



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106501461 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201611135555.2

(22)申请日 2016.12.12

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所

地址 550000 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 兰晨 陈敬安 王敬富

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 杨明

(51)Int.Cl.

G01N 33/00(2006.01)

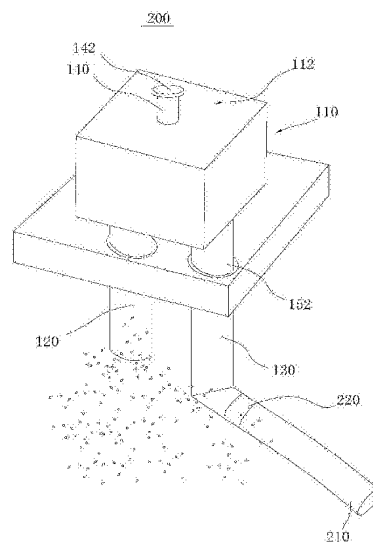
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

水下气体通量监测装置及水下气体通量测定方法

(57)摘要

本发明提供了一种水下气体通量监测装置及水下气体通量测定方法,属于水体生态环境领域。水下气体通量监测装置包括集气装置、浮体、进气管和出水管;进气管和出水管均与集气装置连通,集气装置与浮体连接;进气管包括第一端和第二端,第一端与集气装置连接,进气管不同位置的通流面积一致,第二端设置有用以关闭或打开进气管的通道第一开关件;出水管设置有用以关闭或打开出水管的通道第二开关件。水下气体通量测定方法主要是利用上述水下气体通量监测装置,得到相应的实验数据利用相应的数学模型求解出水下气体通量。利用该水下气体通量监测装置及测定方法得到的水下气体通量的数据比较准确,为进一步的科学研究提供了重要数据支撑。



1. 一种水下气体通量监测装置,其特征在于,包括集气装置、浮体、进气管和出水管,所述集气装置中空形成储存空间;

所述集气装置包括相对设置的第一表面和第二表面,所述进气管和所述出水管均设置在所述第一表面上;所述进气管与所述储存空间连通,所述出水管与所述储存空间连通;所述集气装置连接于所述浮体上,所述浮体中部设有安装孔,所述进气管及所述出水管贯穿所述安装孔;

所述进气管为一直管,所述进气管包括第一端和第二端,所述第一端与所述集气装置连接,所述进气管不同位置的通流面积一致;所述进气管上设置有第一开关件,所述第一开关件用于关闭或打开所述进气管的通道;所述出水管为L形,并设置有第二开关件,所述第二开关件用于关闭或打开所述出水管的通道。

2. 根据权利要求1所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述水下气体通量监测装置还包括进水管,所述进水管设置在所述第二表面上,所述进水管上设置有第三开关件,所述第三开关件用于打开或关闭所述进水管的通道。

3. 根据权利要求1所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述水下气体通量监测装置还包括导流管,所述导流管的一端与所述出水管的出水口连接。

4. 根据权利要求3所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述导流管为柔性管,所述导流管套设在所述出水管上;所述水下气体通量监测装置还包括紧固环,所述紧固环套设在所述导流管和所述出水管的配合段;

所述紧固环包括紧固本体和紧固装置,所述紧固本体包括第一连接端和第二连接端,所述紧固装置的一端与所述第一连接端铰接,所述紧固装置的另一端与所述第二连接端锁扣连接。

5. 根据权利要求4所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述紧固装置包括锁扣、锁钩和锁盖;

所述锁盖为截面为U形的冲压件,包括两个侧板;所述锁盖的一端通过所述侧板与所述第一连接端铰接,所述锁钩设置于所述第二连接端上;

所述锁扣包括第一段、第二段和连接段;所述第一段和所述第二段平行设置,所述连接段连接所述第一段和所述第二段;所述第一段和所述第二段铰接于所述锁盖的侧板中部,所述连接段可卡入所述锁钩。

6. 根据权利要求5所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述出水管与所述导流管配合处设置有环形的凹槽,所述紧固环将所述导流管紧固在所述凹槽中。

7. 根据权利要求2所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述集气装置、所述进气管、所述进水管和所述出水管一体成型,均由透明有机玻璃制成。

8. 根据权利要求2所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件均为截止阀。

9. 根据权利要求2所述的水下气体通量监测装置,其特征在于,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件均为设置有螺纹的封盖,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件分别与所述进气管、所述出水管和所述进水管螺纹连接。

