



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206074327 U

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201621081421.2

(22)申请日 2016.09.27

(73)专利权人 阎毅

地址 067000 河北省承德市双桥区石洞子  
沟路塔西街承德市环境监测中心站

(72)发明人 阎毅

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

G01N 1/34(2006.01)

G01N 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

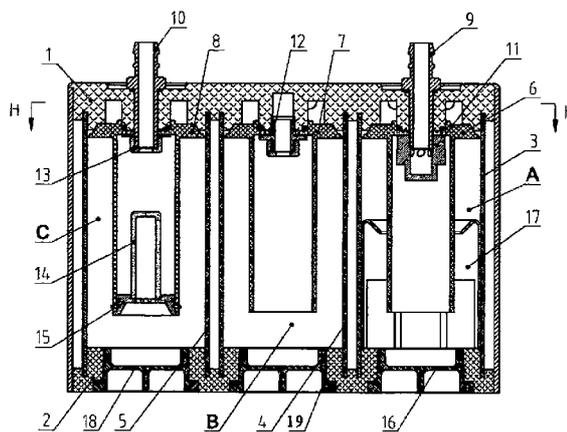
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

复合气室气体干燥器及含有其的烟尘测试仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种复合气室气体干燥器及含有其的烟尘测试仪,该复合气室气体干燥器由多个圆形气筒构成多个密闭气室,各个密闭气室之间通过气室联通管路连通形成串联气室,每个密闭气室内设有上端开有旋风导向槽的隔套筒,第一密闭气室设有旋风喷气嘴和冷凝反射罩构成旋风反射冷凝除水气室,第二密闭气室填充干燥剂形成脱水吸收气室,第三密闭气室形成精细过滤气室.本实用新型采用复合多级旋风分离技术和分级干燥吸收技术,实现气体内水分的有效分离和杂质的精细过滤,提高了气体的干燥效果和出气的清洁度。



1. 一种复合气室气体干燥器,其特征在于,包括气室上盖板(1)、气室下盖板(2)、以及用于连接固定上、下盖板的第一侧连接板(20)和第二侧连接板(21);所述气室上盖板(1)内部设置有进气嘴(9)、出气嘴(10)以及气室联通管路(D、E);

上、下盖板之间具有多个圆形气筒(3、4、5),将所述复合气室气体干燥器分隔成多个密闭气室;多个所述密闭气室通过所述气室联通管路连通形成串联气室;其中,

所述密闭气室内相应地设置有隔套筒,所述隔套筒的上部均开设有旋风导向槽(F),构成引导气体沿所述隔套筒内壁旋转流动的复合气室。

2. 根据权利要求1所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述旋风导向槽(F)为沿圆周切向以直线形状布局,或者以曲线形状,或者以螺旋状布局;或者所述旋风导向槽(F)以螺旋方向沿气室切向布局;

所述旋风导向槽(F)的横截面为U型结构的半槽;或者是导向孔或导向管。

3. 根据权利要求1或2所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述隔套筒包括直套筒(110)以及位于其上端的圆盘型凸起(111),所述旋风导向槽(F)设置在所述圆盘型凸起(111)的表面或内部;

所述圆盘型凸起(111)上自中心向四周依次均匀地开有5-7个旋风导向槽(F);

所述隔套筒为一体成型或者由直套筒(110)及圆盘型凸起(111)活动连接形成;其中,所述圆盘型凸起(111)为圆台结构。

4. 根据权利要求1所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,所述密闭气室包括:

第一密闭气室(A),内设有第一隔套筒(6);所述第一隔套筒(6)上靠近所述气室上盖板(1)的一端设有旋风喷气嘴(11),所述旋风喷气嘴(11)与进气嘴(9)连通,以用于对进气旋风;所述第一隔套筒(6)上靠近所述气室下盖板(2)的一端套设有冷凝反射罩(17);以用于反射冷凝除水;

第二密闭气室(B),内设有第二隔套筒(7),用于脱水吸收;

第三密闭气室(C),内设有第三隔套筒(8),用于精细过滤。

5. 根据权利要求4所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,所述第二密闭气室(B)具有多个;多个所述第二密闭气室(B)串联,并通过联通管路连通。

6. 根据权利要求4所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述第二隔套筒(7)内侧和外侧均充有干燥硅胶;

所述第三隔套筒(8)的外侧填充有干燥硅胶,内部设置有烧结滤芯(14),以实现气体的二次干燥和精细过滤;

其中,所述烧结滤芯(14)通过滤芯端盖(15)固定在所述第三隔套筒(8)内部的下方;所述烧结滤芯(14)的纵切面为U型结构。

7. 根据权利要求4所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述第一隔套筒(6)外侧通过位于所述气室上盖板(1)内的气室联通管路(D)与所述第二隔套筒(7)外侧连通;

所述第二隔套筒(7)内侧通过所述气室上盖板(1)内的气室联通管路(E)与所述第三隔套筒(8)外侧连通。

8. 根据权利要求4所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述旋风喷气嘴(11)套设在所述进气嘴(9)位于所述第一密闭气室(A)内端的周侧;所

