



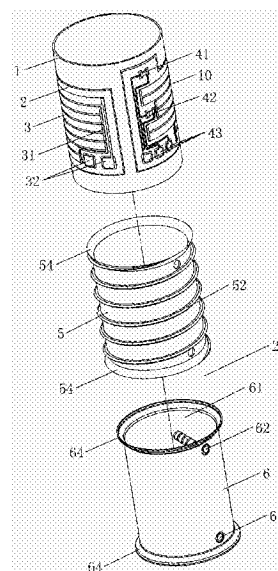
(45)授权公告日 2018.10.16

审查员 刘国强

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

液体加热装置

本发明涉及一种液体加热装置,包括分别呈筒状结构的主体和发热元件,发热元件套在主体表面外,发热元件由外管和印制在外管外表面的发热电路构成,所述主体由内管和硅胶套构成,内管两端分别与外管两端密封配合,外管与内管之间形成内腔,硅胶套套设在内管外、并封闭内腔中,硅胶套外表面设有凸棱,凸棱与外管内壁密封配合,其中,硅胶套外表面、凸棱和外管内壁共同围成液体流通过程,主体对应液体流通过程设有进液通道和出液通道。此款液体加热装置具有结构简单合理、加热响应速度快、能耗低等优点。



1. 液体加热装置,包括分别呈筒状结构的主体(20)和发热元件(10),发热元件(10)套在主体(20)表面外,发热元件(10)由外管(1)和印制在外管(1)外表面的发热电路构成,其特征在于,所述主体(20)由内管(6)和硅胶套(5)构成,内管(6)两端分别与外管(1)两端密封配合,外管(1)与内管(6)之间形成内腔,硅胶套(5)套设在内管(6)外、并封闭内腔中,硅胶套(5)外表面设有凸棱(52),凸棱(52)与外管(1)内壁密封配合,其中,硅胶套(5)外表面、凸棱(52)和外管(1)内壁共同围成液体流通过程(7),主体(20)对应液体流通过程(7)设有进液通道(63)和出液通道(62);

所述外管(1)和内管(6)均为不锈钢圆管,内管(6)两端分别与外管(1)两端通过焊接方式密封;

所述内管(6)两端分别设有外翻边(64),外翻边(64)与外管(1)端口密封;

所述发热电路包括依次印烧在外管(1)外壁的绝缘底层(2)、发热电阻(3)和绝缘外层,绝缘底层(2)上还设有与发热电阻(3)导电接触的加热供电输入端(32)。

2. 根据权利要求1所述液体加热装置,其特征是,所述外管(1)和内管(6)的壁厚分别为0.5mm至1mm。

3. 根据权利要求1所述液体加热装置,其特征是,所述硅胶套(5)两端分别设有外翻挡边(54),硅胶套(5)紧套在内管(6)外,外翻挡边(54)与内管(6)的外翻边(64)贴紧配合。

4. 根据权利要求1所述液体加热装置,其特征是,所述凸棱(52)螺旋设置在硅胶套(5)外周,其与硅胶套(5)外表面和外管(1)内壁共同围成呈螺旋状的液体流通过程(7),进液通道(63)和出液通道(62)一下一上布置、分别与液体流通过程(7)两端连通。

5. 根据权利要求1所述液体加热装置,其特征是,所述发热电阻(3)至少由一层电阻浆烧结而成,其从上至下设有多个,各条发热电阻(3)相互平行,相邻两条发热电阻(3)之间通过导电引桥(31)串联,上下两端的发热电阻(3)分别与加热供电输入端(32)导电连接。

6. 根据权利要求1或5所述液体加热装置,其特征是,所述发热电路的绝缘底层(2)上还设有温控器件。

7. 根据权利要求6所述液体加热装置,其特征是,所述温控器件包括控温用感温器件(41)和/或防干烧用感温器件(42),发热电路上还设有与温控器件电性连接的温度采集电极(43);其中,控温用感温器件(41)设置在靠近出液通道(62)处、并尽量远离发热电阻(3);防干烧用感温器件(42)位于发热电阻(3)旁。

液体加热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液体加热装置,特别是一种主要用于把水加热到低于蒸汽态温度的液体加热装置。

背景技术

[0002] 一般,在需要连续出热水的加热电器中,将发热电阻丝通过绝缘层的包裹或填充,镶嵌于导热系数较好的铸铝中,同时将不锈钢管折弯形成连续的液体流道,镶嵌于铸铝中。