10. 水下气体通量测定方法,其特征在于,该方法利用了权利要求1至9任一项所述的水下气体通量监测装置,包括以下步骤:

- a. 将所述水下气体通量监测装置内充满水；
- b. 将所述的水下气体通量监测装置放置于需要收集气体的水面上,并使所述进气管和所述出水管浸入水中,使所述储存空间在水面之上;打开所述第一开关件和所述第二开关件;
- c. 利用以下公式计算水下气体通量:

$$\text{气体通量} = \frac{\text{储存空间内气体体积}}{\text{进气管通流面积} \times \text{监测时间}}。$$

水下气体通量监测装置及水下气体通量测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水下生态环境监测领域,具体而言,涉及一种水下气体通量监测装置及水下气体通量测定方法。

背景技术

[0002] 天然湖库中气体(如甲烷)的释放通量是水体生态环境评估的重要指标。释放通量的测定可以快速了解水体生态环境的基本情况,对天然湖库的水体生态环境评价具有重要意义。

[0003] 因此,提供一种水下气体通量监测装置和水下气体通量的监测方法,对于全面掌握水体生态环境状况具有重要的现实意义。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供了一种水下气体通量监测装置,其能够为计算水下气体通量提供比较准确的实验数据。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种水下气体逃逸体积监测方法,利用该方法能够准确地测定水下气体通量。

[0006] 本发明是这样实现的:

[0007] 一种水下气体通量监测装置,包括集气装置、浮体、进气管和出水管,所述集气装置中空形成储存空间;

[0008] 所述集气装置包括相对设置的第一表面和第二表面,所述进气管和所述出水管均设置在所述第一表面上;所述进气管与所述储存空间连通,所述出水管与所述储存空间连通;所述集气装置连接于所述浮体上,所述浮体中部设有安装孔,所述进气管及所述出水管贯穿所述安装孔;

[0009] 所述进气管为一直管,所述进气管包括第一端和第二端,所述第一端与所述集气装置连接,所述进气管不同位置的通流面积一致;所述进气管上设置有第一开关件,所述第一开关件用于关闭或打开所述进气管的通道;所述出水管为L形,并设置有第二开关件,所述第二开关件用于关闭或打开所述出水管的通道。

[0010] 作为优选,所述水下气体通量监测装置还包括进水管,所述进水管设置在所述第二表面上,所述进水管上设置有第三开关件,所述第三开关件用于打开或关闭所述进水管的通道。

[0011] 作为优选,所述水下气体通量监测装置还包括导流管,所述导流管的一端与所述出水管的出水口连接。

[0012] 作为优选,所述导流管为柔性管,所述导流管套设在所述出水管上;所述水下气体通量监测装置还包括紧固环,所述紧固环套设在所述导流管和所述出水管的配合段;

[0013] 所述紧固环包括紧固本体和紧固装置,所述紧固本体包括第一连接端和第二连接端,所述紧固装置的一端与所述第一连接端铰接,所述紧固装置的另一端与第二连接端锁

扣连接。

[0014] 作为优选,所述紧固装置包括锁扣、锁钩和锁盖;

[0015] 所述锁盖为截面为U形的冲压件,包括两个侧板;所述锁盖的一端通过侧板与所述紧固本体的第一连接端铰接,所述锁钩设置于所述紧固本体的第二连接端;

[0016] 所述锁扣包括第一段、第二段和连接段;所述第一段和所述第二段平行设置,所述连接段连接所述第一段和所述第二段;所述第一段和所述第二段铰接于所述锁盖的侧板中部,所述连接段可卡入锁钩。

[0017] 作为优选,所述出水管与所述导流管配合处设置有环形的凹槽,所述紧固环将导流管紧固在所述凹槽中。

[0018] 作为优选,所述集气装置、所述进气管、所述进水管和所述出水管一体成型,均是由透明有机玻璃制成。

[0019] 作为优选,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件均为截止阀。

[0020] 作为优选,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件均为设置螺纹的封盖,所述第一开关件、所述第二开关件和所述第三开关件分别与所述进气管、所述出水管和所述进水管螺纹连接。

[0021] 水下气体通量测定方法,该方法利用了所述水下气体通量监测装置,包括以下步骤:

[0022] a.将所述水下气体通量监测装置内充满水;

[0023] b.将所述的水下气体通量监测装置放置于需要收集气体的水面上,并使所述进气管和所述出水管浸入水中,使所述储存空间在水面之上;打开所述第一开关件和所述第二开关件;

