



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564233 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410619187.7

(22) 申请日 2024.05.18

(71) 申请人 中国地质科学院水文地质环境地质研究所

地址 361009 福建省厦门市思明区观远里23号西侧

(72) 发明人 么红超 张发旺 韩占涛 张威

(74) 专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有限公司 13101

专利代理师 孟树勋

(51) Int. Cl.

E21B 47/047 (2012.01)

G01F 1/00 (2022.01)

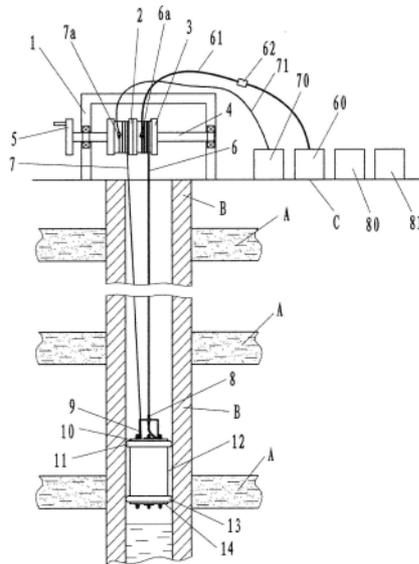
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种井内含水层串层污染水量测量装置

(57) 摘要

一种井内含水层串层污染水量测量装置,具有机架、转轴、输气管、气泵、信号传输电缆、主卷筒、副卷筒、施力体、直流电源、筒体、上支座、下支座、排水管、上气囊、下气囊、流量计主体以及显示屏。上支座、筒体、下支座连接为一体,输气管的前部与上支座相连接,输气管与上、下气囊的气嘴相连接,流量计主体安装于排水管上,流量计主体通过信号传输电缆与显示屏电连接。测量时,输气管吊着上支座往井内向下运行,信号传输电缆也随之往井内运行,到达测量位置后,为上、下气囊充气使之膨胀而抵住井壁,井内上部含水层的渗水全部被截留,渗水只能通过排水管流入井底。本发明操作简便,便于稳定含水层的渗水水流,能精确测量井内上部含水层的渗水量。



1. 一种井内含水层串层污染水量测量装置,具有机架(1)、转轴(4)、输气管(6)、为输气管(6)供气的气泵(60)、信号传输电缆(7)、主卷筒(3)、副卷筒(2)、带动转轴(4)旋转的施力体(5)、直流电源(80),输气管(6)绕卷于主卷筒(3)的外周壁上,信号传输电缆(7)绕卷于副卷筒(2)的外周壁上,其特征在于所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有筒体(12)、安装于筒体(12)上端的上支座(10)、安装于筒体(12)底端的下支座(14)、连通上支座(10)的上端面与下支座(14)的底端面的排水管(15)、套装在上支座(10)的外侧壁上的上气囊(11)、套装在下支座(14)的外侧壁上的下气囊(13)、流量计主体(18)以及显示屏(70),上支座(10)、筒体(12)、下支座(14)三者连接为一体,兼起吊装绳作用的输气管(6)的前部与上支座(10)相连接,且输气管(6)与上气囊(11)的气嘴(16)和下气囊(13)的气嘴(17)相连接,流量计主体(18)安装于排水管(15)上,流量计主体(18)通过信号传输电缆(7)与显示屏(70)电连接。

2. 根据权利要求1所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于它还具有呈纵向设置的多个双头螺栓(19),上述上支座(10)、筒体(12)、下支座(14)三者连接为一体的结构是,上支座(10)、筒体(12)、下支座(14)三者整体呈圆柱体形,上支座(10)的底端面落座在筒体(12)的上端的阶梯孔台阶面上,下支座(14)的上端面抵住筒体(12)的下端的阶梯孔台阶面,多个双头螺栓(19)沿圆周方向均匀分布,每个所述双头螺栓(19)同时纵向穿过上支座(10)、筒体(12)、下支座(14),每个所述双头螺栓(19)的上下两端分别从上支座(10)的上端面、下支座(14)的底端面伸出而形成上伸出端(191)、下伸出端(192),所述上伸出端(191)、下伸出端(192)分别由螺母(190)锁定。

3. 根据权利要求2所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于它还具有固定于所述上支座(10)的上端面的呈凸起状的把手(9)、固定于把手(9)上的管路接头(8)、三通接头(64)、输气管延伸段(63)、输气管第一延伸段(65)、输气管第二延伸段(66),多个双头螺栓(19)的数量为四个,呈凸起状的把手(9)具有两个纵向臂(91)、连接两个纵向臂顶端的横向臂(92),把手(9)的两个纵向臂(91)的底端通过四个所述双头螺栓(19)中的两个双头螺栓(19)以及与这两个双头螺栓(19)螺纹连接的螺母固定在所述上支座(10)的上端面,管路接头(8)固定安装于横向臂(92)的中心位置,上述输气管(6)的前部与上支座(10)相连接、且输气管(6)与上气囊(11)的气嘴(16)和下气囊(13)的气嘴(17)相连接的结构是,输气管(6)的前端与管路接头(8)的进气口相连接,管路接头(8)的出气口与输气管延伸段(63)的一端相连接,输气管延伸段(63)的另一端与三通接头(64)的进气口相连接,三通接头(64)的两个出气口分别连接输气管第一延伸段(65)的一端、输气管第二延伸段(66)的一端,输气管第一延伸段(65)的另一端与上气囊(11)的气嘴(16)相连接,输气管第二延伸段(66)的另一端与下气囊(13)的气嘴(17)相连接。

4. 根据权利要求1所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于它还具有PLC可编程控制器(81)、气体压力传感器(62);

绕卷于主卷筒(3)的外周壁上的输气管(6),它的内侧端连接有带开关的管接头(6a),管接头(6a)固定于主卷筒(3)上,上气囊(11)到达井内含水层渗水测量位置后,管接头(6a)通过输气管第三延伸段(61)与气泵(60)的排气口相连接,输气管第三延伸段(61)上安装有气体压力传感器(62),气体压力传感器(62)与PLC可编程控制器(81)电连接,PLC可编程控制器(81)与气泵(60)电连接。

5. 根据权利要求1所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于绕卷于副卷筒(2)的外周壁上的信号传输电缆(7),它的内侧端连接有线缆接头(7a),线缆接头(7a)固定于副卷筒(2)上,上气囊(11)到达井内含水层渗水测量位置后,线缆接头(7a)通过信号传输电缆延伸段(71)与显示屏(70)电连接。

6. 根据权利要求1所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于上述施力体(5)为手柄。

7. 根据权利要求3所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于它还具有稳流缓冲装置(100),稳流缓冲装置(100)具有壳体(101)、位于壳体(101)中心的套管(105)、位于壳体(101)的上端面的多个凸柱(102)、位于壳体(101)的上端面的多个挡板(104),壳体(101)的上端面具有从外向内升高的多个台阶(103),壳体(101)与上支座(10)固定连接,壳体(101)的底面具有容纳所述上伸出端(191)以及该上伸出端(191)上的螺母的空腔(1011),每个所述凸柱(102)的宽度逐渐向内收缩且外侧低内侧高,而使得多个所述台阶(103)位于任意相邻的两个所述凸柱(102)的沟槽内,每个所述凸柱(102)的内侧部具有一段切口(1021),每个所述切口(1021)位于台阶(103)的最顶端的平面(1031)的上端,每个所述挡板(104)设于相邻的两个所述凸柱(102)之间、且该挡板(104)位于台阶(103)的最顶端的平面(1031)上并处于切口(1021)位置,每个所述挡板(104)的顶端所处的位置高于所对应的切口(1021)的顶端所处的位置、且挡板(104)具有一个伸出臂(1040),该伸出臂(1040)位于所对应的所述凸柱(102)的上端面,所述伸出臂(1040)与相邻的挡板(104)以及切口(1021)的上端形成水流经过的缺口(1041)。