[0003] 因为发热电阻产生的热量不能直接和水进行热交换,需要先将铸铝加热到一定温度,铸铝上的热量通过不锈钢管液体流道和水产生热交换。由于铝的热惯量大,会存在以下问题:1、在开机时,需要等待较长的时间15至30S(秒)预热,才能将铸铝加热到需要的温度;2、如果在连续出热水的情况下,发热电阻丝产生的热量不能及时跟上液体吸收的热量,会导致铸铝的温度下降,如果需要的水温不能下降,需要继续等待加热;3、如果加热器处于待机中,需要用控制来恒定铸铝的温度,造成能源的浪费;4、带有这种高热惯量的铸铝加热器,必须通过预热来获得恒定温度的水,在连续出水时,水温不能恒定。因为高热量的惯性,更不能实现水温的连续变化调节。同时铸铝的生产工艺复杂,体积大,重量重。

[0004] 基于以上的问题,有一些方案去改善,如在不锈钢厚膜圆管内做塑料液体流道,来避免热惯量的影响,塑料具有一定的硬度,需要套入不锈钢外管中,能够轻松地套入不锈钢圆管内,尺寸配合需要减小塑料液体流道的外径,不能实现紧配合。安装没有问题,但会带来密封的问题,致使水不能完全按照液体流道的流向流动,总有一部分水会从密封不严实的缝隙处走捷径,水流通一定,必然会导致一部分水不流动,成为死水,在该处持续加热,最终导致气化,产生蒸汽喷出,出水断断续续,同时因为塑料盒金属间的密封只能依靠密封圈密封,不能实现储压8至10bar的要求,在常压中,也可能因为速率或密封圈在高温的环境长期使用而出现老化,出现漏液的风险。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术存在的不足,而提供一种结构简单、合理,加热响应速度快、能耗低的液体加热装置。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 一种液体加热装置,包括分别呈筒状结构的主体和发热元件,发热元件套在主体表面外,发热元件由外管和印制在外管外表面的发热电路构成,其特征在于,所述主体由内管和硅胶套构成,内管两端分别与外管两端密封配合,外管与内管之间形成内腔,硅胶套套设在内管外、并封闭内腔中,硅胶套外表面设有凸棱,凸棱与外管内壁密封配合,其中,硅胶套外表面、凸棱和外管内壁共同围成液体流通道,主体对应液体流通道设有进液通道和出液通道。

[0008] 本发明的目的还可以采用以下技术措施解决:

[0009] 作为更具体的一方案,所述外管和内管均为不锈钢圆管,内管两端分别与外管两

端通过焊接方式密封。

[0010] 所述内管两端分别设有外翻边,外翻边与外管端口密封。为了实现储压,在主体两端向外翻边,再套入发热元件后,用焊接的方式将主体和发热元件形成密封结构,保证<50Bar的储压能力。焊接能可靠实现密封,液体不会泄露。

[0011] 所述硅胶套两端分别设有外翻挡边,硅胶套紧套在内管外,外翻挡边与内管的外翻边贴紧配合。所述硅胶套可以通过浇注的方式紧套在内管外,避免热体进入到硅胶套与内管表面之间,降低其加热效率。

[0012] 所述凸棱螺旋设置在硅胶套外周,其与硅胶套外表面和外管内壁共同围成呈螺旋状的液体流通过程,进液通道和出液通道一下一上布置、分别与液体流通过程两端连通。螺旋状的液体流通过程限定了液体螺旋流动,从而可以与发热元件做充分的热交换。为了液体和发热元件实现大面积的热交换,主体元件和发热元件的接触面积要足够小,保证发热元件产生的热量及时传递给液体,所以采用密封凸棱(凸起棱角可以填满和辅助元件之间的缝隙,保证液体沿着液体流道规则地流动)减小接触面积。同时也可以让发热电阻上被主体元件覆盖部分的温度不会过高,对主体发热元件有益。为了液体流动顺畅,需要螺旋状的液体流通过程具有一定的线速度和角速度,即液体通道道的布置需要一定的倾斜角度,不至于在液体通道上形成阻力。因为液体受热后比重下降,热的液体总是会向上流动。

[0013] 作为更佳的方案,所述外管和内管的壁厚分别为0.5mm至1mm。

[0014] 此款液体加热装置的主体由内管和硅胶套构成,其热惯量小于金属或塑料的热惯量,同时通道内的残余水为5至8ml。加热元件具有有丝印在与面对主体的表面相对表面上的加热电阻。主体的钢管厚度为0.5mm,如果按照2000W的规格计算,长度为62mm,外径为43mm,硅胶重量为16.5g,硅胶的比热为0.27J/(g·°C),如果将25°C的主体加热至85°C,加热吸收的热量为: $0.27\text{J}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C})\times 16.5\text{g}\times (85-25)^{\circ}\text{C}\approx 267\text{J}$ 。加热时间需要: $267\text{J}/2000\text{W}\approx 0.1\text{S}$,即单独考虑主体的热惯量,仅需要2s即可以温升65°C。