[0024] c.利用以下公式计算水下气体通量:

$$[0025] \text{气体通量} = \frac{\text{储存空间内气体体积}}{\text{进气管通流面积} \times \text{监测时间}}。$$

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 本发明通过上述设计得到的水下气体通量监测装置,使用时,将集气装置、进水管和出水管中充满水;然后将浮体放在水面上,此时集气装置位于水面之上,进气管和出水管浸入到水中;将第一开关件和第二开关件打开,此时水体中逃逸的气体可通过进气管进入到储存空间内,从而可以实现水下气体的收集。

[0028] 本发明通过上述设计得到的水下气体通量测定方法,可利用水下气体通量监测装置得到单位时间内通过进气管气体的体积,将该数据除以进气管的通流面积及监测时间的乘积,可以得到单位时间内通过单位通流面积的气体体积,即水下气体通量。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0030] 图1是本发明实施例1提供的水下气体通量监测装置的结构示意图;

[0031] 图2是本发明实施例1提供的水下气体通量监测装置的使用状态下的示意图；

[0032] 图3是本发明实施方式2提供的水下气体通量监测装置的结构示意图；

[0033] 图4是本发明实施方式2提供的紧固环的结构示意图；

[0034] 图5是本发明实施方式2提供的出水管的结构示意图。

[0035] 图标：100-水下气体通量监测装置；110-集气装置；112-第一表面；120-进气管；122-第一开关件；130-出水管；132-凹槽；132-第二开关件；140-进水管；142-第三开关件；150-浮体；152-安装孔；200-水下气体通量监测装置；210-导流管；220-紧固环；222-紧固本体；2222-第一连接端；2224-第二连接端；224-紧固装置；2242-锁盖；2244-锁扣；2246-锁钩。

具体实施方式

[0036] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0037] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0039] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0040] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0041] 此外，术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0042] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之上或之下可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之

间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征之上、上方和上面包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征之下、下方和下面包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0043] 实施例1:

[0044] 本实施例提供了一种水下气体通量监测装置100,其主要用于收集水底逃逸的气体。如图1,其主要包括集气装置110、进气管120、出水管130、进水管140和浮体150。进气管120和出水管130连接于集气装置110的底部,进水管140连接于集气装置110的上部;集气装置110固定安装在浮体150上。

[0045] 如图1,集气装置110包括第一表面112和第二表面,第一表面112和第二表面相对设置;整个集气装置110为中空结构,并形成储存空间。在第二表面上设置有进气管120和出水管130,在第一表面112上设置有进水管140。进气管120为一直管,包括第一端和第二端,第一端用于与集气装置110连接;进气管120不同位置的通流面积一致;出水管130为一L形管。另外,在进气管120上设置有第一开关件122,用于将进气管120的通道打开或关闭;在出水管130上设置有第二开关件132,用于将出水管130的通道打开或关闭;在进水管140上设置有第三开关件142,用于将进水管140的通道打开或关闭。作为优选,出水管130的有效通流面积与进水管140的有效通流面积相等。

[0046] 本实施例中的第一开关件122、第二开关件132和第三开关件142均为设有螺纹的封盖,第一开关件122、第二开关件132和第三开关件142分别与进气管120、出水管130和进水管140螺纹连接。在其它实施例中,第一开关件122、第二开关件132和第三开关件142也可以采用截止阀。

[0047] 浮体150由密度比水的密度小的材料制成,中部设置安装孔152,当集气装置110安装在浮体150上时,进气管120和出水管130贯穿安装孔152。

[0048] 如图1和图2,使用时,先将第一开关件122和第二开关件132关闭,将第三开关件142打开,并将水通过进水管140注入到集气装置110中,直至储存空间内存满水;然后,关闭第三开关件142,将整个气体收集装置放置到水面上;此时,浮体150漂浮在水面上,进气管120和出水管130均浸入到水中,集气装置110位于水面之上;最后打开第一开关件122和第二开关件132。在大气压的作用下,集气装置110里的水不会流出,此时,由于进气管120为直管,气体从水底逃逸后通过进气管120进入到集气装置110的储存空间内。由于进气管不同位置的通流面积一致;因此,当大量气体同时逃逸时,从进气管120进入的气体仍能全部进入到集气装置110内;如果第一端的通流面积小于第二端的通流面积,大量的气体从第二端进入到进气管120后,容易在第一端发生堵塞,部分气体从第二端的边缘逃逸;这将导致计算得到的水下气体通量数据不准确。另外,由于出水管130为L型,其出水口端面垂直于气体上升方向,故不会有较多的气体从出水管130进入到集气装置110内,从而保证得到的数据误差较小。

