海底序列采水器,包括采样装置,其特征在于,所述的采样装置包括:

采样腔,两端开口,包括固定有底盘的底端和固定有顶盘的顶端;

平衡活塞,设置在采样腔内;

顶盖,通过导向滑杆与所述采样腔的顶盘连接;

滑盖,滑动设置在所述采样腔与顶盖之间的导向滑杆上,用于密封所述采样腔,滑盖与所述采样腔相对的一侧设有用于推动所述平衡活塞向采样腔底端滑动的推杆;

所述的滑盖与所述采样腔相对的一侧设有与采样腔开口相配合的密封塞,所述的推杆固定在密封塞上;

触发机构,用于固定所述滑盖并在接收到释放信号后释放滑盖,包括固定在所述顶盖上的电磁推杆,以及用于连接滑盖和电磁推杆的固定钢绳;

施力机构,设置在所述顶盖与所述滑盖之间,用于将所述滑盖推向采样腔;

完成采样工作时,采样腔中的平衡活塞和底盘之间仍留有一段距离。

2. 根据权利要求1所述的压力自适应的海底序列采水器,其特征在于,所述的施力机构为套在所述顶盖与滑盖之间的导向滑杆上的压缩弹簧。

3. 根据权利要求1所述的压力自适应的海底序列采水器,其特征在于,所述的采样装置还包括:

自锁装置,安装在所述采样腔的顶部,用于锁定所述的滑盖。

4. 根据权利要求1所述的压力自适应的海底序列采水器,其特征在于,还包括用于承载所述采样装置的支撑装置,所述的支撑装置包括:

中心支柱,包括顶段和底段,所述的采样装置固定在底段;

套筒,滑动套设在中心支柱的顶段;

支脚,至少有三个,均匀分布在套筒的周向上。

5. 根据权利要求4所述的压力自适应的海底序列采水器,其特征在于,所述的采样装置至少有3个,沿中心支柱的周向均布布置。

6. 根据权利要求1所述的压力自适应的海底序列采水器,其特征在于,还设有深度计。

一种压力自适应的海底序列采水器

技术领域

[0001] 本发明涉及采水设备技术领域,尤其涉及一种压力自适应的海底序列采水器。

背景技术

[0002] 海洋资源丰富,地位重要,对海洋的开发和利用是许多国家重点工作。我国要建设海洋强国,就少不了要对海洋的研究和对海洋资源的勘查。采集深海水样对勘查大洋矿产资源,监测海洋环境、采集海底生物以及调查海底地质作用十分重要。

[0003] 由于人员下潜采取水样,成本高,工作繁琐,下潜深度低等缺点,研究者投向对能自动控制的水下采集设备的研制。自动采水器一般包括采水筒以及与采水筒相连的、在不同深度控制动作的采水器开关,根据不同的设计,触发采水器开关动作响应的形式可以为使锤触发、压力开关元件触发或线缆控制触发等形式。动作原理一般为:将采水器下放到预定深度,启动触发装置将完成采水的采水器封闭。深海环境恶劣,对采水设备的要求高,我国的采水设备目前存在着一些问题,如结构单一,多为两端开口下放,再闭合采取水样,自动化程度不高,控制性不强,可靠性不尽人意。

[0004] 为了解决上述问题,公开号为CN103674616B的中国专利文献公开了一种重力活塞式采水器,包括位于中部的缸筒、位于缸筒顶部的上框架和位于缸筒底部的下框架;在缸筒内设有活塞、在缸筒外壁的底部设有带有阀门的出水口;在缸筒的顶壁上设有进水口,在该进水口内插设有底端连接至活塞顶部的拉杆,在拉杆的顶部设有锁头;所述进水口的上端和下端均为锥形台形状的敞口,锁头的下端以及拉杆与活塞的连接部均设有锥形密封台,两个锥形密封台分别与位于上方的敞口和位于下方的敞口配合;在所述上框架的顶部还设有用于卡住锁头并在使锤作用下松开锁头的释放机构。