[0015] 加热管内的残余水为6ml,如果从25°C加热至85°C,吸收的热量为: $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C})\times 6\text{g}\times (85-25)^{\circ}\text{C}\approx 1512\text{J}$ 。加热时间需要: $1512\text{J}/2000\text{W}\approx 0.7\text{S}$,即需要将主体和残余水温升60°C的时间仅需要0.7+0.1=0.8 S。

[0016] 同时,由于加热电阻和不锈钢外管之间的厚度仅83um左右的绝缘材料,并且与良好的横向热导系数不锈钢结合在一起,因而辅助发热元件的热惯量也很小,减少了热量流失。这样,由于这种丝印型发热元件能在朝向液体的大表面上均匀加热,所以提高了发热元件总的热导效率。

[0017] 液体很快并几乎全部接受从丝印电阻传递过来的热量,于是液体就能在一瞬间加热。所以当装置不工作时,并不需要提供大量的能量来使它保持够高的温度,在此时的加热装置的能量消耗为零。

[0018] 所述发热电路包括依次印烧在外管外壁的绝缘底层、发热电阻和绝缘外层,绝缘底层上还设有与发热电阻导电接触的加热供电输入端。所述发热电阻尽可能正对液体流通过程,使得发热电阻产生的热量尽量被流经液体流通过程的液体吸收。同时,发热电阻的轨迹在进出液通道形成的液面之间,即进出液通道形成的液面包含发热电阻的轨迹,确保工作时,发热电阻产生的热量及时传递液体,不至于因为过热而烧毁发热电阻。

[0019] 所述发热电阻至少由一层电阻浆烧结而成,其从上至下设有多条,各条发热电阻

相互平行,相邻两条发热电阻之间通过导电引桥串联,上下两端的发热电阻分别与加热供电输入端导电连接。

[0020] 所述发热电路的绝缘底层上还设有温控器件。

[0021] 所述温控器件包括控温用感温器件和/或防干烧用感温器件,发热电路上还设有与温控器件电性连接的温度采集电极;其中,控温用感温器件设置在靠近出液通道处、并尽量远离发热电阻;防干烧用感温器件位于发热电阻旁。由于控温用感温器件的目的主要是探测出液温度、并反馈至控制电路,控制电路根据实测出液温度数据与用户设定出液所需温度进行比较,自动调节发热电阻的功率,实现准确控温。因此,控温用感温器件尽量靠近出液通道可以获得最接近出液通道的液温,但同时又要远离发热电阻,以免被发热电阻影响其测量的数据,即控温用感温器件在液体离开了正对的发热电阻的路径之后、出口之前的正对液体的位置。发热电阻对液体流通过程中液体进行加热时,发热电阻与液体发生热交换,所以温度下降,但如果缺乏液体时,发热电阻的温升很快,出现过温状态,所以,防干烧用感温器件需要设置在靠近发热电阻的位置。

[0022] 本发明的有益效果如下:

[0023] (1)此款液体加热装置能减少开机预热等待时间在3秒左右,连续出水温度稳定,在待机时,不需要依靠加热来维持铸铝的温度;

[0024] (2)此款液体加热装置能避免因为液体流道和不锈钢厚膜加热器之间的缝隙,带来的串水问题引起气化,带来的出水蒸汽和不连续出水;

[0025] (3)此款液体加热装置将内管和外管采用焊接的方式密封,可以承受储压<50bar的要求,避免长期使用漏液;

[0026] (4)此款液体加热装置结构简单,制造成本低廉;

[0027] (5)此款液体加热装置能迅速产生温度在60℃到98℃之间的水,同时需要储压<50bar,可适用于电咖啡壶、浓咖啡制作器和饮料加热器等,满足对咖啡或饮料口感及营养的萃取;

[0028] (6)此款液体加热装置能在初始及任意时刻得到连续稳定温度或变化温度的水。

附图说明

[0029] 图1为本发明一实施例分解结构示意图。

[0030] 图2为图1装配后结构示意图。

[0031] 图3为本发明仰视结构示意图。

[0032] 图4为图3的A-A剖视结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述:

[0034] 参见图1至图4所示,一种液体加热装置,包括分别呈筒状结构的主体20和发热元件10,发热元件10套在主体20表面外,发热元件10由外管1和印制在外管1外表面的发热电路构成,所述主体20由内管6和硅胶套5构成,内管6两端分别与外管1两端密封配合,外管1与内管6之间形成内腔,硅胶套5套设在内管6外、并封闭内腔中,硅胶套5外表面设有凸棱52,凸棱52与外管1内壁密封配合,其中,硅胶套5外表面、凸棱52和外管1内壁共同围成液体

流通路径7,主体20对应液体流通路径7设有进液通道63和出液通道62。

[0035] 所述外管1和内管6均为不锈钢圆管,内管6两端分别与外管1两端通过焊接方式密封。

[0036] 所述外管1和内管6的壁厚分别为0.5mm至1mm。

[0037] 所述内管6两端分别设有外翻边64,外翻边64与外管1端口密封。

[0038] 所述硅胶套5两端分别设有外翻挡边54,硅胶套5紧套在内管6外,外翻挡边54与内管6的外翻边64贴紧配合。

[0039] 所述凸棱52螺旋设置在硅胶套5外周,其与硅胶套5外表面和外管1内壁共同围成呈螺旋状的液体流通路径7,进液通道63和出液通道62一下一上布置、分别与液体流通路径7两端连通。内管6内侧形成空腔61,空腔61中设有进液管66和出液管65分别与进液通道63和出液通道62连通。

[0040] 所述发热电路包括依次印烧在外管1外壁的绝缘底层2、发热电阻3和绝缘外层,绝缘底层2上还设有与发热电阻3导电接触的加热供电输入端32。

[0041] 所述发热电阻3至少由一层电阻浆烧结而成,其从上至下设有多个,各条发热电阻3相互平行,相邻两条发热电阻3之间通过导电引桥31串联,上下两端的发热电阻3分别与加热供电输入端32导电连接。

[0042] 所述发热电路的绝缘底层2上还设有温控器件。

[0043] 所述温控器件包括控温用感温器件41和防干烧用感温器件42,发热电路上还设有与温控器件电性连接的温度采集电极43;其中,控温用感温器件41设置在靠近出液通道62处、并尽量远离发热电阻3;防干烧用感温器件42位于发热电阻3旁。

[0044] 上述实施例中:液体加热装置由一个在不锈钢内管6外表面浇注硅胶的主体20、以及一个套设在主体外的发热元件10构成,发热元件10由表面印烧有发热电路的不锈钢外管1构成,主体20和发热元件10两端焊接密封,结合硅胶套5的凸棱52,使得主体20与发热元件10之间形成螺旋形上升的液体流通路径7,水沿下方的进液管66进入液体流通路径7内做螺旋形上升运动,水在流动过程中,发热元件10产生的热量传到外管的内表面,和流动的水实现热交换后从出液管65流出。

[0045] 由于内管6采用0.5至1.0mm的不锈钢管,在管内形成一个空腔61,减小不锈钢的质量,减小热惯量。同时考虑耐压50bar的承受能力,为了同外管1两端实现焊接后有一个圆环的空腔结构,将内管两端向外翻边64。上述硅胶套5的浇注厚度为0.8mm,凸棱52(螺旋线凸起的棱角)高度为2mm,凸棱52的节距为10.5mm,即液体流通路径7的深度远小于宽度,液体在液体流通路径7流动时,大面积吸收发热元件10经由外管1的内表面传递的热量。通常,外管1都制成高横向热导性和低热惯量的形状,为了快速地实现横向传热,需要最可能小的厚度,但为了承受50bar的压力,在本实例中,采用0.8mm的厚度不锈钢。材料的选用的原则,要能在其表面通过丝印发热电路。

[0046] 发热电路的丝印:在不锈钢外管表面印烧一层绝缘介质材料(绝缘底层),根据需要可以通过三层或四层绝缘来提高绝缘耐压,印烧电极材料,实现电连接,然后印烧发热电阻,在发热电阻的表面印烧一层或多层绝缘保护层(绝缘外层)。发热元件的功率一般在1200至2800W,根据出水流量及出水温度确定最大功率范围。

[0047] 因为液体流通路径7的整个通道不是一根直线的轨道,同时根据水受热后密度减

小,热水向上流动的原理,不能依靠重力推动水的流动,因为有储压的要求,需要一台储压的水泵推动水流动。

[0048] 在外管1外的发热电路上集成控温用感温器件41 (NTC感温器件),控温用感温器件41通过绝缘底层2及外管1的厚度感知液体流通路径7内液体的温度,为了保证测量的准确性及时时性。控温用感温器件41布置在离发热电阻稍远的位置,避免发热电阻的温度对控温用感温器件41的干扰。

