(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103234777 B
(45)授权公告日 2015.04.22

(21)申请号 201310132683.1

(22)申请日 2013.04.16

(73)专利权人 刘树元
地址 318000 浙江省台州市椒江区市府大道1139号
专利权人 台州学院

(72)发明人 刘树元 韩东新 陈佳申 李俊平 张晶 刘丽娟 田帅帅 胡晓华

(74)专利代理机构 台州蓝天知识产权代理有限公司 33229
代理人 苑新民

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

审查员 戴瑞烜

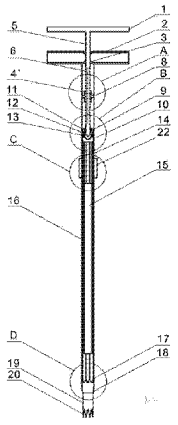
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

柱状浅层底泥采样器

(57)摘要

本发明属于环境工程、环境科学、生物工程、给排水科学与工程领域，涉及一种柱状浅层底泥采样器，由底泥采样装置和套装在底泥采样装置内的底泥样品截断封装装置组成；所述的底泥采样装置包括依次连接的下手柄、外套筒、导向器和取样头；所述底泥样品截断封装装置包括依次连接的上手柄、内驱动杆及滚球，内驱动杆与设置在外套筒内孔上的定螺母配合螺接，内驱动杆及滚球的下移带动上驱动块、下驱动块、内套筒、阻隔块、驱动片、截断刀头下移，并通过导向器的限位使截断刀头的下部逐渐内翻并靠近合拢，上手柄位于底泥采样装置的上端面之上，优点是：采样省力方便效率高，采得的样品完整，适用于作底泥及沉积物的取样装置。



CN 103234777 B

1. 柱状浅层底泥采样器，由底泥采样装置和套装在底泥采样装置内的底泥样品截断封装装置组成；所述的底泥采样装置包括依次连接的下手柄、外套筒、导向器和取样头；其特征在于，所述底泥样品截断封装装置包括依次连接的上手柄、内驱动杆及滚球，内驱动杆与设置在外套筒内孔上的定螺母配合螺接，内驱动杆及滚球的下移带动上驱动块、下驱动块、内套筒、阻隔块、驱动片、截断刀头下移，并通过导向器的限位使截断刀头的下部逐渐内翻并靠近合拢，上手柄位于底泥采样装置的上端面之上。

2. 根据权利要求 1 所述的柱状浅层底泥采样器，其特征在于：所述的下手柄和外套筒呈圆管状，外直径相同；所述的取样头整体呈圆管状，直径小于外套筒，下部带有锯齿；所述的导向器外部呈同心异径管状，上部内径和外径与外套筒内径和外径相同，下部外径与取样头外径相同。

3. 根据权利要求 1 所述的柱状浅层底泥采样器，其特征在于：所述的上手柄和内驱动杆呈圆柱状，直径相同且小于外套筒内直径，内驱动杆通过下手柄上部中点部位的穿孔进入外套筒内部；所述的定螺母呈圆管状，加工有内螺纹，外壁通过圆环状的固定环与外套筒内壁焊接连接；内驱动杆的中下部位加工有传动螺纹，与定螺母螺纹连接；所述的上驱动块和下驱动块呈圆柱状，上驱动块上部中心位置开有圆柱形孔，与下部中心位置加工的上半球形圆孔相通，圆柱形孔的直径大于内驱动杆而小于上半球形圆孔，上驱动块加工有内螺纹，上部中心位置加工有与上驱动块的上半球形圆孔直径相同的下半球形圆孔。

4. 根据权利要求 1 所述的柱状浅层底泥采样器，其特征在于：所述的驱动片，其横截面呈圆弧状，上下成条片状；所述的内套筒呈圆管状，其外径小于外套筒的内径，内径大于取样头的内径；所述的阻隔块呈长方体状，长度与内套筒保持一致；内套筒安装于下驱动块与导向器之间，中心轴与外套筒重合，上下端分别与下驱动块和导向器保持适当距离；内套筒通过阻隔块固定于外套筒内壁，各阻隔块以外套筒中心轴为中心呈圆周放射状分布，外套筒、内套筒和阻隔块组成均匀分布的环形轨道；驱动片上部与下驱动块固定连接，且每片驱动片穿过一组外套筒、内套筒和阻隔块组成的轨道。

5. 根据权利要求 1 所述的柱状浅层底泥采样器，其特征在于：所述的截断刀头分别连接在驱动片下端，并裸露在由外套筒、内套筒和阻隔块组成的轨道下端；截断刀头上端呈与驱动片同尺寸的圆弧状，下部为圆滑过渡的尖端，尖端长度在外套筒与内套筒的半径尺寸数值之间；所述的导向器上部内径与外套筒内径相同，下部内径与取样头的内径相同，上部和下部通过直径与外套筒内径相同的圆弧形曲面过渡，该曲面的圆心与导向器上部圆心重合。

柱状浅层底泥采样器

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程、环境科学、生物工程、给排水科学与工程领域，是一种用于河流、湖泊、水库和浅海区域进行水环境检测、地球化学与水文水利学分析的底泥及沉积物取样装置。