8. 根据权利要求7所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于上述套管(105)呈纵向设置,套管(105)的上端与台阶(103)的最顶端的平面(1031)固定连接,且套管(105)的上端进水口与台阶(103)的最顶端的平面(1031)相齐,套管(105)的内孔直径与排水管(15)的内孔直径相同,或者套管(105)的内径与排水管(15)的外径相同;多个凸柱(102)在壳体(101)的上端面沿圆周方向均匀分布。

9. 根据权利要求7所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于上述切口(1021)的凹陷具有径向切面(1021a)、横向切面(1021b),径向切面(1021a)与台阶(103)的最顶端的平面(1031)的夹角 β_1 为 $105^\circ-115^\circ$,横向切面(1021b)与台阶(103)的最顶端的平面(1031)的夹角 β_2 为 $120^\circ-130^\circ$ 。

10. 根据权利要求7所述的井内含水层串层污染水量测量装置,其特征在于上述把手(9)的两个纵向臂(91)皆具有开口槽(911),把手(9)的两个纵向臂(91)穿过壳体101的上端面,且把手(9)的两个纵向臂(91)的开口槽(911)各由一个所述凸柱(102)穿过,而使得把手(9)的两个纵向臂(91)的底端通过四个所述双头螺栓(19)中的两个双头螺栓(19)以及与这两个双头螺栓(19)螺纹连接的螺母(190)固定在所述上支座(10)的上端面;上述壳体(101)的上端面具有输气管延伸段(63)经过的穿管孔(106)、信号传输电缆(7)经过的穿线孔(107)。

一种井内含水层串层污染水量测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地下水流量监测装置,特别是一种井内含水层串层污染水量测量装置,属于井内含水层间地下水串层污染通量测量装置。

背景技术

[0002] 建设水井时通常穿过多个含水层,由于上层含水层疏干,在成井时往往不对上面穿过的含水层进行止水(安装止水套管),或做了止水但井壁(止水套管)年久失修发生损坏。随着水位的抬升或井周边含水条件发生变化,上部含水层水位抬升后开始向井内渗水。上部含水层易受环境影响,水质一般情况较差,成为井内含水层串层污染水,所述串层污染水持续不断地通过水井井管(井壁)渗入井内将直接影响目标含水层的水质水量,且上层渗水量无法准确计算,因此无法得到井内含水层串层污染水量准确值,影响对目标含水层水质水量的准确判断,不便于对地下水进行快速有效地评价。

[0003] 相关专利文献:CN 220415303 U公开了一种地热井测量装置,其包括设置于地热井的井口上方的机架、两个分别设置于机架上以对地热井内的水进行静态检测的静态流量计和进行动态检测的动态流量计以及两个分别设置于机架上以供静态流量计和动态流量计安装的第一线缆和第二线缆;所述机架上设置有以带动设置于第一线缆上的静态流量计伸入到井内的第一升降件以及带动设置于第二线缆上的动态流量计沿着地热井的深度方向做往复升降运动第二升降件;所述机架上设置有两个分别引导第一线缆和第二线缆运动的导向筒,所述导向筒设置有用以减少导向筒摩擦第一线缆或是第二线缆的保护件。CN115931461A公开了一种地下水采样系统,包括取水器及下方取水器用的卷扬机,所述取水器上设置有采集瓶,所述的取水器包括支架板、脱离气囊及施力气囊,脱离气囊及施力气囊分别连接有气泵,所述脱离气囊设置在支架板的前侧面,所述施力气囊设置在支架板的后侧面,所述支架板的前侧面设置有采样管,采集瓶设置在支架板的后侧面,所述采样管贯穿支架板伸入到采集瓶内。

[0004] 以上技术对于本发明如何稳定含水层的渗水水流,从而精确测量井内上部含水层的渗水量,并未给出具体的指导方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种井内含水层串层污染水量测量装置,它操作简便,便于稳定含水层的渗水水流,能精确测量井内上部含水层的渗水量,即能精确测量井内含水层串层污染水量,便于对目标含水层水质水量进行准确判断。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种井内含水层串层污染水量测量装置(或者说是井内含水层间串层污染水量测量装置,井内含水层渗水测量装置),具有机架、转轴、输气管(通气管)、为输气管供气的气泵、信号传输电缆、主卷筒、副卷筒、带动转轴旋转的施力体、直流电源,转轴由机架限位支撑,主卷筒、副卷筒(通过螺栓或者销轴)皆安装于转轴上,松开螺栓(或者销轴)主卷筒、副

卷筒可以产生相对转动,便于使输气管、信号传输电缆往井内往下运行时的落下长度相适应,输气管绕卷于主卷筒的外周壁上,信号传输电缆绕卷于副卷筒的外周壁上,其技术方案在于所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有筒体、安装于筒体上端的上支座、安装于筒体底端的下支座、连通上支座的上端面与下支座的底端面的排水管、套装在上支座的外侧壁上的上气囊、套装在下支座的外侧壁上的下气囊、流量计主体以及显示屏。上支座、筒体、下支座三者连接为一体,兼起吊装绳作用的输气管的前部(前端)与上支座相连接,且输气管与上气囊的气嘴和下气囊的气嘴相连接(连通),流量计主体安装于排水管上,流量计主体通过信号传输电缆与显示屏电连接。流量计主体实质是液体流量传感器(水流量传感器),显示屏实质是转换器。

[0008] 上述技术方案中,优选的技术方案可以是,所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有呈纵向设置的多个双头螺栓,双头螺栓的数量最好为四个,上述上支座、筒体、下支座三者连接为一体的结构是,上支座、筒体、下支座三者整体呈圆柱体形,上支座的底端面落座在筒体的上端的阶梯孔台阶面上,即上支座的底部与筒体的上端的阶梯孔相配合(嵌合),下支座的上端面抵住筒体的下端的阶梯孔台阶面,即下支座的上端与筒体的下端的阶梯孔相配合(嵌合),多个双头螺栓沿圆周方向均匀分布,每个所述双头螺栓同时纵向穿过上支座、筒体、下支座,每个所述双头螺栓的上下两端分别从上支座的上端面、下支座的底端面伸出而形成上伸出端、下伸出端,所述上伸出端、下伸出端分别由螺母锁定(即螺母分别与相对应的上、下伸出端螺纹连接)。

[0009] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有固定于所述上支座的上端面的呈凸起状的把手、固定于把手上的管路接头、三通接头(气路三通)、输气管延伸段、输气管第一延伸段、输气管第二延伸段,多个双头螺栓的数量为四个,呈凸起状的把手具有两个纵向臂(两个纵向臂即两个纵向板)、连接两个纵向臂顶端的横向臂,把手的两个纵向臂的底端通过四个所述双头螺栓中的两个双头螺栓以及与此两个双头螺栓螺纹连接的螺母固定在所述上支座的上端面,管路接头固定安装于横向臂的中心位置,上述输气管的前部与上支座相连接、且输气管与上气囊的气嘴和下气囊的气嘴相连接的结构是,输气管的前端与管路接头的进气口相连接,管路接头的出气口与输气管延伸段的一端相连接,输气管延伸段的另一端与三通接头的进气口相连接,三通接头的两个出气口分别连接输气管第一延伸段的一端、输气管第二延伸段的一端,输气管第一延伸段的另一端与上气囊的气嘴相连接,输气管第二延伸段的另一端与下气囊的气嘴相连接。