[0049] 在外管1上集成防干烧用感温器件42 (另一NTC感温器件),防止在无水干烧或发热电阻正对的内表面结垢时,在最短的时间内能够检测到被干烧的或水垢的集结状况,距离靠近发热电阻,具体位置需要根据干烧的时间或阈值温度来确定。

[0050] 控温用感温器件41在工作时,测量液体流通路径7内液体的温度,返回给PCB控制,通过计算调节发热电阻3的功率,控制出水温度达到要求值。

[0051] 当出现无水干烧或发热电阻正对外管1内表面上大量附着水垢时,发热元件上产生的热量不能被横向带走,温度急剧上升,横向传热给防干烧用感温器件42,当到达设定的阈值温度时,自动切断电源对发热元件实现过热保护。

[0052] 在刚开始启动时,为保证出水温度即为要求的温度,控温用感温器件41首先测量液体流通路径7内液体的温度,根据当前温度及出水温度计算预热通电时间,当预热时间到达后,水泵工作,为了减小温度震荡周期,缩短温度平衡建立的时间,在当前一段时间内根据计算确定一个恒定的功率,计算的边界条件包括:进水温度、出水温度、流量、工作电压、装置的额定功率等。当该段时间完成后,通过测量返回的温度,控制调节发热元件的功率,形成闭环控制,直至加热时间或出水量达到后,停止工作。

[0053] 在控制技术上,除了控制发热电阻2的功率外,也可以选择控制水泵的流量。预热时间达到后,当前一段时间内根据计算确定一个恒定的流量,计算的边界条件包括:进水温度、出水温度、流量、工作电压、装置的额定功率等。当该段时间完成后,通过测量返回的温度,控制调节水泵的流量,形成闭环控制,直至加热时间或出水量达到后,停止工作。

[0054] 实际上在使用这种装置,根据计算及多次实际测试,在刚开始启动时,最长时间在3S内即可出85℃的热水,温度稳定建立时间在3S内,温度稳定在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 内。在3S内的预热时间是很短的,不需要在待机时,一直保持恒定的保持温度,避免因为待机带来的能源浪费。

[0055] 综上所述,按照本发明的装置有许多优点,特别是,它具有非常小的热惯量。因而,当向发热元件供电时,经过很短的时间就能出热水。

[0056] 水道的结构仅为一条相对密封的通道,不会因为串水导致产生蒸汽或水流断断续续,不会因为蒸汽的喷出而带来安全的风险,连续出水带给用户平稳的心情体验。

[0057] 在水流通道的结构上,采用完全焊接的密封方式,能够承受最大50bar的储压,满足咖啡或饮料口感及营养的萃取。避免因为其它密封结构带来的漏液问题。

[0058] NTC温度传感器采用集成的方式,和水的热交换是无缝隙的结构,在NTC温度传感器的整个面通过很薄的绝缘层和不锈钢测量温度,热响应时间短,控温用感温器件41测温及时准确,实现精确的温度控制,防干烧用感温器件42检测灵敏,可靠地实现过热保护,无需额外的安装结构,成本低。