[0005] 虽然上述采水器结构简单、操作便捷、能够确保水样不被交叉污染,但是采样后,在回收采水器过程中,由于海水压强差而导致采水器内海水析出气体,气体容易泄露出采水器外,无法保证海水样品的真实性。

[0006] 目前现有的采水器较少考虑采水器的这种气体泄漏的问题,同时,也没有考虑在采集近海底底层水时,如何安全地把采水器放置到海底的问题。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种压力自适应的海底序列采水器,在采水器完成采样后,回收的过程中,可动态调整采样腔内部的压强,使采样腔内外压强保持平衡,防止海水样品所析出的溶解性气体泄漏。

[0008] 一种压力自适应的海底序列采水器,包括采样装置,所述的采样装置包括:

[0009] 采样腔,两端开口;

[0010] 平衡活塞,设置在采样腔内;

[0011] 顶盖,通过导向滑杆与所述采样腔的顶部连接;

[0012] 滑盖,滑动设置在所述采样腔与顶盖之间的导向滑杆上,用于密封所述采样腔,滑

盖与所述采样腔相对的一侧设有用于推动所述平衡活塞的推杆；

[0013] 触发机构,设置在所述顶盖上,用于固定所述滑盖并在接收到释放信号后释放滑盖；

[0014] 施力机构,设置在所述顶盖与所述滑盖之间,用于将所述滑盖推向采样腔。

[0015] 当采样装置采集海水完成后,采水器被拉起回收,采样装置外部的海水的压强逐步降低,当采样装置内部压强高于外部海水压强时,平衡活塞可在采样腔中移动以降低采样腔内部的压强,保证采样腔内外压强相平衡,可有效防止海水样品所析出的溶解性气体泄漏,保证海水样品成份的有效性。

[0016] 作为优选,所述的滑盖与所述采样腔相对的一侧设有与采样腔开口相配合的密封塞,所述的推杆固定在密封塞上。

[0017] 密封塞可有效保证采样腔的密封性,保证采样腔内所采集的海水样品与外部的有效隔离,保证样品的有效性。

[0018] 密封塞上安装有O型密封圈,O型密封圈外包覆有聚四氟乙烯。

[0019] 作为优选,所述的触发机构包括:

[0020] 电磁推杆,固定在所述顶盖上；

[0021] 固定钢绳,一端与所述的滑盖连接,另一端套在所述的电磁推杆上。

[0022] 该触发机构结构简单,工作性能可靠,不会产生误触发或触发无效的情况。

[0023] 作为优选,所述的施力机构为套在所述顶盖与滑盖之间的导向滑杆上的压缩弹簧。

[0024] 与传统的以拉绳作为施力机构相比,压缩弹簧的推力更大,更可靠。

[0025] 作为优选,所述的采样装置还包括:

[0026] 自锁装置,安装在所述采样腔的顶部,用于锁定所述的滑盖。

[0027] 采样结束后,自锁装置锁定滑盖,一方面可以有效密封采样腔,另一方面可以防止采样后滑盖在外力作用下脱出采样腔,造成采样失败。自锁装置的设置增加了采样器的可靠性。

[0028] 作为优选,本发明的压力自适应的采样器还包括用于承载所述采样装置的支撑装置,所述的支撑装置包括:

[0029] 中心支柱,包括顶段和底段,所述的采样装置固定在底段；

[0030] 套筒,滑动套设在中心支柱的顶段；

[0031] 支脚,至少有三个,均匀分布在套筒的周向上。

[0032] 当采水器到达海底时,支撑装置的支脚最先接触海底,由于套筒可以在中心支柱上移动,所以中心支柱及安装在中心支柱底端的采样装置会继续下降一段距离,直至套筒的顶部端面接触到中心支柱顶部的端盖,这一过程对采样装置起到缓冲作用,可对采样装置起到很好的保护作用,防止不规则海底对采样装置产生突然的碰撞。