[0010] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有PLC可编程控制器、气体压力传感器,直流电源、气泵、显示屏、PLC可编程控制器位于地面C之上。直流电源向气泵、显示屏、PLC可编程控制器、气体压力传感器供电。绕卷于主卷筒的外周壁上的输气管,它的内侧端连接有带开关的管接头,管接头固定于主卷筒上,上气囊到达井内含水层渗水测量位置后,管接头通过输气管第三延伸段与气泵的排气口相连接,从而为上气囊和下气囊充气,使上气囊和下气囊膨胀而抵住井壁,上气囊与井壁之间以及下气囊与井壁之间呈密封状态,确保井内上部含水层的渗水全部被截留,井内上部含水层的渗水只能从支座的上端面通过排水管流入井底,由于排水管中安装有流量计主体,就能通过显示屏看到井内含水层的渗水量,即测量到井内含水层的渗水量。输气管第三

延伸段上安装有气体压力传感器,气体压力传感器与PLC可编程控制器电连接,PLC可编程控制器与气泵电连接(PLC可编程控制器与气泵的电机电连接)。进一步可以是PLC可编程控制器与电机驱动模块电连接,电机驱动模块与气泵的电机电连接。

[0011] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,绕卷于副卷筒的外周壁上的信号传输电缆,它的内侧端连接有线缆接头,线缆接头固定于副卷筒上,施力体带动转轴旋转,主卷筒、副卷筒旋转,输气管吊着上支座往井内往下运行,信号传输电缆也随之往井内往下运行,上气囊到达井内含水层渗水测量位置后,线缆接头通过信号传输电缆延伸段与显示屏电连接。上述施力体为手柄(或者电机),使用手柄时采用人工旋转手柄。

[0012] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有稳流缓冲装置(稳流缓冲装置或者说是稳流缓冲机构、稳流缓冲组件)。稳流缓冲装置具有壳体、位于壳体中心的套管、位于壳体的上端面的多个凸柱(凸起)、位于壳体的上端面的多个挡板,壳体的上端面具有从外向内升高的多个台阶,壳体与上支座固定连接,壳体的底面具有容纳所述上伸出端以及该上伸出端上的螺母的空腔,每个所述凸柱的宽度逐渐向内收缩且外侧低内侧高,而使得多个所述台阶位于任意相邻的两个所述凸柱的沟槽内,每个所述凸柱的内侧部具有一段切口,每个所述切口位于台阶的最顶端的平面的上端,每个所述挡板设于相邻的两个所述凸柱之间、且该挡板位于台阶的最顶端的平面上并处于切口位置,每个所述挡板的顶端所处的位置高于所对应的切口的顶端所处的位置、且挡板具有一个伸出臂,该伸出臂位于所对应的所述凸柱的上端面,所述伸出臂与相邻的挡板以及切口的上端形成水流经过的缺口,水流从缺口流入切口中。

[0013] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,所述套管呈纵向设置,套管的上端与台阶的最顶端的平面固定连接,且套管的上端进水口(上端开口)与台阶的最顶端的平面相齐,套管的内孔直径与排水管的内孔直径相同,或者套管的内径与排水管的外径相同;多个凸柱在壳体的上端面沿圆周方向均匀分布。

[0014] 上述技术方案中,优选的技术方案还可以是,所述切口的凹陷具有径向切面、横向切面,径向切面与台阶的最顶端的平面的夹角 β_1 为 $105^\circ-115^\circ$ (β_1 最好采用 110°),横向切面与台阶的最顶端的平面的夹角 β_2 为 $120^\circ-130^\circ$ (β_2 最好采用 125°)。上述把手的两个纵向臂皆具有开口槽,把手的两个纵向臂穿过壳体的上端面(或者说是穿过台阶),且把手的两个纵向臂的开口槽各由一个所述凸柱穿过,而使得把手的两个纵向臂的底端通过四个所述双头螺栓中的两个双头螺栓以及与这两个双头螺栓螺纹连接的螺母固定在所述上支座的的上端面;上述壳体的上端面具有输气管延伸段经过的穿管孔、信号传输电缆经过的穿线孔。

[0015] 本发明的工作过程是,施力体带动转轴旋转,主卷筒、副卷筒旋转,输气管吊着上支座往井内往下运行,信号传输电缆也随之往井内往下运行,上气囊到达井内含水层渗水测量位置后,将管接头通过输气管第三延伸段与气泵的排气口相连接,将线缆接头通过信号传输电缆延伸段与显示屏电连接,从而为上气囊和下气囊充气,使上气囊和下气囊膨胀而抵住井壁,上气囊与井壁之间以及下气囊与井壁之间呈密封状态,确保井内上部含水层的渗水全部被截留,井内上部含水层的渗水只能从支座的的上端面通过排水管流入井底,由于排水管中安装有流量计主体,就能通过显示屏看到井内含水层的渗水量,即测量到井内含水层的渗水量,也就是测量到井内含水层串层污染水量。当气体压力传感器检测到上气囊和下气囊内的气压达到设定值时,PLC可编程控制器控制气泵的电机停止运转,手动关闭

管接头的开关,使上气囊和下气囊被密封,测量工作继续进行;测量工作完毕后手动打开管接头的开关,上气囊和下气囊内的空气通过管接头排放到大气中。

[0016] 综上所述,本发明提供了一种井内含水层串层污染水量测量装置,它操作简便,便于稳定含水层的渗水水流,能精确测量井内上部含水层的渗水量也就是能精确测量井内含水层串层污染水量,便于对目标含水层水质水量进行准确判断,从而对地下水进行快速有效地评价。经试验,与已有相关技术相比,采用本发明后,测量精度更高,测量时间节约了18%以上,测量效率提高了20%以上。

附图说明

[0017] 图1为本发明(井内含水层串层污染水量测量装置)在到达井内含水层渗水测量位置后的结构示意图(第一个实施例)。

[0018] 图2为本发明中把手9、上支座10、筒体12、下支座14三者相连接的结构示意图(第一个实施例)。

[0019] 图3为本发明中电气原理框图。

[0020] 图4为本发明(井内含水层串层污染水量测量装置)在到达井内含水层渗水测量位置后的结构示意图(第二个实施例)。

[0021] 图5为本发明中稳流缓冲装置100、把手9、上支座10、筒体12、下支座14相连接的结构示意图(第二个实施例)。

[0022] 图6为本发明中把手9纵向穿过稳流缓冲装置100的结构示意图(第二个实施例)。

[0023] 图7为本发明中稳流缓冲装置100的结构示意图(第二个实施例)。

[0024] 图8为本发明的稳流缓冲装置100中切口1021的结构示意图(第二个实施例)。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的发明目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而非全部实施例。基于本实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的范围。在本发明的下述描述中,需要说明的是,方位词如“上、下、前”、“纵向、横向”等所指示的方位或者位置关系通常是基于图2所示的坐标体系而形成的方位或位置关系。

[0026] 实施例1:如图1、图2、图3所示,本发明第一个实施例所述的井内含水层串层污染水量测量装置具有机架1、转轴4、输气管6、为输气管6供气的气泵60、信号传输电缆7、主卷筒3、副卷筒2、带动转轴4旋转的施力体5、直流电源80、筒体12、安装于筒体12上端的上支座10、安装于筒体12底端的下支座14、连通上支座10的上端面与下支座14的底端面的排水管15、套装在上支座10的外侧壁上的上气囊11、套装在下支座14的外侧壁上的下气囊13、流量计主体18以及显示屏70。转轴4由机架1限位支撑,转轴4与机架1之间可以设置轴承。主卷筒3、副卷筒2皆安装于转轴4上,输气管6绕卷于主卷筒3的外周壁上,信号传输电缆7绕卷于副卷筒2的外周壁上,上支座10、筒体12、下支座14三者连接为一体,兼起吊装绳作用的输气管6的前部(前端)与上支座10相连接,且输气管6与上气囊11的气嘴16和下气囊13的气嘴17相连接(连通),流量计主体18安装于排水管15上,流量计主体18通过信号传输电缆7与显示屏