[0049] 为了保证良好的密封,作为优选,集气装置110、进气管120、出水管130和进水管140一体成型;为了便于观察集气装置110的内部情况,集气装置110、进气管120、出水管130和进水管140均是由透明有机玻璃制成。

[0050] 需要说明的是,进水管140并不是必须的,在其它实施例中也可以没有进水管140。

此时,在往集气装置110中注水时,可以将集气装置110倒置,将第一开关件122打开,通过进气管120注水。

[0051] 实施例2:

[0052] 如图3,本实施提供了一种水下气体通量监测装置200,该装置与实施例1中提供的水下气体通量监测装置100结构基本相同,区别在于,在出水管130的端部还连接有导流管210和用于紧固导流管210的紧固环220;导流管210的自由端放置于无气体逃逸的水域。

[0053] 如图4,紧固环220包括紧固装置224和紧固本体222,紧固本体222为带有开口的环形件,包括第一连接端2222和第二连接端2224。紧固装置224一端铰接于第一连接端2222,另一端与第二连接端2224卡扣连接。

[0054] 紧固装置224包括锁盖2242、锁扣2244和锁钩2246。锁钩2246与第二连接端2224固定连接;锁盖2242为截面呈U型的冲压件,包括两个相对设置的侧板;锁扣2244由弹性条状件弯折而成,包括大致平行的第一段和第二段,还包括用于连接第一段和第二段的连接段;第一段和第二段的自由端与卡盖中部铰接,连接段用于卡入或脱离锁钩2246。

[0055] 如图3,使用时,将紧固环220套在导流管210的端部,然后将导流管210套设在出水管130上,然后用将紧固环220的锁扣2244卡入锁钩2246便可以将导流管210与出水管130进行固定连接;拆卸时,将锁盖2242抬起,锁扣2244便可脱离锁钩2246。

[0056] 由于使用了导流管210,可以完全避免气体通过出水管130进入到集气装置110中,从而可以保证实验数据的准确性;另外由于采用了紧固环220,使得导流管210和出水管130的连接及拆卸非常方便。

[0057] 如图5,作为优选,出水管130端部还设置有环形凹槽132,紧固环220将导流管210(图3)固定在凹槽132中,从而更好地保证紧固环220和导流管210的连接。

[0058] 实施例3:

[0059] 本实施例提供了一种水下气体通量的监测方法,主要包括以下步骤:

[0060] a. 将实施例1或2中的水下气体通量监测装置、进气管120及出水管130内充满水;

[0061] b. 将水下气体通量监测装置放置于需要收集气体的水面上,并使进气管120和出水管130浸入水中,使储存空间在水面之上;打开第一开关件122和第二开关件132;

[0062] c. 利用以下公式计算水下气体通量:

$$[0063] \text{气体通量} = \frac{\text{储存空间内气体体积}}{\text{进气管通流面积} \times \text{监测时间}}。$$

[0064] 为了保证实验数据的准确性,步骤a是必要的。实施时将第一开关件122和第二开关件132关闭,从进水管140中注入水,直至整个集气装置110、进水管140、进气管120和出水管130中充满水;对于没有设置进水管140的水下气体通量监测装置,可以将水下气体通量监测装置倒置,然后将第一开关件122打开,从进气管120中注入水,同样可以实现技术方案。

[0065] 将水下气体通量监测装置放置于需要收集气体的水面上,浮体150漂浮在水上;此时,进气管120和出水管130浸入水中,集气装置110位于水面之上;打开第一开关件122和第二开关件132,在大气压的作用下,集气装置110内的水不会流出。水底逃逸的气体通过进气管120进入到集气装置110内,由于出水管130为L型,水底逃逸的气体基本不会从出水管130中进入到集气装置110内;为了完全避免气体从出水管130进入都集气装置110,优选采用连