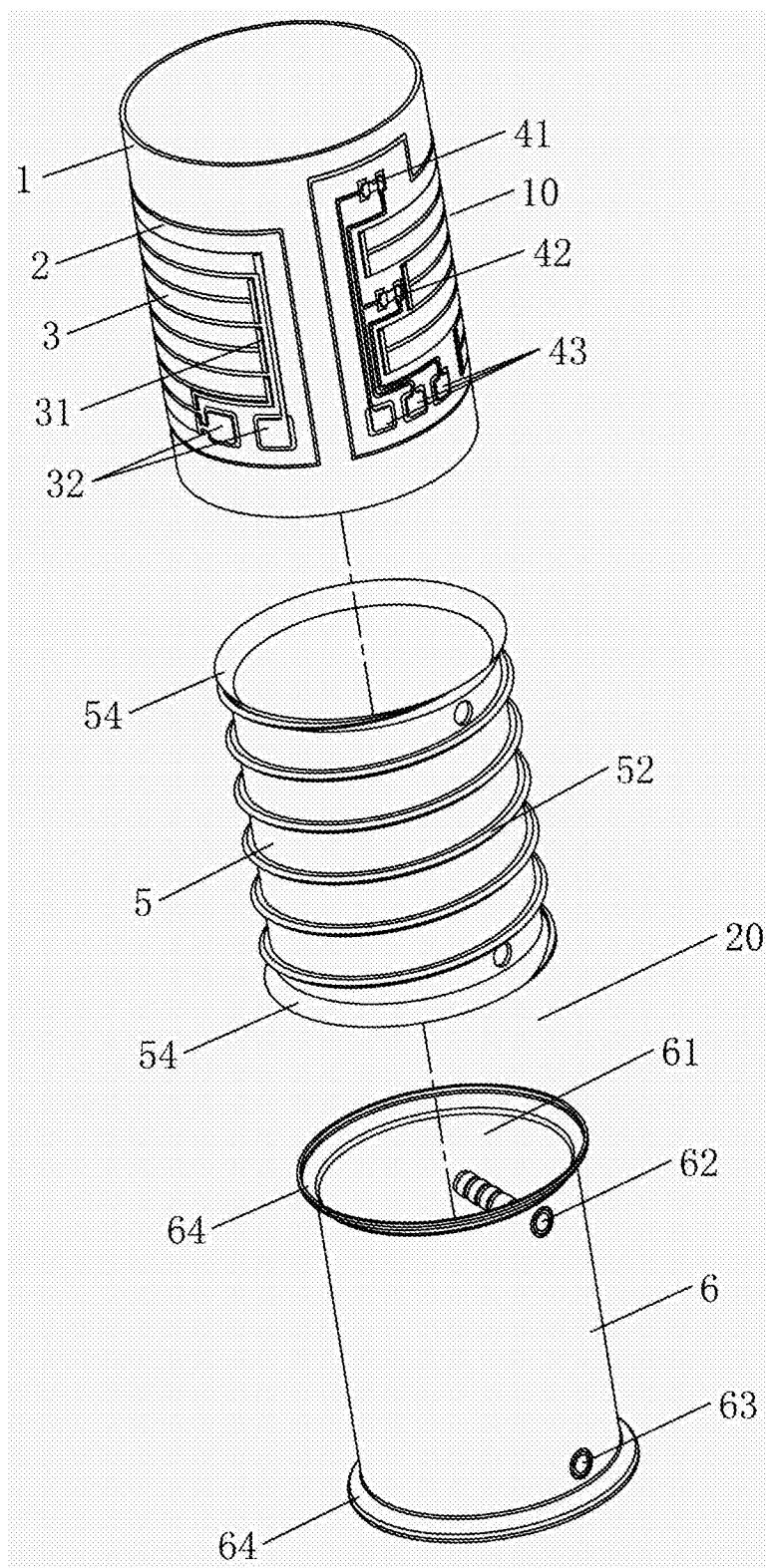


图1