70电连接。

[0027] 如图1、图2、图3所示,本发明所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有呈纵向设置的多个双头螺栓19,双头螺栓19的数量最好为四个,上述上支座10、筒体12、下支座14三者连接为一体的结构是,上支座10、筒体12、下支座14三者整体呈圆柱体形,上支座10的底端面落座在筒体12的上端的阶梯孔台阶面上,即上支座10的底部与筒体12的上端的阶梯孔相配合(嵌合),下支座14的上端面抵住筒体12的下端的阶梯孔台阶面,即下支座14的上端与筒体12的下端的阶梯孔相配合(嵌合),多个双头螺栓19沿圆周方向均匀分布,每个所述双头螺栓19同时纵向穿过上支座10、筒体12、下支座14,每个所述双头螺栓19的上下两端分别从上支座10的上端面、下支座14的底端面伸出而形成上伸出端191、下伸出端192,上伸出端191为(每个)双头螺栓19的上端从上支座10的上端面伸出所形成的伸出端,下伸出端192为(每个)双头螺栓19的下端从下支座14的底端面伸出所形成的伸出端。(每个)所述上伸出端191、(每个)所述下伸出端192分别由螺母190锁定(即螺母190与相对应的上、下伸出端螺纹连接),(每个)上伸出端191、(每个)下伸出端192上的螺母190的数量为一个或者两个。

[0028] 如图1、图2、图3所示,本发明所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有固定于所述上支座10的上端面的呈凸起状的把手9、固定于把手9上的管路接头8、三通接头64(三通接头64为气路三通)、输气管延伸段63、输气管第一延伸段65、输气管第二延伸段66。多个双头螺栓19的数量为四个,呈凸起状的把手9具有两个纵向臂91、连接两个纵向臂顶端的横向臂92,把手9的两个纵向臂91的底端通过四个所述双头螺栓19中的两个双头螺栓19以及与这两个双头螺栓19螺纹连接的螺母固定在该所述上支座10的上端面,管路接头8固定安装于横向臂92的中心位置,上述输气管6的前部与上支座10相连接、且输气管6与上气囊11的气嘴16和下气囊13的气嘴17相连接的结构是,输气管6的前端与管路接头8的进气口相连接,管路接头8的出气口与输气管延伸段63的一端相连接,输气管延伸段63的另一端与三通接头64的进气口相连接,三通接头64的两个出气口分别连接输气管第一延伸段65的一端、输气管第二延伸段66的一端,输气管第一延伸段65的另一端与上气囊11的气嘴16相连接,输气管第二延伸段66的另一端与下气囊13的气嘴17相连接。

[0029] 如图1、图2、图3所示,本发明所述的井内含水层串层污染水量测量装置还具有PLC可编程控制器81、气体压力传感器62。图1中A为含水层,B为井壁,C为地面。上述机架1安装于井口处,位于地面C之上。直流电源80、气泵60、显示屏70、PLC可编程控制器81位于地面C之上。直流电源80向气泵60、显示屏70、PLC可编程控制器81、气体压力传感器62供电。绕卷于主卷筒3的外周壁上的输气管6,它的内侧端连接有带开关的管接头6a,管接头6a固定于主卷筒3上,上气囊11到达井内含水层渗水测量位置后,管接头6a通过输气管第三延伸段61与气泵60的排气口相连接,从而为上气囊11和下气囊13充气,使上气囊11和下气囊13膨胀而抵住井壁,上气囊11与井壁之间以及下气囊13与井壁之间呈密封状态,确保井内上部含水层的渗水全部被截留,井内上部含水层的渗水只能从支座10的上端面通过排水管15流入井底,由于排水管15中安装有流量计主体18,就能通过显示屏70看到井内含水层的渗水量,即测量到井内含水层的渗水量。输气管第三延伸段61上安装有气体压力传感器62,气体压力传感器62与PLC可编程控制器81电连接,PLC可编程控制器81与气泵60电连接(PLC可编程控制器81与气泵60的电机电连接)。当气体压力传感器62检测到上气囊11和下气囊13内的

气压达到设定值时,PLC可编程控制器81控制气泵60的电机停止运转,手动关闭管接头6a的开关,使上气囊11和下气囊13被密封,测量工作继续进行;测量工作完毕后手动打开管接头6a的开关,上气囊11和下气囊13内的空气通过管接头6a排放到大气中。

[0030] 如图1、图2、图3所示,绕卷于副卷筒2的外周壁上的信号传输电缆7,它的内侧端连接有缆接头7a,缆接头7a固定于副卷筒2上,施力体5带动转轴4旋转,主卷筒3、副卷筒2旋转,输气管6吊着上支座10往井内往下运行,信号传输电缆7也随之往井内往下运行,上气囊11到达井内含水层渗水测量位置后,缆接头7a通过信号传输电缆延伸段71与显示屏70电连接。上述施力体5为手柄(或者电机),使用手柄时采用人工旋转手柄。

[0031] 本发明的工作过程是,施力体5带动转轴4旋转,主卷筒3、副卷筒2旋转,输气管6吊着上支座10往井内往下运行,信号传输电缆7也随之往井内往下运行,上气囊11到达井内含水层渗水测量位置后,将管接头6a通过输气管第三延伸段61与气泵60的排气口相连接,将缆接头7a通过信号传输电缆延伸段71与显示屏70电连接,从而为上气囊11和下气囊13充气,使上气囊11和下气囊13膨胀而抵住井壁,上气囊11与井壁之间以及下气囊13与井壁之间呈密封状态,确保井内上部含水层的渗水全部被截留,井内上部含水层的渗水只能从支座10的上端面通过排水管15流入井底,由于排水管15中安装有流量计主体18,就能通过显示屏70看到井内含水层的渗水量,即测量到井内含水层的渗水量,也就是能测量到井内含水层串层污染水量。当气体压力传感器62检测到上气囊11和下气囊13内的气压达到设定值时,PLC可编程控制器81控制气泵60的电机停止运转,手动关闭管接头6a的开关,使上气囊11和下气囊13被密封,测量工作继续进行;测量工作完毕后手动打开管接头6a的开关,上气囊11和下气囊13内的空气通过管接头6a排放到大气中。

[0032] 实施例2:如图4、图5、图6、图7、图8所示,本发明第二个实施例与实施例1相近似,所不同的是实施例2中还设置了稳流缓冲装置100,上支座10的上端面具有双头螺栓19的上端从上支座10的上端面伸出所形成的上伸出端191,该上伸出端191上的螺母190的数量为一个。上支座10的上端面设置了稳流缓冲装置100,稳流缓冲装置100具有(圆形)壳体101、位于壳体101中心的(圆形)套管105、位于壳体101的上端面的多个凸柱102、位于壳体101的上端面的多个挡板104,壳体101的上端面具有从外向内升高的多个台阶103,可以是四步台阶,多个台阶103由多个(不同直径的)圆环体构成,壳体101的外侧边缘可以通过沿圆周方向分布的四个沉头螺丝与上支座10固定连接,壳体101的底面具有容纳所述上伸出端191以及该上伸出端191上的螺母的空腔1011,所述套管105呈纵向设置,套管105的上端与台阶103的最顶端的平面1031固定连接,且套管105的上端进水口(上端开口)与台阶103的最顶端的平面1031相齐,套管105的内孔直径与排水管15的内孔直径相当(相同),或者套管105的内径与排水管15的外径相同,本实施例中套管105的内径与排水管15的外径相同。多个凸柱102在壳体101的上端面沿圆周方向均匀分布,每个所述凸柱102的宽度逐渐向内收缩且外侧低内侧高,而使得多个所述台阶103位于任意相邻的两个所述凸柱102的沟槽内,每个所述凸柱102的内侧部具有一段切口1021,每个所述切口1021位于台阶103的最顶端的平面1031的上端,每个所述挡板104设于相邻的两个所述凸柱102之间、且该挡板104位于台阶103的最顶端的平面1031上并处于切口1021位置,每个所述挡板104的顶端所处的位置高于所对应的切口1021的顶端所处的位置、且挡板104具有一个伸出臂1040,该伸出臂1040位于所对应的所述凸柱102的上端面,所述伸出臂1040与相邻的挡板104以及切口1021的上端形