接有导流管210的水下气体通量监测装置。

[0066] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

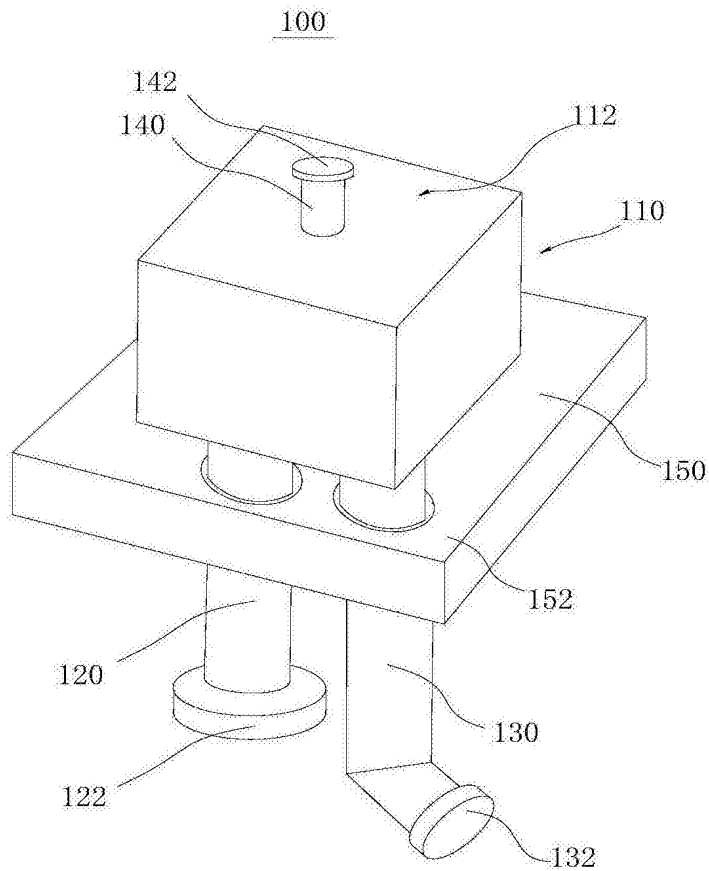


图1

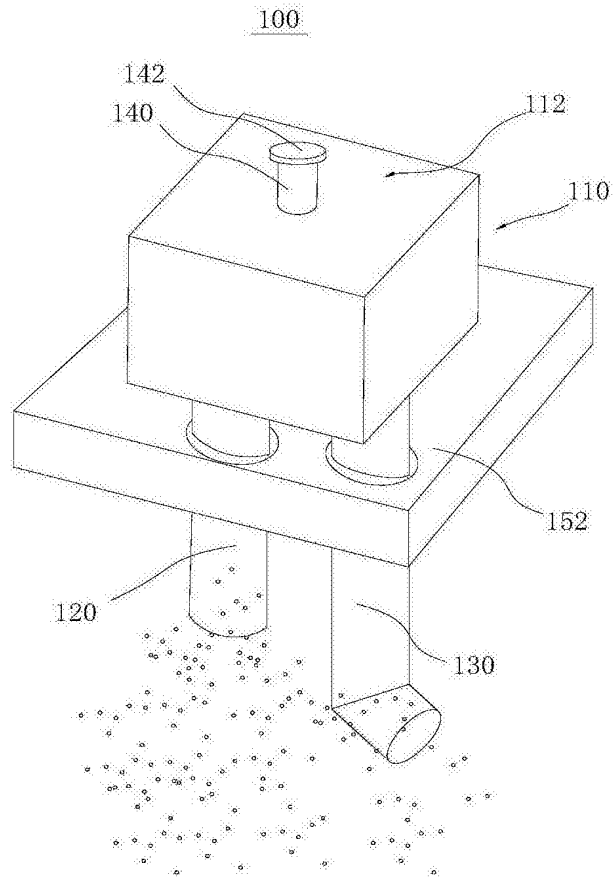