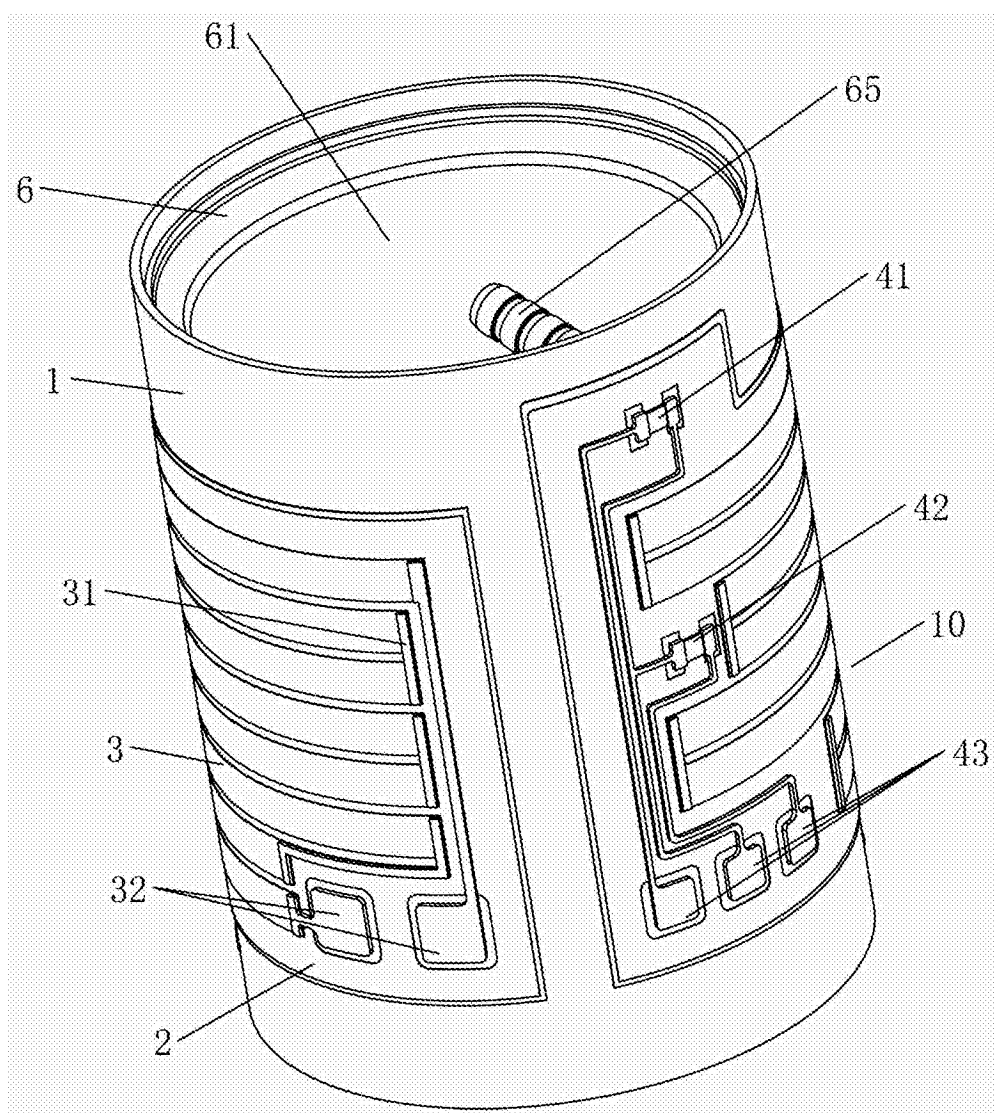


图2

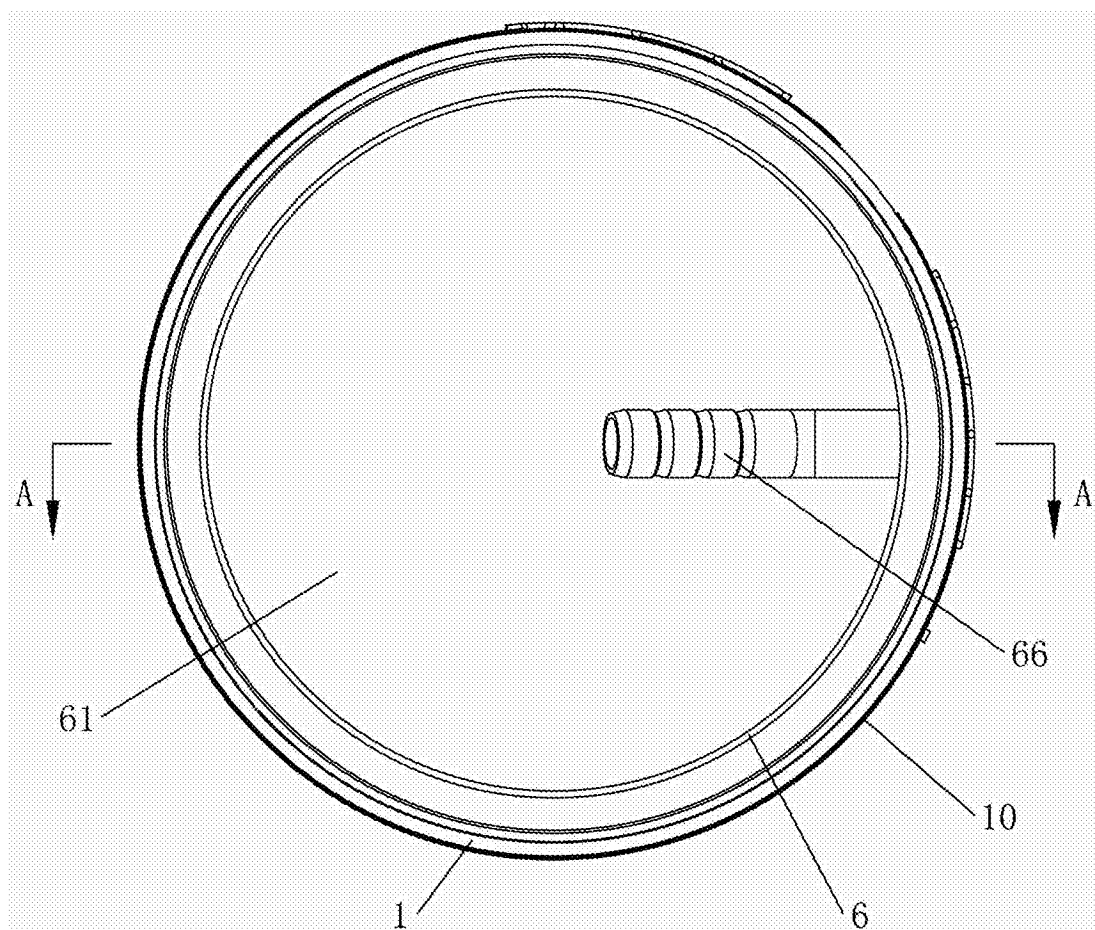