背景技术

[0002] 选用底泥采样器一般要求取样简便快捷；尽量减少操作过程中对于样品的压缩，保存沉积物的原始厚度和分层结构；采样器可迅速清洗清洁；样品基本保持原样。底泥采样器的种类很多，依据采样时水体的深度，以及底泥性质和组成的不同，需要应用不同类型的底泥采样器。主要包括适用于沙质底泥采样的圆锥式采样器、钻头式采样器、悬锤式采样器取；适用于含卵石底泥的锹式采样器、蚌式采样器；适用于湖泊和海洋底泥采样拖曳式采样器、表层采样器和柱状采样器三类。其中，由于柱状采样器能够用于底泥的分层分析，便于详细深入地考察底泥物理、化学和生物性质，了解物质和能量循环规律，因此在底泥的检测与分析中得到了广泛的应用。

[0003] 柱状底泥采样器按照动力类型的不同又可分为电力驱动机械式底泥采样器和手动采样器。电力驱动机械式采样器适用于大规模、大范围的底泥采样活动，省时、省力、效率较高，但也存在较显著的缺点。主要表现在相应的配合装置复杂，如在大水域采样需配备船舶；对采样环境有较高要求，如要求航道通畅、水深较大，要求充足的电力供应；成本较高；携带较麻烦；需要细心的维护保养等。手动采样器主要以人体力作为采样器的驱动力，同时利用杠杆作用达到省力的目的。手动采样器可以克服电力驱动机械式采样器的部分缺点，形成自身特有的应用领域。但是手动底泥采样器底部普遍做成刀刃状，较费力。另外值得注意的是，底泥采样工作不同于土壤采样，底泥的含水量一般较高，物理性质较特殊，同时采样器缺少对应的截留截断柱状底泥样品，依靠样品自行断裂，因此导致在实际采样过程中，底泥样品易脱落、易受压缩、样品断裂位置不确定、破坏底泥原有性状，降低了底泥采样工作的效率，影响后续的测试和研究工作。（柱状透明采泥管．北京：北京普力特仪器有限公司；Beeker 型沉积物原状采样器．北京：北京奥特兰德科技有限公司）。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述现有装置的缺陷，提供一种底部锯齿状、内部具有截断装置、保持样品完整的自有性状、更加省力、工作效率较高、保证后续测试工作样品准确性的柱状底泥采样器。

[0005] 本发明的目的通过如下措施来达到：一种柱状浅层底泥采样器，由底泥采样装置和套装在底泥采样装置内的底泥样品截断封装装置组成；所述的底泥采样装置包括依次连接的下手柄、外套筒、导向器和取样头；所述底泥样品截断封装装置包括依次连接的上手柄、内驱动杆及滚球，内驱动杆与设置在外套筒内孔上的定螺母配合螺纹连接，内驱动杆及滚球的下移带动上驱动块、下驱动块、内套筒、阻隔块、驱动片、截断刀头下移，并通过导

向器的限位使截断刀头的下部逐渐内翻并靠近合拢，上手柄位于底泥采样装置的上端面之上。利用下手柄、外套筒、导向器和取样头在垂直方向上将底泥样品与周围底泥分离并使其进入套筒内，保证样品不受压缩；利用上手柄、内驱动杆、内套筒、驱动片、截断刀头将柱状底泥样品截断，保证柱状底泥样品不会从采样器滑落；取样头底部呈锯齿状，通过下手柄、外套筒的旋转带动取样头切割底泥，达到省力的目的；导向器内侧呈半球形圆窝状，上部与外套筒平滑过渡，截断刀头在上手柄、内驱动杆、驱动片的驱动下垂直向下运动，并经过导向器内侧半球形圆窝的挤压和调整，从而向套筒中心弯曲并截断样品；导向器上部内外直径较大，下部内外直径较小，上部内外直径与外套筒相同，而下部内外直径与取样头一致，上部和下部外壁利用圆弧平滑过渡。作用有：进入底泥中较省力；保证底泥能够从内套筒中方便取出；为内外套筒组成的驱动片滑道留有空间，使其不影响底泥样品进入采样器，对底泥样品不构成压缩和破坏危险；为调整驱动片方向的半球形圆窝留有空间，使截断刀头发挥其截断柱状底泥样品的作用。

[0006] 本发明的有益效果是：与现有技术相比，集成了外部上大下小并带有锯齿的取样头，保证柱状采样器底泥采样时能够省力，并减少对样品的压缩破坏；内部附有样品截断装置，可主动截断柱状底泥样品，并在随采样器提升样品过程中封装样品，防止样品脱落，同时不影响底泥样品进入采样器，保证样品完整性，提高工作效率，保证样品测试准确性。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明构成的俯视图；

[0008] 图 2 是本发明构成的正视图；

[0009] 图 3 是图 1 的Ⅰ - Ⅰ剖面图；

[0010] 图 4 是图 2 的Ⅱ - Ⅱ剖面放大图；

[0011] 图 5 是图 3 的 A 点大样图；

[0012] 图 6 是图 3 的 B 点大样图；

[0013] 图 7 是图 3 的 C 点大样图；

[0014] 图 8 是图 3 的 D 点大样图；

[0015] 图 9 是本发明构成的西南等轴测图。

具体实施方式

[0016] 参见图 1- 图 9：

[0017] 本发明由底泥采样装置和套装在底泥采样装置内的底泥样品截断封装装置组成。所述的底泥采样装置包括依次连接的下手柄 2、外套筒 14、导向器 18 和取样头 19；所述底泥样品截断封装装置包括依次连接的上手柄 1、内驱动杆 5 及滚球 13，内驱动杆 5 与设置在外套筒 14 内孔上的定螺母 4 配合螺纹连接，内驱动杆 5 及滚球 13 的下移带动上驱动块 9、下驱动块 10、内套筒 15、阻隔块 21、驱动片 16、截断刀头 17 下移，并通过导向器 18 的限位使截断刀头 17 的下部逐渐内翻并靠近合拢，上手柄 1 位于底泥采样装置的上端面之上。