[0033] 作为优选,所述的采样装置至少有3个,沿中心支柱的周向均布布置。

[0034] 设置多个采样装置,可实现采水器在多个不同时间点序列采取水样。

[0035] 进一步优选的,本发明的压力自适应的海底序列采样器还设有深度计。

[0036] 深度计可实时反馈采样器的下放深度,实现不同深度的水样采集。

[0037] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0038] (1) 本发明的采水器可通过平衡活塞在采样腔中的移动以调节采样腔内部的压强,保证采样腔内外压强相平衡,防止海水样品中所析出的溶解性气体泄漏,保证海水样品成份的有效性;

[0039] (2) 本发明的采水器的支撑装置可对采样装置起到缓冲作用,防止不规则海底对采样装置产生突然的碰撞。

附图说明

[0040] 图1为实施例中压力自适应的海底序列采水器的结构示意图;

[0041] 图2为采样装置的结构示意图;

[0042] 图3为滑盖的结构示意图;

[0043] 图4为自锁装置的结构示意图,其中(1)为正面图,(2)为背面图;

[0044] 图5为压力自适应的采水器下放或回收时的状态示意图;

[0045] 图6为放置在海底时的状态示意图。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细描述。

[0047] 如图1所示,本实施例的压力自适应的采水器包括8个采样装置2和用于支撑采样装置2的支撑装置1。

[0048] 支撑装置1包括中心支柱101、套筒102和5根支脚103。中心支柱101为分为三段的阶梯轴,从上至下直径变大。中心支柱101的顶端设有端盖,端盖上设有吊环,吊环与释放采水器的绳索及电缆连接。

[0049] 顶端的第一级阶梯轴上套有套筒102,套筒102可以在端盖与第一个轴肩直径沿中心支柱101的轴向自由滑动。5根支脚103固定在套筒102的外周壁上,沿套筒102的周向均匀分布。

[0050] 中心支柱101底端的第三级阶梯轴上固定有第一固定板104和第二固定板105,用于安装采样装置2。8个采样装置2各通过4个双头螺栓连接到两个固定板(第一固定板104和第二固定板105)上,呈竖直方向放置,固定板上还可以放置深度计等其他设备。

[0051] 8个采样装置2的控制开关可由不同的控制器进行控制,通过控制可实现采水器在24小时多个不同时间点序列采取水样。

[0052] 如图2所示,采样装置2包括采样腔201,采样腔201两端开口,内部设有平衡活塞206。

[0053] 采样腔201的底端固定有底盘202,采样腔201的底端固定有顶盘203,顶盖205通过三根导向滑杆204与顶盘203固定连接,三根导向滑杆204均匀分布。三根导向滑杆204的两端加工有螺纹,通过螺纹与顶盘203和顶盖205连接。

[0054] 滑盖207上开设有与导向滑杆204相配合的导向孔,滑盖207穿套在导向滑杆204上,可在顶盖205与顶盘203之间沿导向滑杆204滑动。如图3所示,滑盖207与顶盖205相对的一侧设有固定环,与采样腔201相对的一侧设有密封塞208,密封塞208与采样腔201相配合,和密封采样腔201,推杆209通过螺纹固定在密封塞208上,推杆209用于推动平衡活塞206向采样腔201底端滑动。