图3

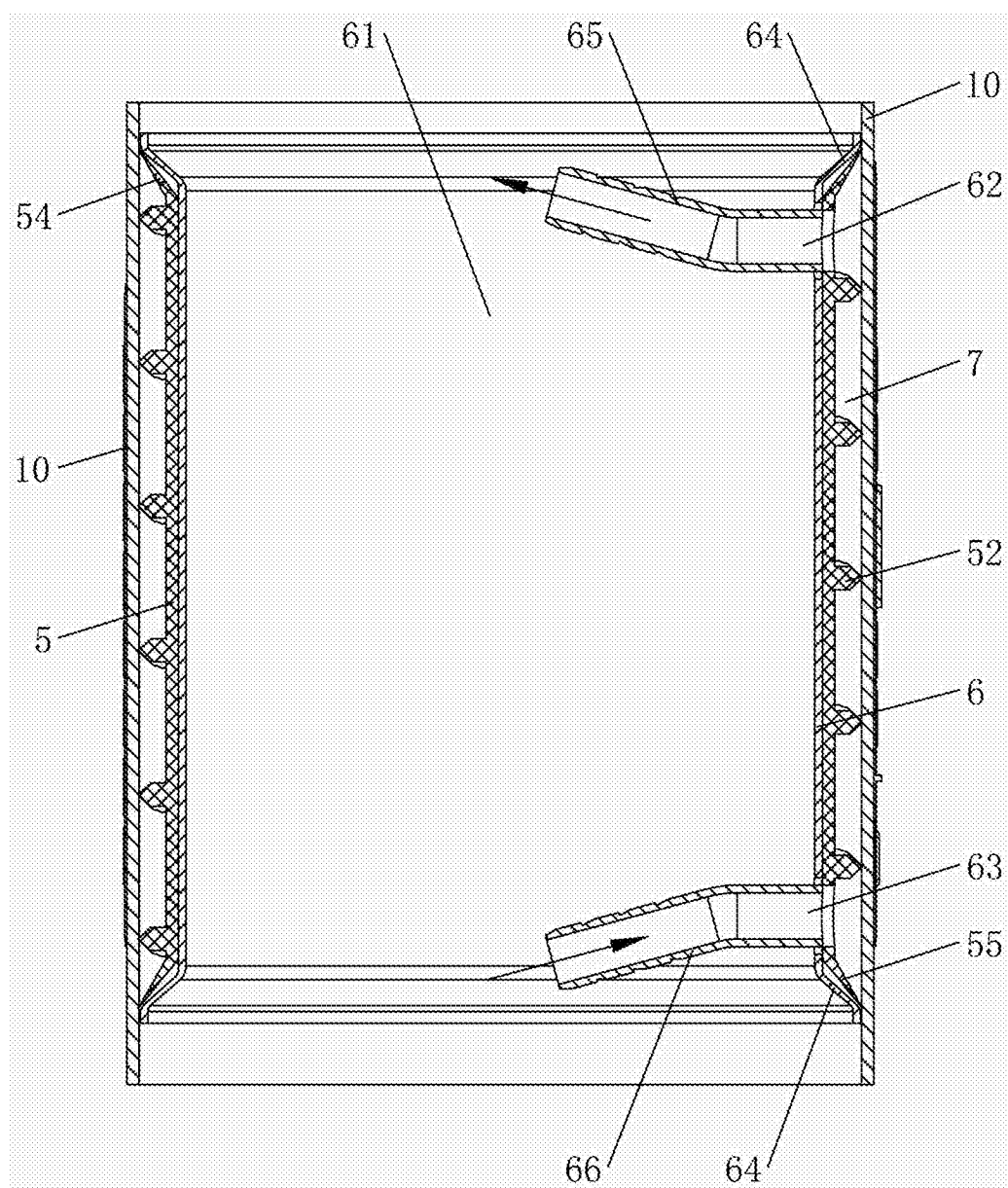


图4