[0018] 如图 1、图 2、图 3 和图 9 所示，所述的底泥采样装置包括依次连接的下手柄 2、外套筒 14、导向器 18 和取样头 19。

[0019] 所述的下手柄 2 和外套筒 14 呈圆管状，外直径相同，下手柄 2 在中点部位与外套

筒 14 的一端经焊接方式垂直连接在一起；所述的取样头 19 整体呈圆管状，直径小于外套筒 14，下部带有锯齿 20；所述的导向器 18 外部呈同心异径管状，上部内径和外径与外套筒 14 内径和外径相同，下部外径与取样头 19 外径相同；外套筒 14 与导向器 18 采用螺纹连接，方便底泥样品的取出。导向器 18 与取样头 19 采用焊接方式连接在一起，连接处光滑过渡，以便减轻本发明向下进入底泥的阻力。当手动旋转并下压下手柄 2 时，带动外套筒 14、导向器 18、取样头 19 和锯齿 20 旋转，锯齿 20 切割底泥，使柱状底泥样品不断进入本发明内。

[0020] 如图 3、图 4、图 5、图 6、图 7 和图 8 所示，底泥样品截断封装装置包括依次连接的上手柄 1、内驱动杆 5、定螺母 4、滚球 13、上驱动块 9、下驱动块 10、驱动片 16、内套筒 15、阻隔块 21、截断刀头 17 和导向器 18，导向器 18 底泥样品截断封装装置和底泥采样装置共用的装置。

[0021] 所述的上手柄 1 和内驱动杆 5 呈圆柱状，直径相同且小于外套筒 14 内直径，上手柄 1 在圆柱外壁中点部位与内驱动杆 5 的一端经焊接方式垂直连接在一起，并通过下手柄 2 上部中点部位的穿孔 3 进入外套筒 14 内部；所述的定螺母 4 呈圆管状，加工有内螺纹，外壁通过圆环状的固定环 8 与外套筒 14 内壁焊接连接；内驱动杆 5 的中下部位加工有传动螺纹 6，与定螺母 4 螺纹连接，当旋动内驱动杆 5 时可在外套筒 14 内做上下和旋转运动；所述的滚球 13 呈圆球状，上部中心开有内螺纹圆孔，与内驱动杆 5 下部螺纹连接；所述的上驱动块 9 和下驱动块 10 呈圆柱状，上驱动块 9 上部中心位置开有圆柱形孔 11，与下部中心位置加工的上半球形圆孔相通，圆柱形孔 11 的直径大于内驱动杆 5 而小于上半球形圆孔，上驱动块 9 在外壁的上半球形圆孔的下部加工有内螺纹，下驱动块 10 上部中心位置加工有与上驱动块 9 的上半球形圆孔直径相同的下半球形圆孔，下驱动块 10 外壁加工有外螺纹。当上驱动块 9 和下驱动块 10 螺纹连接时，组成球形空腔 12，在球形空腔 12 中放有外直径大于圆柱形孔 11 孔径的滚球 13。上驱动块 9、下驱动块 10 和滚球 13 组成的装置与内驱动杆 5 联动后，可消除内驱动杆 5 通过传动螺纹 6 带来的旋转运动，并在其带动下沿外套筒 14 的中心轴作垂直上下运动。

[0022] 所述的驱动片 16 共 8 片，其横截面呈圆弧状，上下成条片状；所述的内套筒 15 呈圆管状，其外径小于外套筒 14 的内径，内径大于取样头 19 的内径；所述的阻隔块 21 呈长方体状，长度与内套筒 15 保持一致，共 8 块。内套筒 15 套装于外套筒 14 内部，安装于下驱动块 10 与导向器 18 之间，中心轴与外套筒 14 重合，上下端分别与下驱动块 10 和导向器 18 保持适当距离；内套筒 15 外壁通过 8 块阻隔块 21 固定于外套筒 14 内壁，各阻隔块 21 以外套筒 14 中心轴为中心呈圆周放射状均匀分布，外套筒 14、内套筒 15 和阻隔块 21 组成 8 组空间相等的弧形滑道。8 片驱动片 16 上部与下驱动块 10 固定连接，且每片驱动片 16 穿过一组外套筒 14、内套筒 15 和阻隔块 21 组成的 8 组滑道。在下驱动块 10 的带动下，驱动片 16 可在各自滑道内做垂直方向的上下运动。

[0023] 所述的截断刀头 17 共 8 片，分别连接在 8 片驱动片 16 下端，并裸露在由外套筒 14、内套筒 15 和阻隔块 21 组成的滑道下端。截断刀头 17 上端呈与驱动片 16 同尺寸的圆弧状，下部为圆滑过渡的尖端，尖端长度在外套筒 14 与内套筒 15 的半径尺寸数值之间。所述的导向器 18 上部内径与外套筒 14 内径相同，下部内径与取样头 19 的内径相同，导向器 18 上部与外套筒 14 螺纹连接，作用是保证底泥样品可以顺利取出，导向器 18 下部与取样器 19 焊接连接，上部和下部通过直径与外套筒 14 内径相同的圆弧形曲面过渡，该曲面的圆