成水流经过的缺口1041,水流从缺口1041流入切口1021中,切口1021的凹陷具有径向切面1021a、横向切面1021b,径向切面1021a与台阶103的最顶端的平面1031的夹角 β_1 为 105° - 115° ,本实施例中 β_1 采用 110° ,横向切面1021b与台阶103的最顶端的平面1031的夹角 β_2 为 120° - 130° ,本实施例中 β_2 采用 125° 。

[0033] 如图4、图5、图6、图7、图8所示,上述把手9的两个纵向臂91皆具有开口槽911,把手9的两个纵向臂91穿过壳体101的上端面(或者说是穿过台阶103),且把手9的两个纵向臂91的开口槽911各由一个所述凸柱102穿过,而使得把手9的两个纵向臂91的底端通过四个所述双头螺栓19中的两个双头螺栓19以及与这两个双头螺栓19螺纹连接的螺母固定在所述上支座10的上端面。壳体101的上端面具有输气管延伸段63经过的穿管孔106、信号传输电缆7经过的穿线孔107。本发明由于设置了稳流缓冲装置100,井内上部含水层的(很大一部分)渗水会先落到所述凸柱102、台阶103上(因排水管15处于井的横截面的中心位置,井内上部含水层的渗水只有少量直接通过套管105的内孔掉进排水管15中),渗水形成的水流经过所述凸柱102、台阶103从缺口1041缓冲流向切口1021,再经切口1021缓冲通过套管105的内孔流入排水管15中,此时的水流更加平稳,不会对流量计主体18的叶轮形成忽高忽低的冲击,同时由于挡板104的阻挡,渗水形成的水流中的(少量)泥沙会沉淀到台阶103上,设置稳流缓冲装置100,便于稳定含水层的渗水水流,过滤水流中的泥沙,从而精确测量井内上部含水层的渗水量,也就是能精确测量井内含水层串层污染水量。经试验,与已有相关技术相比,采用本发明的稳流缓冲装置100后,测量精度提高了17%以上。

[0034] 综上所述,本发明的以上实施例提供了一种井内含水层串层污染水量测量装置,它操作简便,便于稳定含水层的渗水水流,能精确测量井内上部含水层的渗水量,也就是能精确测量井内含水层串层污染水量,便于对目标含水层水质水量进行准确判断,从而对地下水进行快速有效地评价。经试验,与已有相关技术相比,采用本发明后,测量精度更高,测量时间节约了18%以上,测量效率提高了20%以上。