- [0055] 密封塞208和平衡活塞206上均安装有密封圈,密封圈为聚四氟乙烯包裹的O型圈。
- [0056] 顶盖205与滑盖207之间的导向滑杆204上套有压缩弹簧210,用于将滑盖207推向采样腔201。顶盖205的底面与滑盖207的顶面分别设有凸起,凸起卡如压缩弹簧210的两端。
- [0057] 顶盖205上安装有电磁推杆211,固定钢绳212一端固定在固定环上,另一端套在电磁推杆211上。
- [0058] 顶盘203上设有3个自锁装置213,自锁装置213的结构如图4(1)和(2)所示。自锁装置213主要由弹簧2132和卡扣2131组成,当滑盖207被压缩弹簧210推动到达自锁装置213时,滑盖207与卡扣2131的斜面触碰,推动着卡扣2131缩回到自锁装置213内部,对弹簧2131产生压缩。当滑盖207全部越过卡扣2131时,卡扣2131被处于压缩状态的弹簧2132回弹弹出,把滑盖207卡在自锁装置213的卡扣2131和顶盘203之间。卡扣2131后部有一段圆柱杆,上部有一椭圆形小孔,可以通过钩住小孔拉动卡扣2131,释放被自锁的滑盖207。
- [0059] 本实施例的压力自适应的采水器的工作过程如下:
- [0060] 在下放采水器入海之前,将系在滑盖207的固定环上的钢绳212套在电磁推杆211上,拉动着滑盖207,滑盖207压缩着压缩弹簧210,将平衡活塞206放置在采样腔201的靠近推杆21一侧的腔口;
- [0061] 下放采水器时,采水器通过电缆与绳索下放至深海,由于重力作用,支撑装置2上的套筒102底部端面接触中心支柱101上的第一级轴肩,如图5所不;
- [0062] 在下放过程中,深度计即时反馈下放深度;
- [0063] 当采水器到达海底时,支撑装置2的5个支脚最先接触海底,由于套筒102可以在中心支柱101的轴上移动,所以中心支柱101及安装在中心支柱101底端的采样装置2会继续下降一段距离,直至套筒102的顶部端面接触到端盖,如图6所示,这样可对采样装置2起到很好的保护作用,防止不规则海底对采样装置2产生突然的碰撞;
- [0064] 当采样装置2接收到一个控制系统或者操作者发出的信号时,电磁推杆211通电动作,套在电磁推杆211上钢绳212得到释放,同样处于压缩状态的压缩弹簧210在此时也得到释放。压缩弹簧210推动着滑盖207沿着导向滑杆204滑向采样腔201,滑盖207上的推杆209推动着采样腔201中的平衡活塞206向采样腔201的另一侧滑去,同时在平衡活塞206滑动的过程中,从远离滑盖207的采样腔一侧排出表层海水,从靠近滑盖207的采样腔的一侧流入了当前深度的海水进入采样腔201中,采样装置2采集了当前水深的海水,有效的保证了样品的纯度。当滑盖207到达采样腔201时,滑盖207上的密封塞208塞入采样腔的腔口,密封住流入采样腔的新海水,当滑盖207全部通过卡扣2131时,自锁装置213锁住滑盖207,完成采样器的采样工作;
- [0065] 采样腔201中的平衡活塞206和底盘202之间仍留有一段距离,用于采样器回收过程中的平衡活塞206为了平衡压力而进行移动。当采样装置2采集海水完成后,采水器被拉起回收,采样装置2外部的海水的压强逐步降低,当采样装置2内部压强高于外部海水压强一定量时,平衡活塞206被迫向顶盘202移动,以降低采样腔201内部的压强,保证采样腔201内外压强相平衡,有效防止了样品海水气体析出泄漏的问题,保证了样品海水成份的有效性。
- [0066] 以上所述的实施例对本发明的技术方案和有益效果进行了详细说明,应理解的是以上所述仅为本发明的具体实施例,并不用于限制本发明,凡在本发明的原则范围内所做