心与导向器 18 上部圆心重合。在驱动片 16 的垂直方向的上下运动带动下，当截断刀头 17 向下运动，下部尖端部分遇导向器 18 的曲面并被其阻挡并改变向下的运动方向；驱动片 16 继续向下运动，将带动截断刀头 17 沿导向器 18 光滑曲面滑动，8 片截断刀头 17 逐渐向中心靠拢，由于截断刀头 17 的尖端长度在外套筒 14 与内套筒 15 的半径尺寸数值之间，在靠拢过程中能够较好的契合在一起，从而截断已进入内套筒 15 内的柱状底泥样品。当本发明向上提起时，由于截断刀头 17 的封装作用，可防止底泥样品脱落。

[0024] 为保证本发明在安装、携带、维护和维修方面的便利，同时不影响本发明使用的前提下，在外套筒 14 的上部，内套筒 15 与下驱动块 10 之间的位置设置有螺纹套管 22。螺纹套管 22 呈圆筒状，外壁加工有防止打滑的网格状纹路，内壁上、下部分分别加工有正向和反向螺纹，内壁中点部位设环形凸起阻隔，相对应的，外套筒 14 上半段下端和下半段上端加工有正向和反向外螺纹。外套筒 14 上半段、螺纹套管 22 和外套筒 14 下半段通过螺纹连接以方便本发明拆卸、安装、携带、维护和维修，同时将螺纹套管 22 设置此处，能够保证外套筒 14 大部分进入底泥中而不会受到螺纹套管 22 的阻挡。

[0025] 本发明的使用步骤是：首先，将本发明垂直放置在底泥表面，手动旋转并下压下手柄 2，带动外套筒 14、导向器 18、取样头 19 和锯齿 20 旋转下行，锯齿 20 切割底泥，使柱状底泥样品不断进入内套筒 15 内。然后，手动旋转上手柄 1，通过传动螺纹 6 与定螺母 4，带动内驱动杆 5 旋转并向下运动，由上驱动块 9、下驱动块 10、滚球 13 消去内驱动杆 5 和上手柄 1 的旋转运动，带动驱动片 16、截断刀头 17 向下运动，8 片截断刀头 17 经导向器 18 阻挡并引导，逐渐靠近合拢，从而截断已进入内套筒 15 内的柱状底泥样品。最后，将本发明从底泥中提出，反向旋转上手柄 1，带动截断刀头退回滑道内；由于取样头 19 的内径小于内套筒 15 的内径，经过取样头 19 的柱状底泥样品的直径要小于内套筒 15，因此旋开导向器 18 和取样头 19，可方便的将柱状底泥样品取出，进行分层并封装。

[0026] 本发明的实施例是：本发明整体采用不锈钢制作。下手柄 2 壁厚 2-4mm，外径与外套筒 14 相同，长度 400-500mm；外套筒 14 壁厚 1-2mm，外径 30-60mm，内套筒 15 壁厚 1-1.5mm，外径 25-75mm。同一装置中外套筒 14 内径大于内套筒 15 外径 2-4mm。驱动片 16 和截断刀头壁厚 1-1.5mm。上手柄 1、内驱动杆 5 直径 12-16mm，上手柄 1 长度 400-500mm，内驱动杆 5 的长度 400-500mm，外套筒 14 长度 1500-2500mm，内套筒 15 长度 800-1300mm，驱动片 16 长度 1000-1500mm。