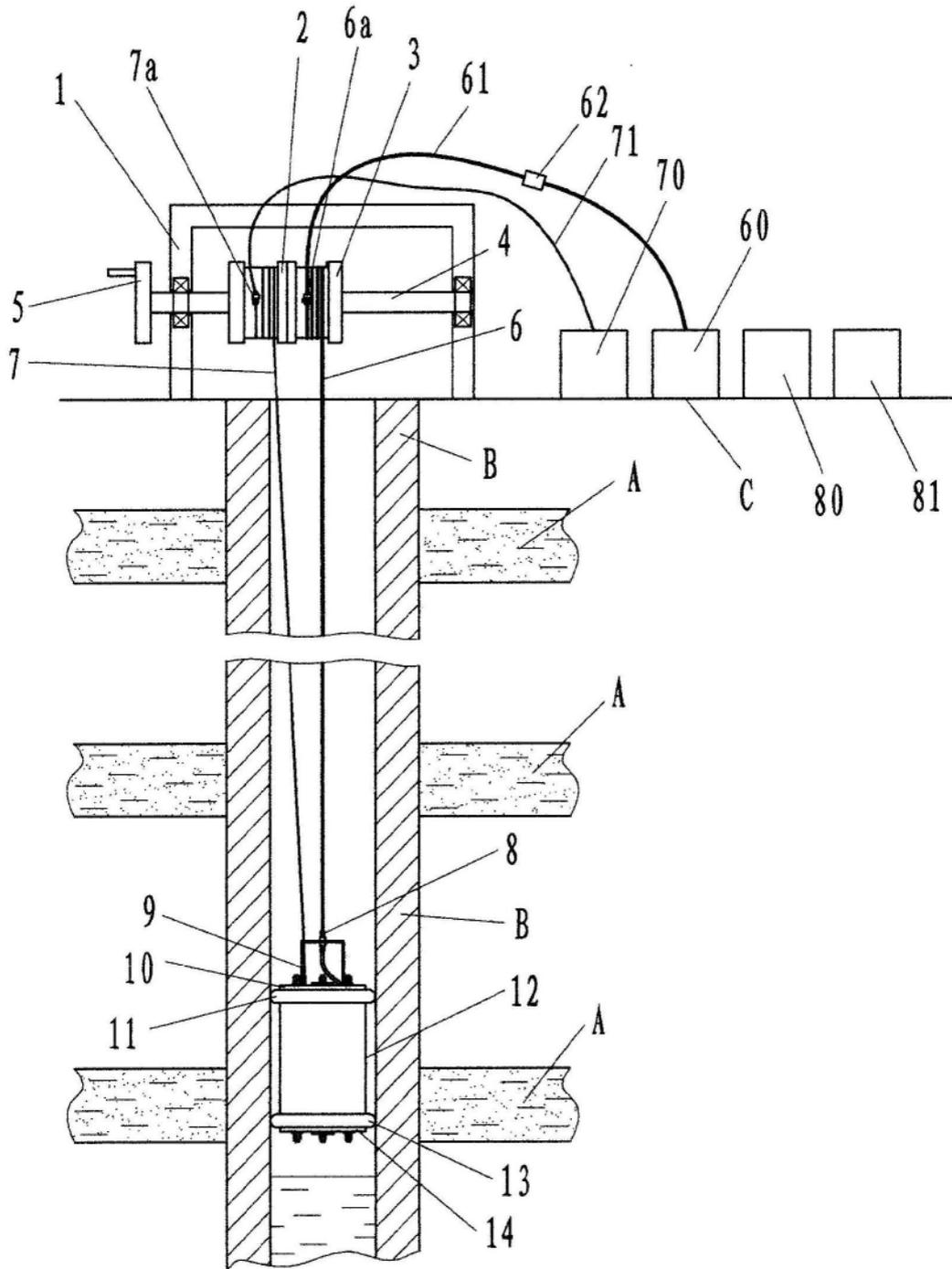


图1

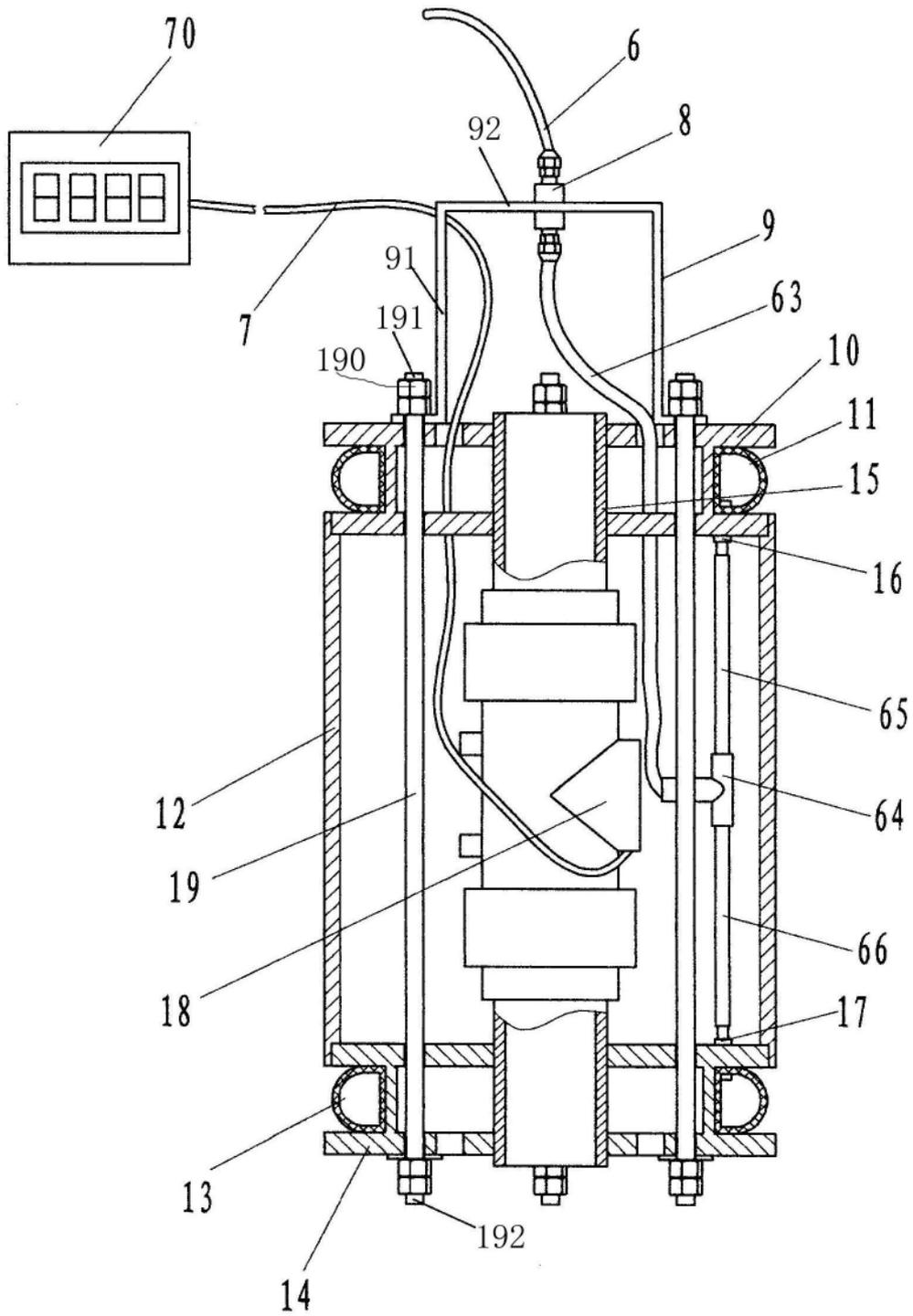


图2

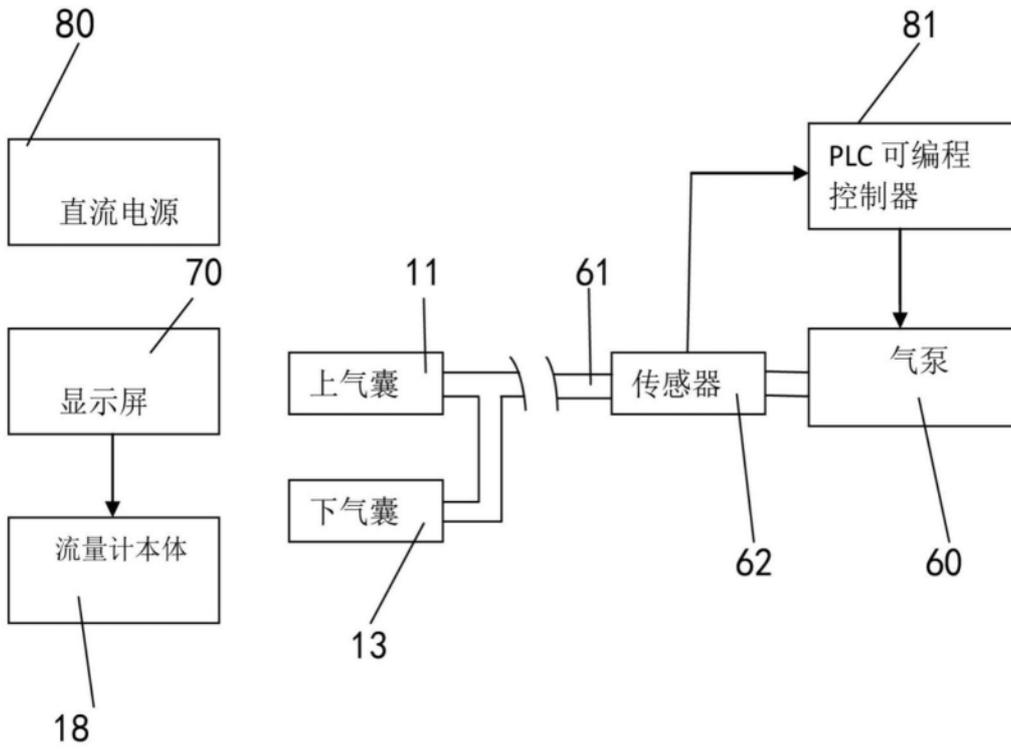