的任何修改、补充和等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

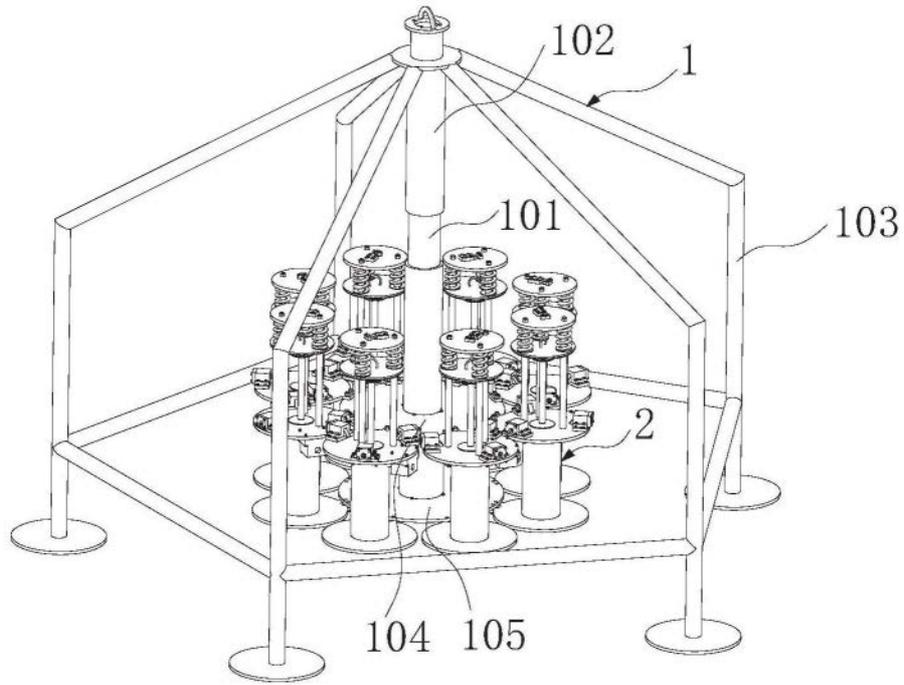


图1

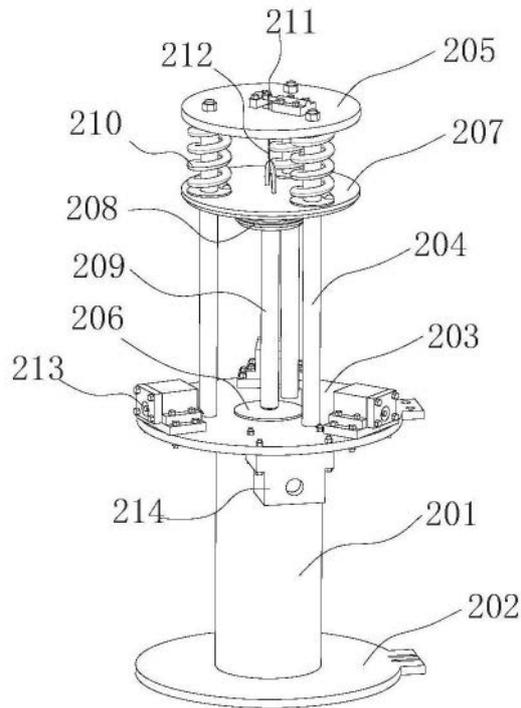


图2