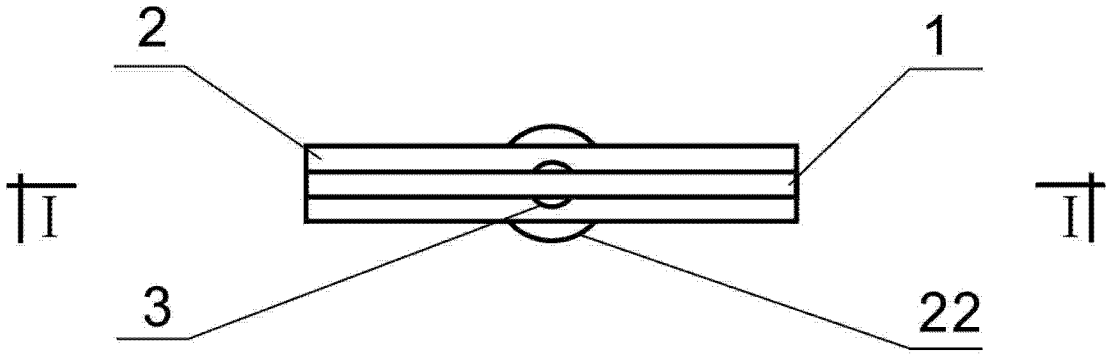


图 1

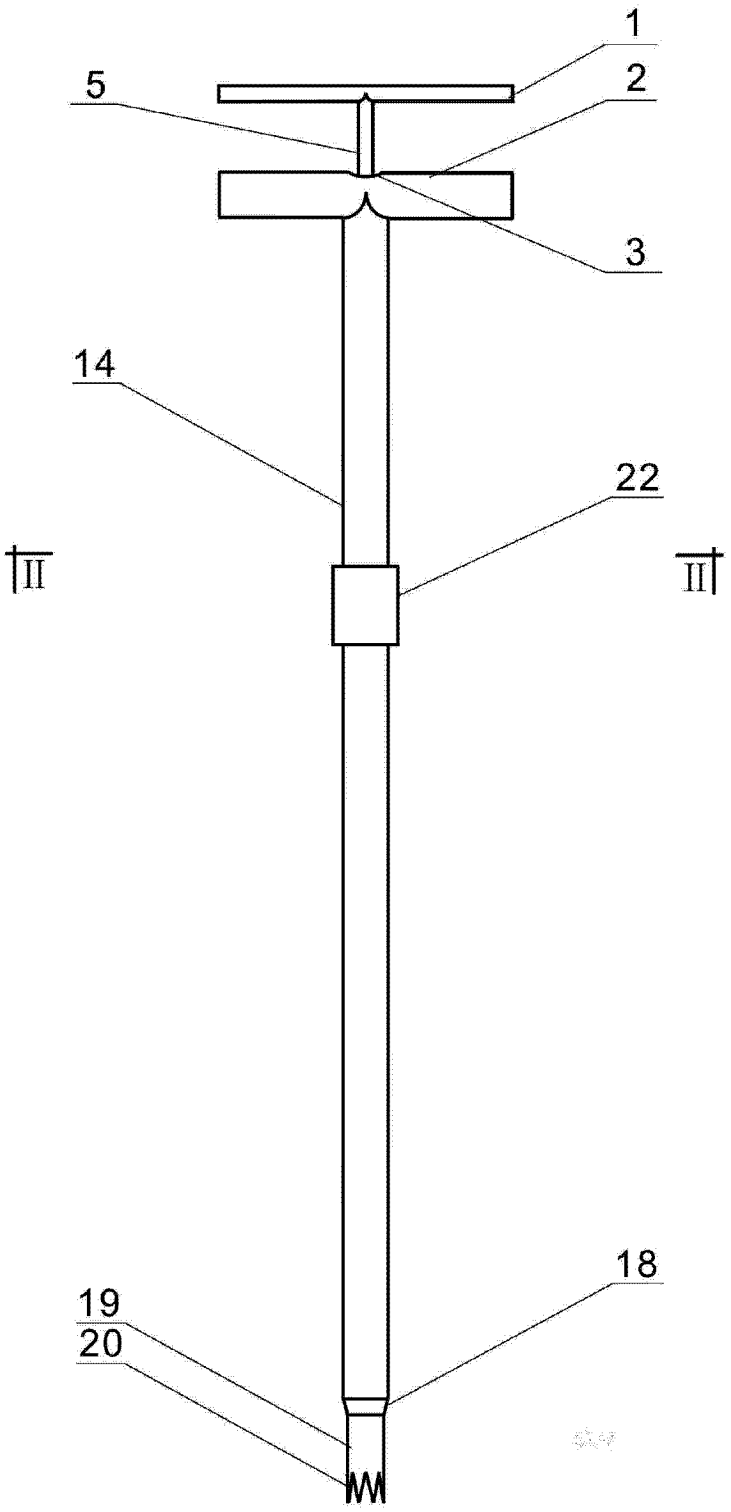


图 2