图3

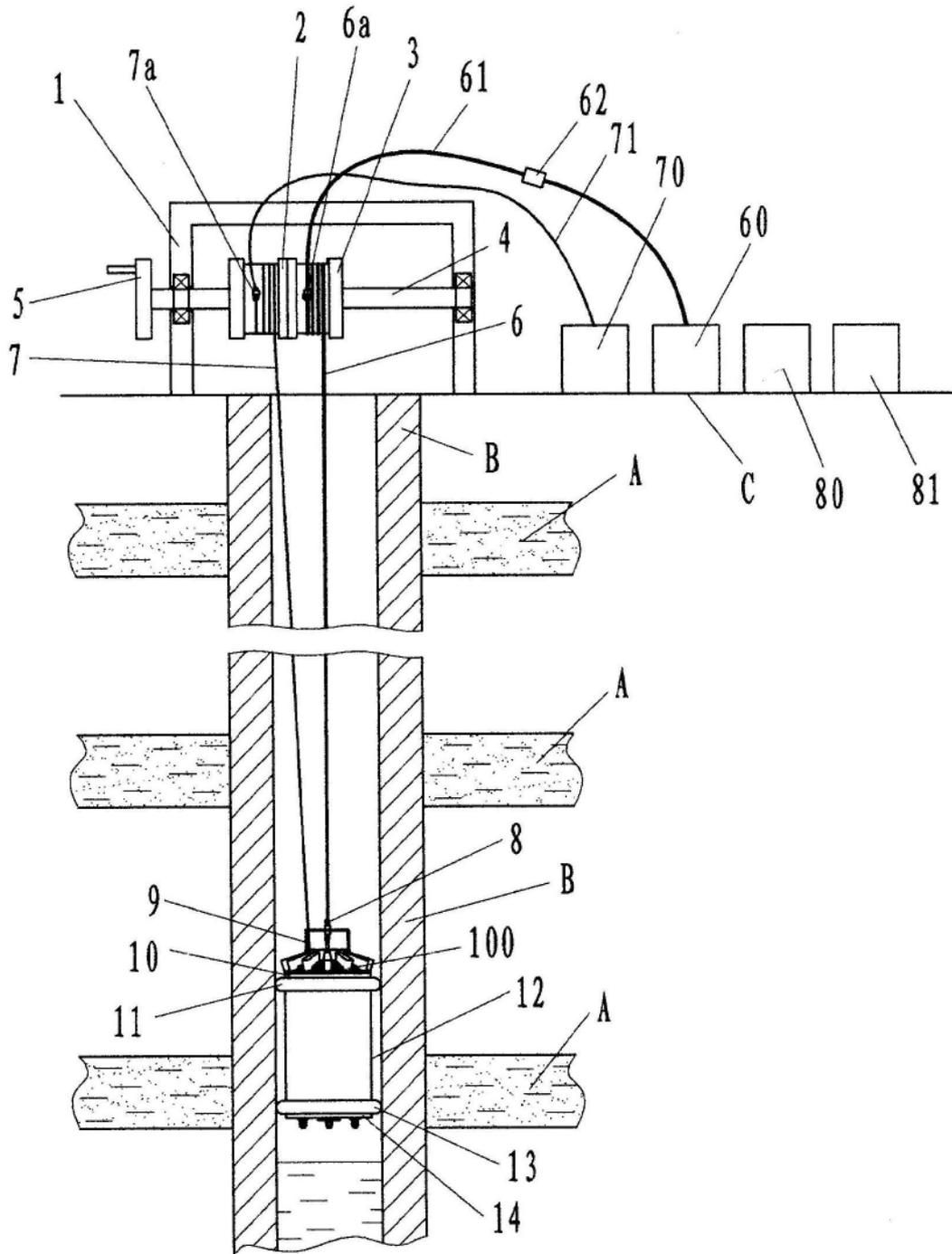


图4

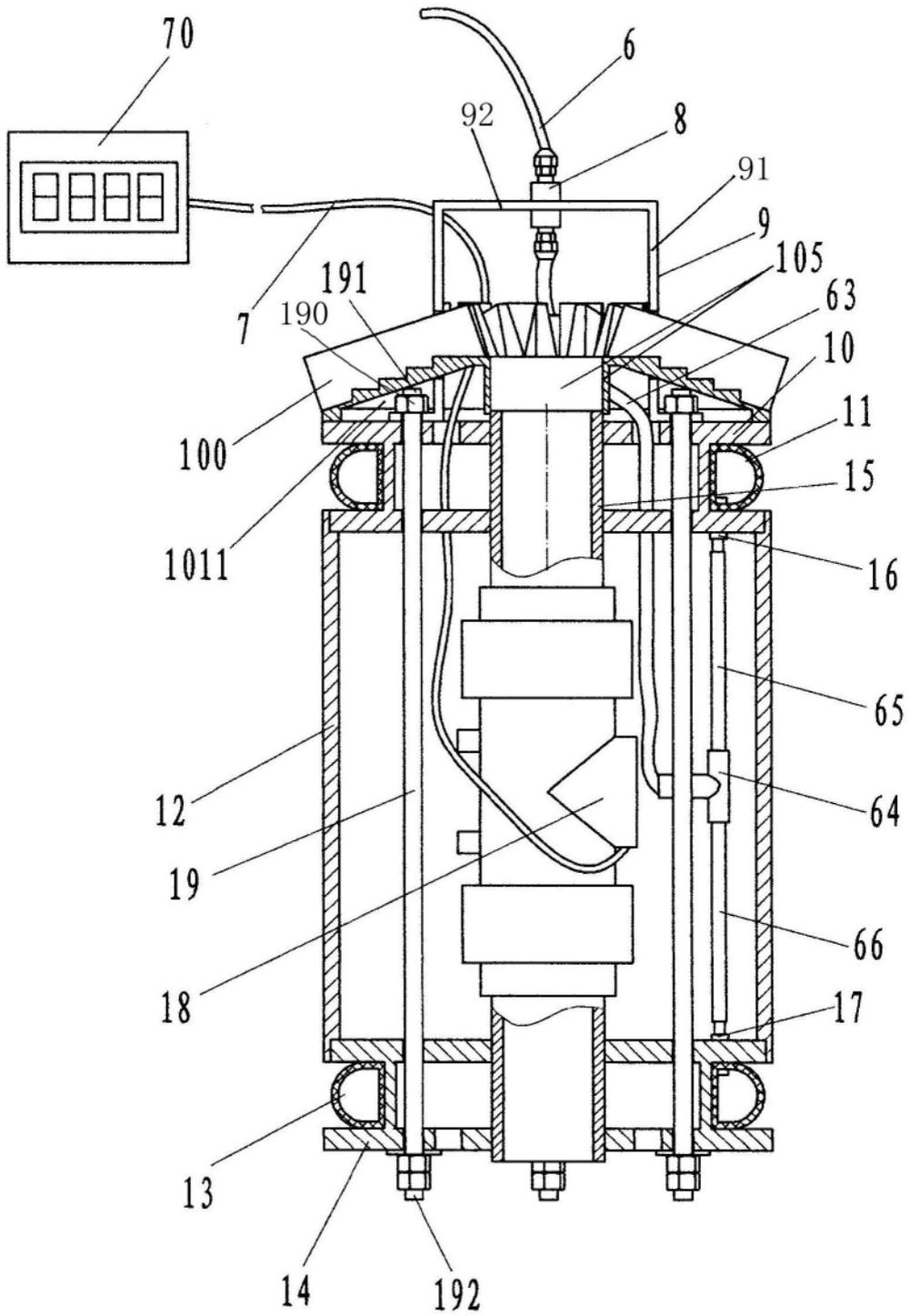


图5