图2

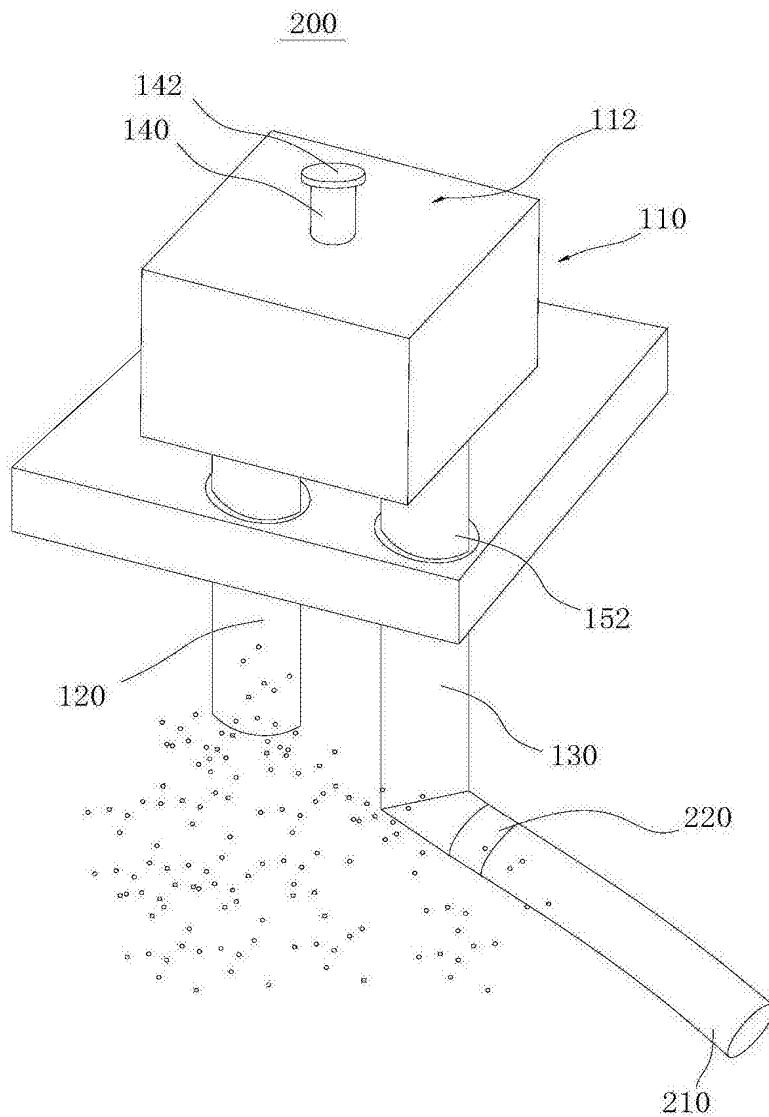


图3

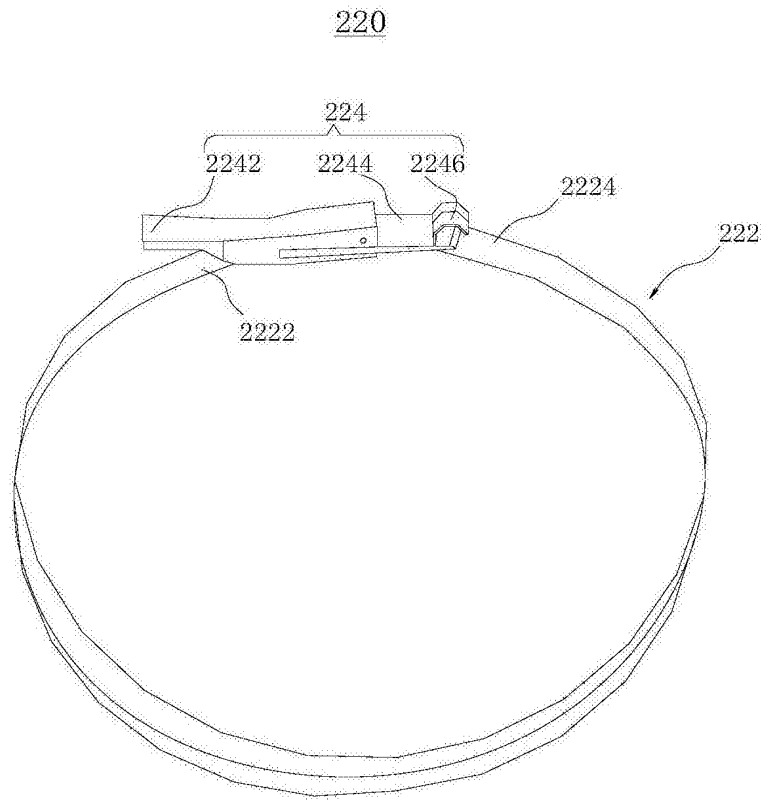


图4

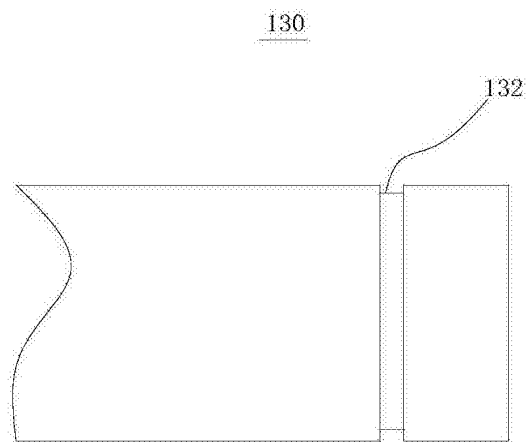


图5