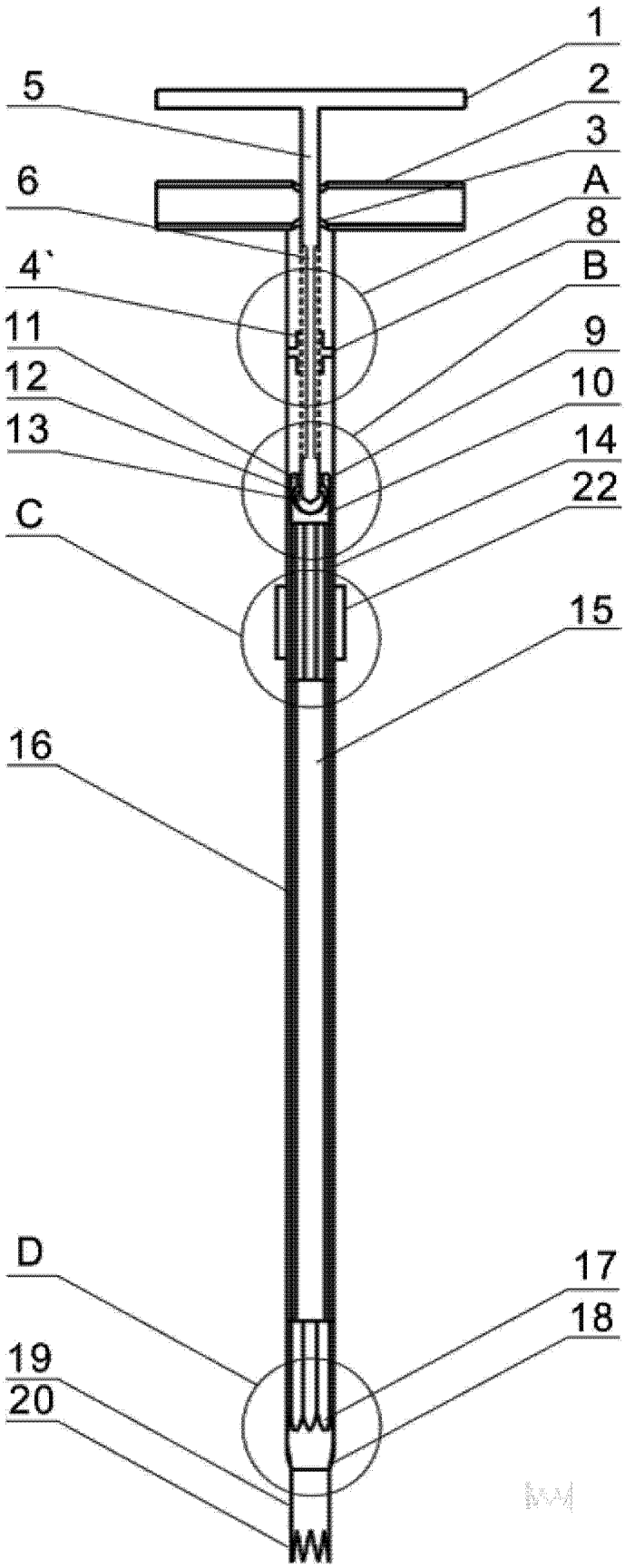


图 3

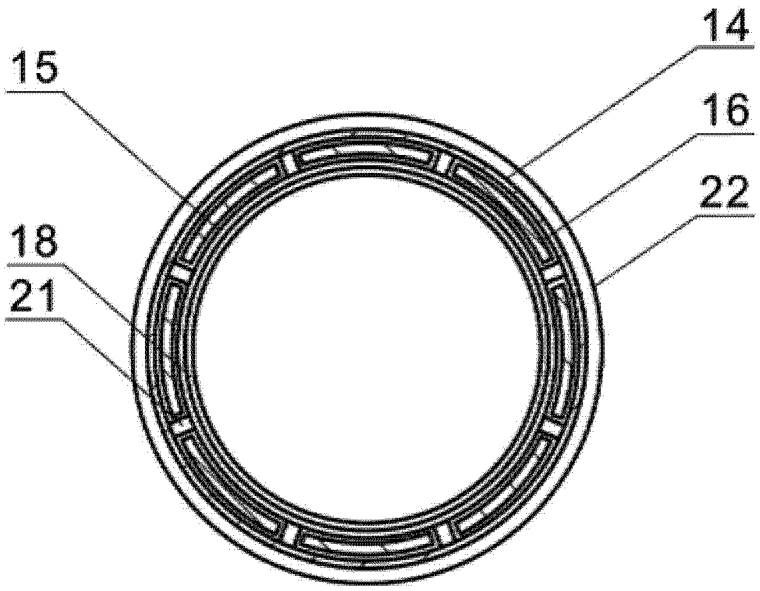


图 4

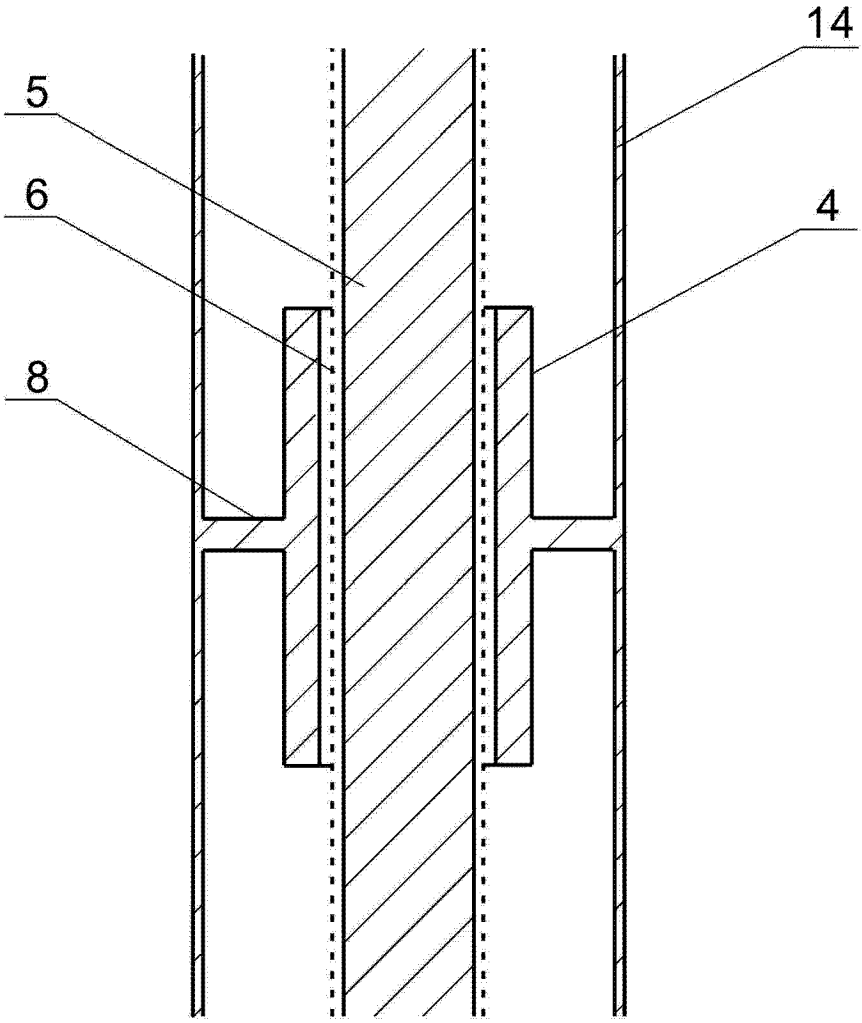