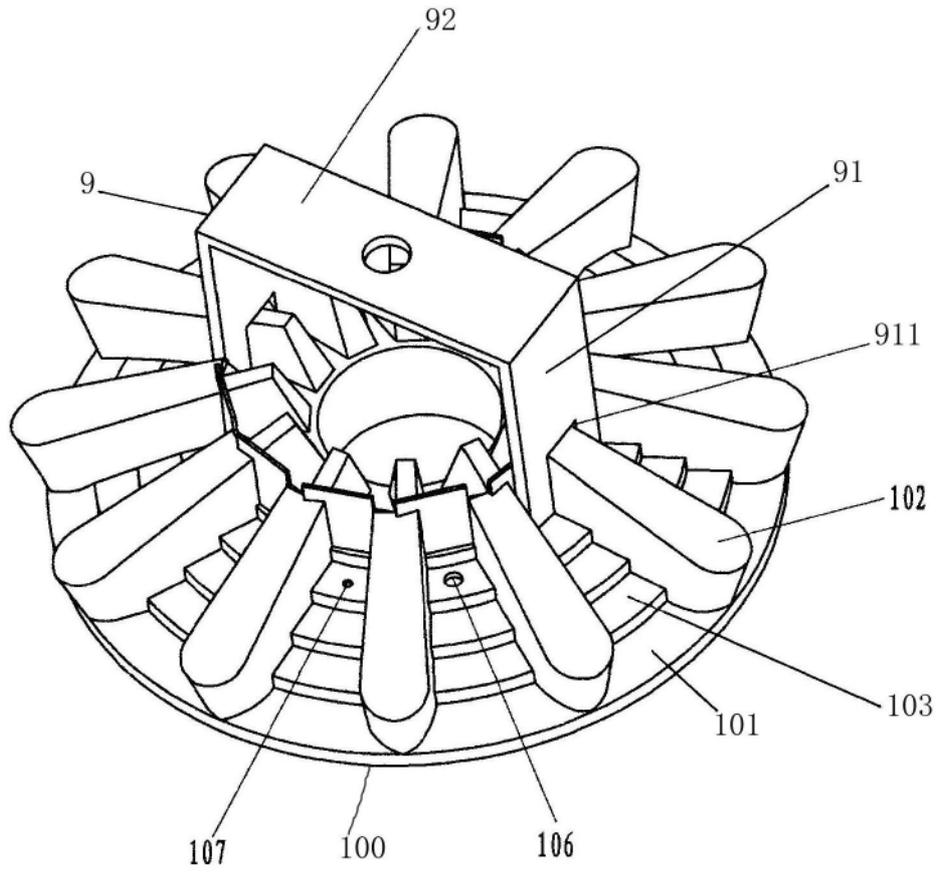


图6

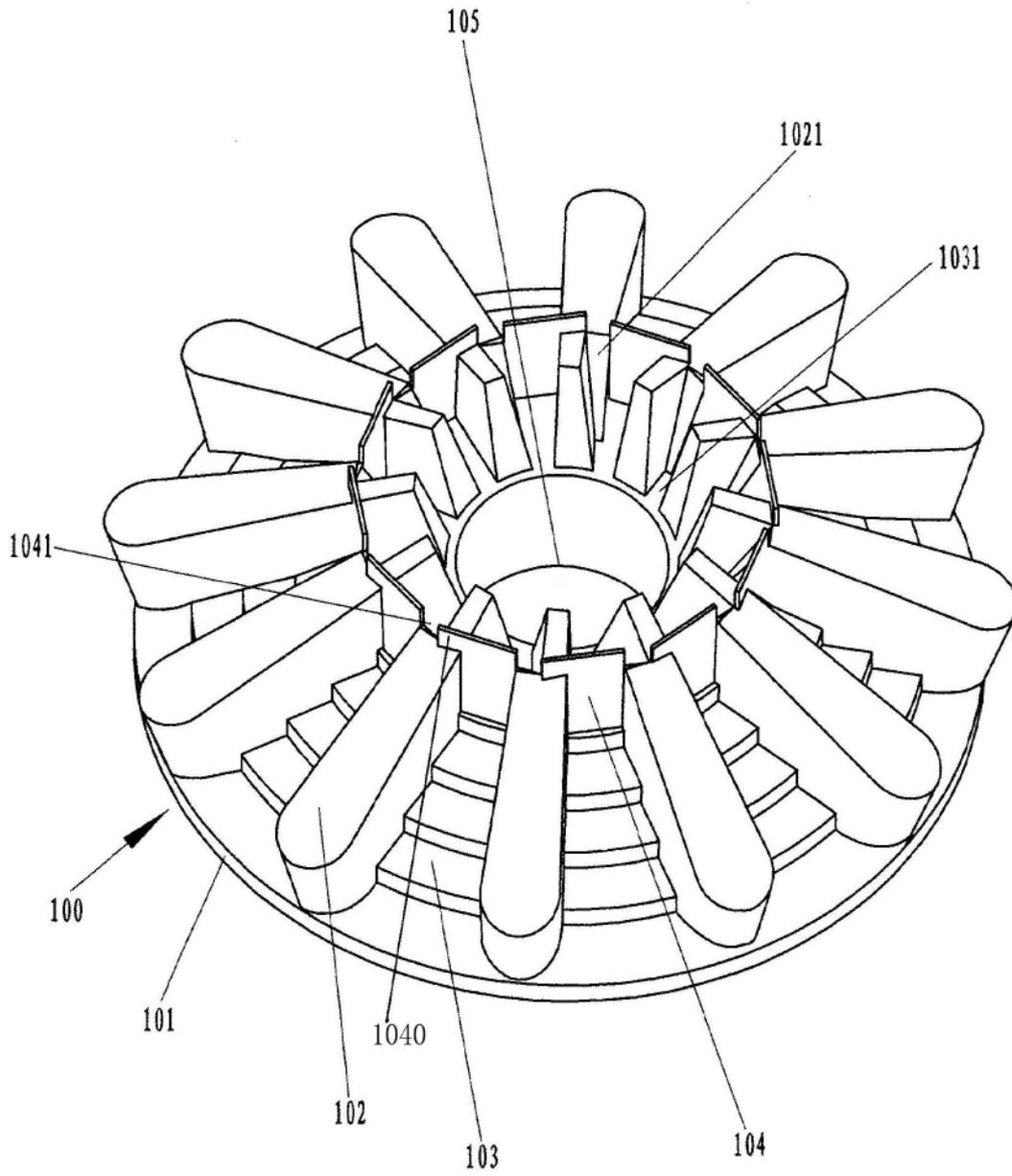


图7

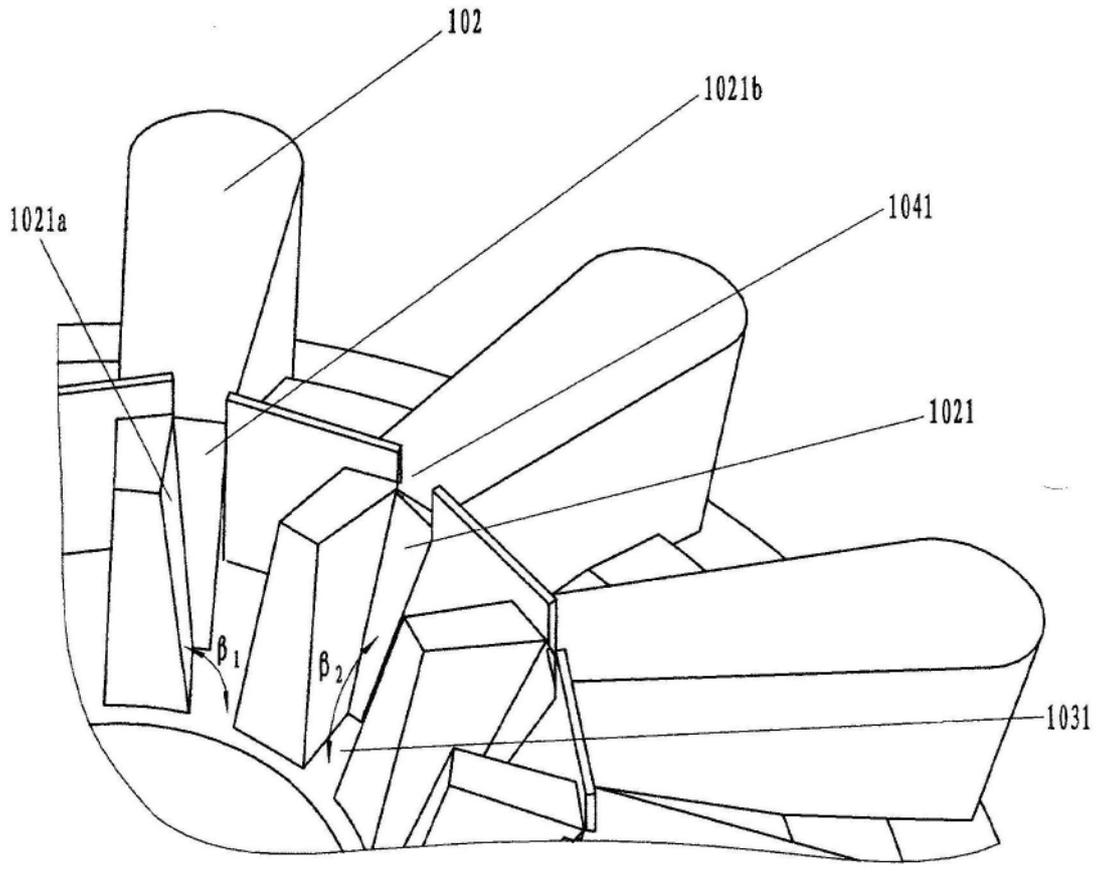


图8