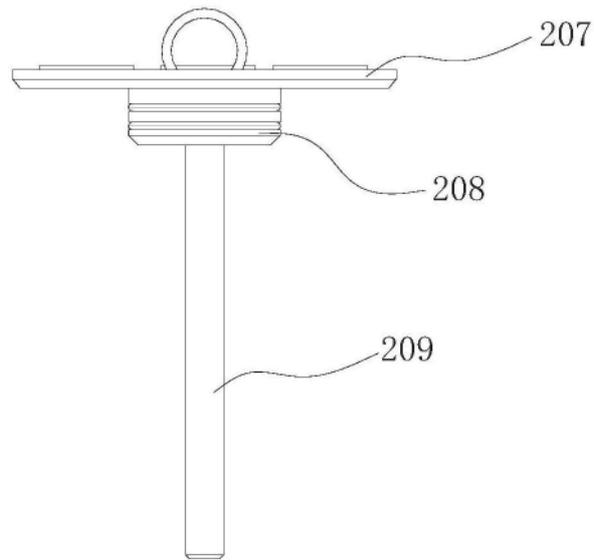


图3

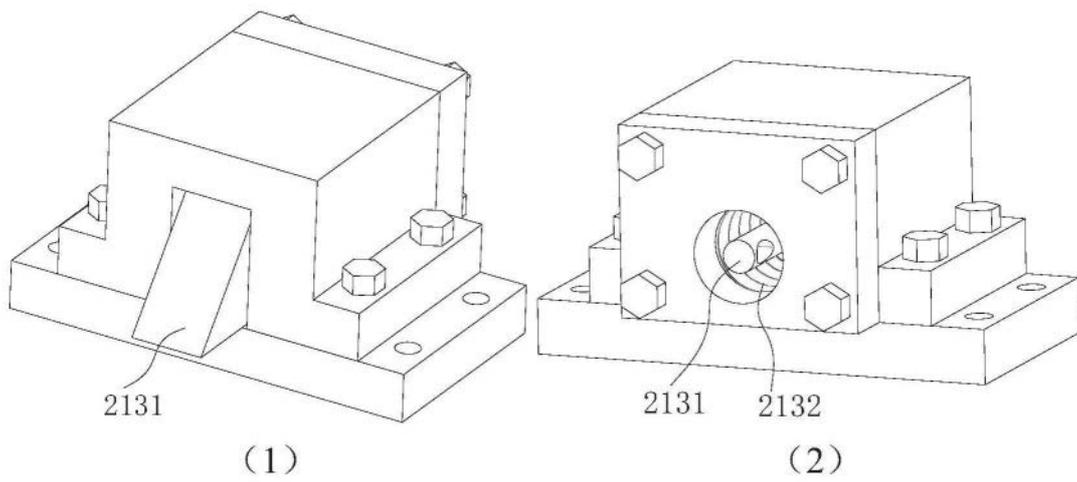


图4

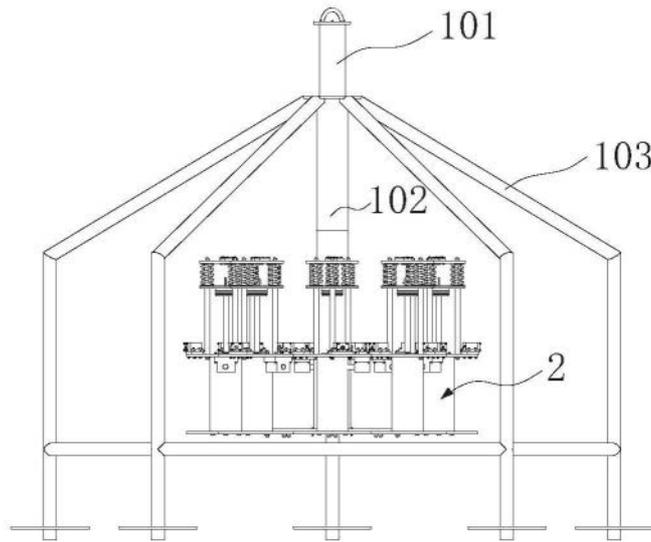


图5

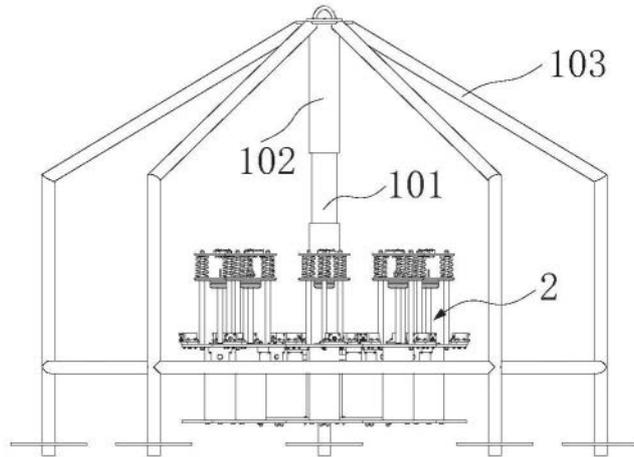


图6