图 5

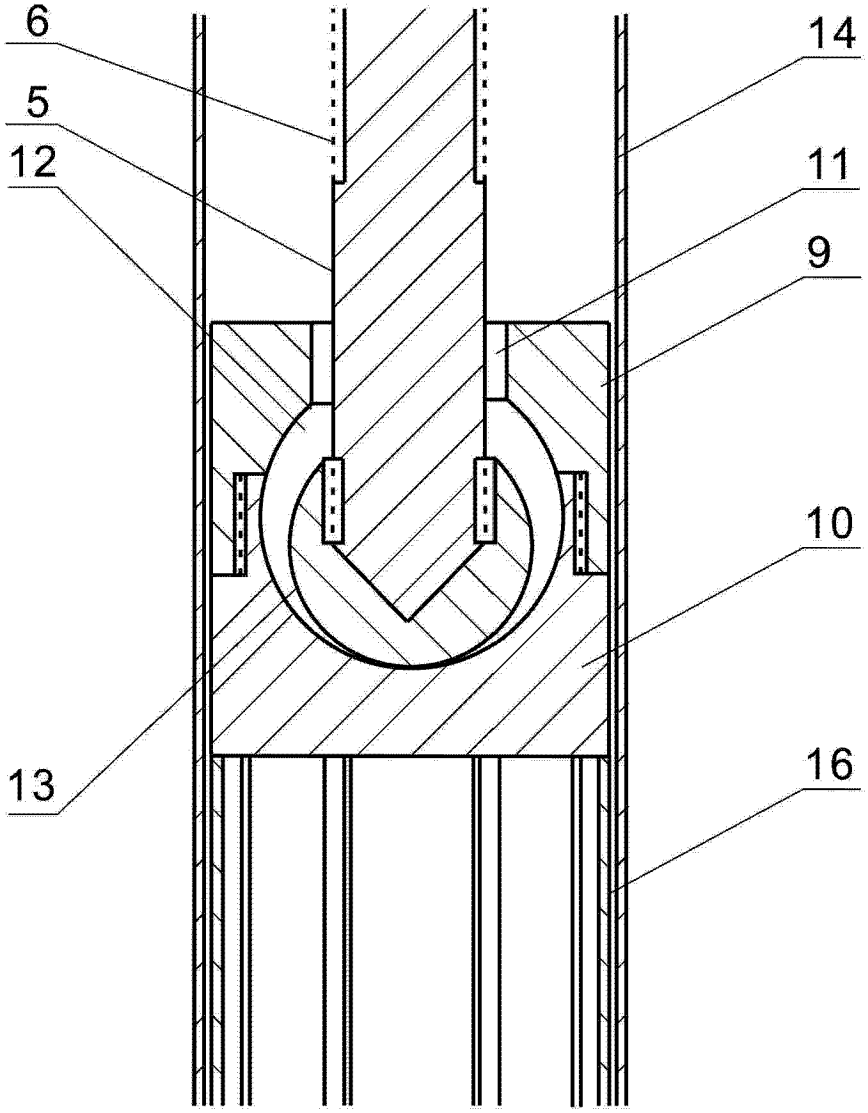


图 6

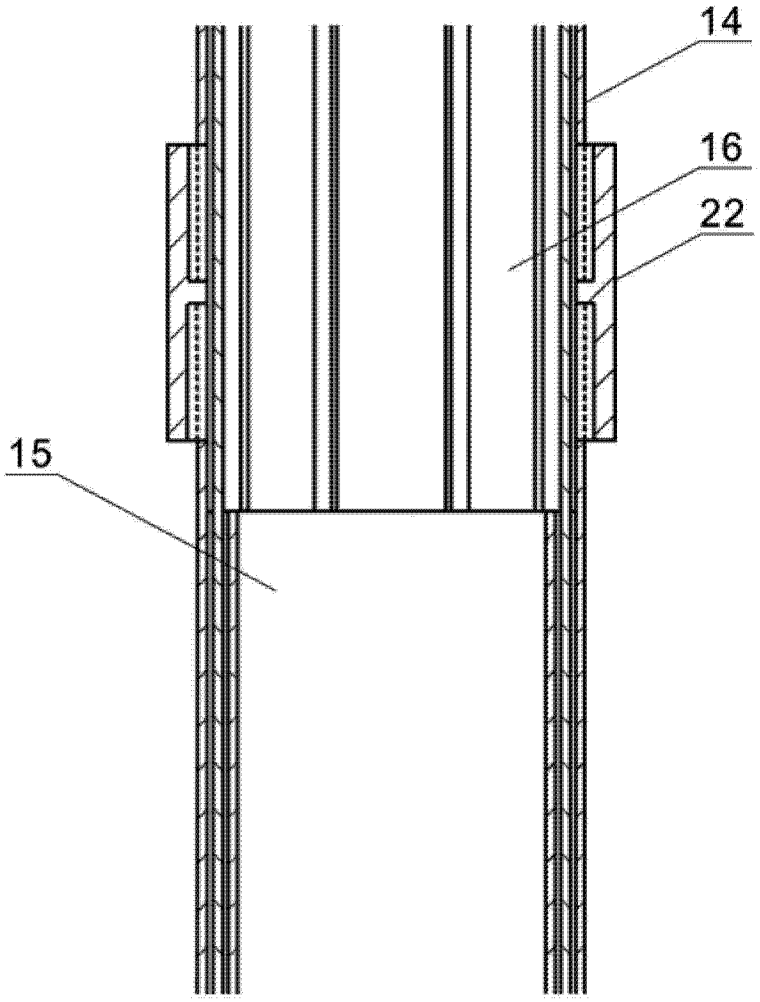


图 7

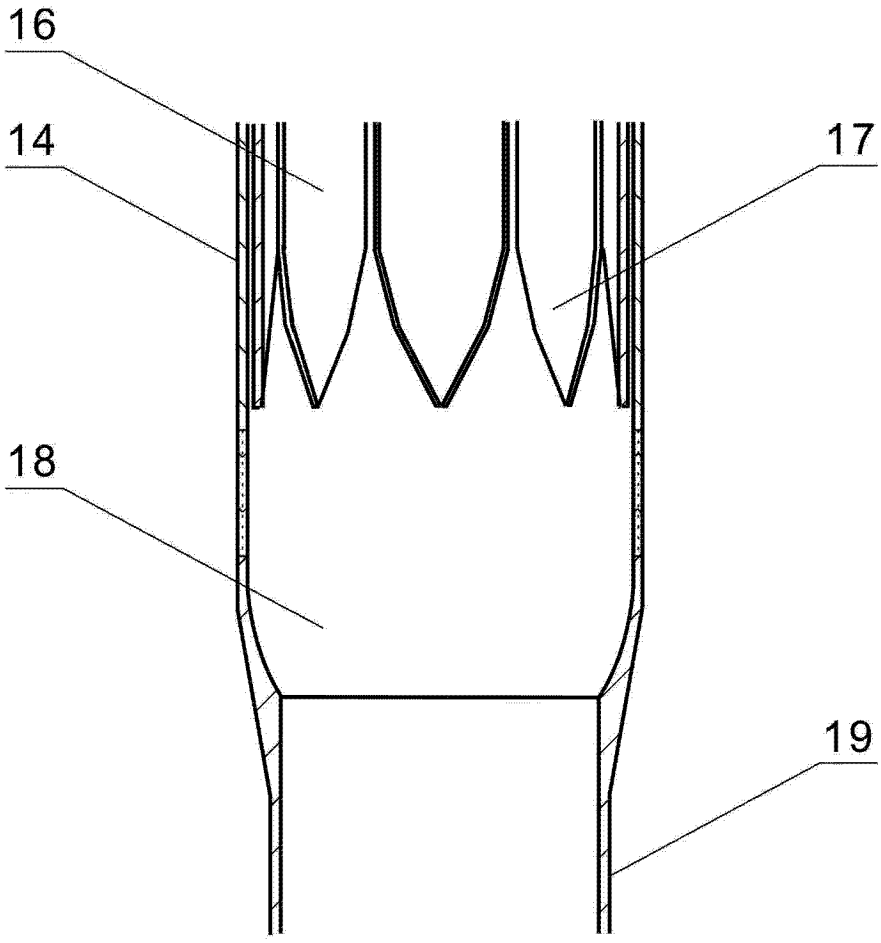


图 8

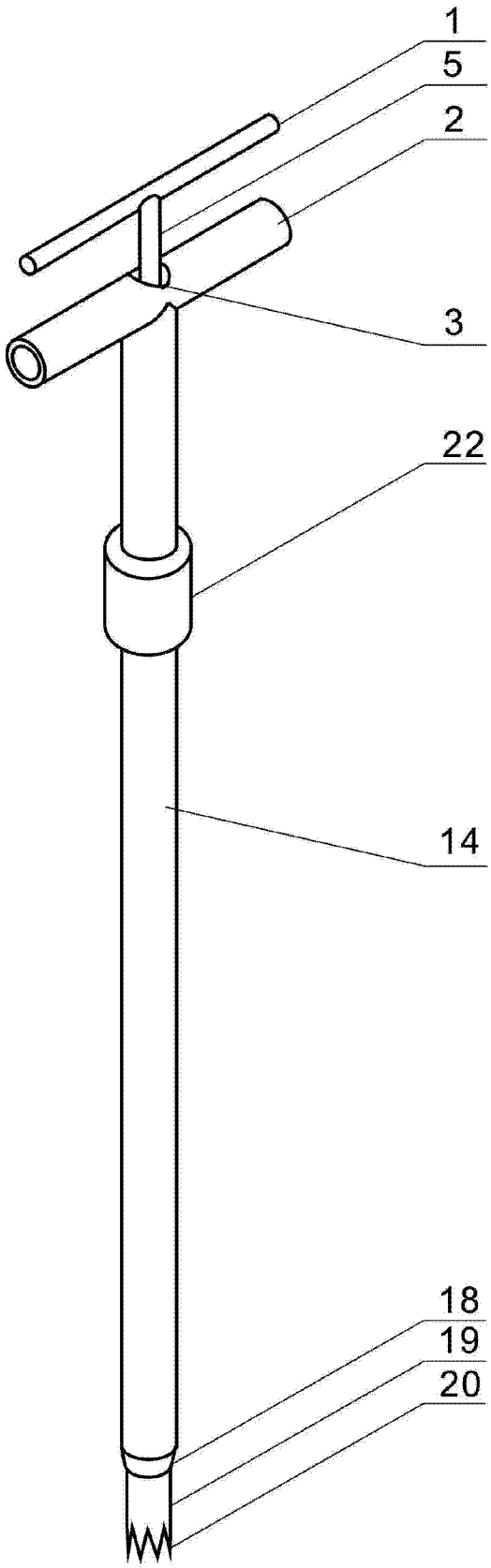


图 9