述旋风喷气嘴(11)表面上设置有用用于旋风导向的沟槽。

9. 根据权利要求4所述的复合气室气体干燥器,其特征在于,

所述第一隔套筒(6)外套设有冷凝反射罩(17);所述冷凝反射罩(17)位于所述第一隔套筒(6)的靠近所述气室下盖板(2)的一端;

构成所述密闭气室的多个所述圆形气筒以竖直并列形式排列;所述气室下盖板(2)的底部设有与多个圆形气筒相对应的密封旋盖。

10. 一种烟尘测试仪,其特征在于,含有权利要求1-9中任一项所述的复合气室气体干燥器。

## 复合气室气体干燥器及含有其的烟尘测试仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于烟尘采样设备技术领域,具体而言,涉及一种复合气室气体干燥器及含有其的烟尘测试仪。

### 背景技术

[0002] 在对烟尘排放进行监测时,烟尘测试仪采集到的样气中经常有水分混入,这种带有水分的样气如果在进入烟尘测试仪之前没有被有效清除,则通过采样管道进入到烟尘测试仪中,不仅会对设备造成损害,更重要的是会影响检测结果的准确性。因此,为了解决上述问题,在现场监测时,采样系统中均设有气体干燥器,首先会对采集到的样气进行干燥,之后再进入烟尘测试仪中进行监测,以提高测量结果的准确性,同时也减少对仪器的损害。

[0003] 现有的气体干燥器一般采用单一气室结构,对样气的除水性能难以达到预期的效果;此外,单一气室为了保证除湿效率,一般在气室内部增加竖直隔板,该隔板是在气室成型时直接完成或者是在气室成型后粘接在气室内部,前者增加了模具的复杂性,后者增加了加工复杂度,而且还容易在气室之间形成缝隙漏气,因此,单一气室的加工工艺性不好。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的发明人发现,目前单一气室的干燥器之所以对样气的除水性能难以达到预期效果,是因为单一气室结构的干燥器中气体一般从气室隔板的一侧进入,绕静隔板在气室的另一侧流出,该结构使得气流在干燥器气室内的流动线路单一。因此,由于目前单一气室结构的限制,对所采集到的样气并不能达到预期的除水干燥效果。

[0005] 为了解决目前存在的问题,本实用新型提供了一种复合气室气体干燥器及含有其的烟尘测试仪,该复合气室气体干燥器采用复合多级旋风分离技术和分级干燥吸收及精细过滤技术,解决了现有技术中存在的干燥效率不高,干燥不完全以及工艺性较差的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本实用新型的一个方面,提供了一种复合气室气体干燥器,包括气室上盖板、气室下盖板、以及用于连接固定上、下盖板的第一侧连接板和第二侧连接板;所述气室上盖板内部设置有进气嘴、出气嘴以及气室联通管路;上、下盖板之间具有多个圆形气筒,将复合气室气体干燥器分隔成多个密闭气室;多个密闭气室通过气室联通管路连通形成串联气室。其中,密闭气室内相应地设置有隔套筒,隔套筒的上部均开设有旋风导向槽,构成引导气体沿隔套筒内壁旋转流动的复合气室。

[0007] 进一步地,旋风导向槽为沿圆周切向以直线形状布局,或者以曲线形状,或者以螺旋状布局。

[0008] 优选地,旋风导向槽以螺旋方向沿气室切向布局。进一步优选地,旋风导向槽的横截面为U型结构的半槽;或者是导向孔或导向管。

[0009] 进一步地,隔套筒包括直套筒以及位于其上端的圆盘型凸起,旋风导向槽设置在圆盘型凸起的表面或内部。优选地,圆盘型凸起上自中心向四周依次均匀地开有5-7个旋风导向槽。进一步优选开有6个旋风导向槽。优选地,隔套筒为一体成型或者由直套筒及圆盘

型凸起活动连接形成。优选地,圆盘型凸起的直径大于直套筒的直径。进一步优选地,圆盘型凸起可以为圆台结构。具体地,隔套筒可以呈蘑菇状结构。

[0010] 进一步地,所述密闭气室包括:第一密闭气室,内设有第一隔套筒;第一隔套筒上靠近气室上盖板的一端设有旋风喷气嘴,旋风喷气嘴与进气嘴连通,以用于对进气旋风;第一隔套筒上靠近气室下盖板的一端套设有冷凝反射罩;以用于反射冷凝除水;第二密闭气室,内设有第二隔套筒,用于脱水吸收;第三密闭气室,内设有第三隔套筒,用于精细过滤。

[0011] 进一步地,第二密闭气室具有多个;多个第二密闭气室串联,并通过联通管路连通。

[0012] 进一步地,第二隔套筒内外侧均充有干燥硅胶。第三隔套筒的外侧填充有干燥硅胶,内部设置有烧结滤芯,以实现气体的二次干燥和精细过滤。优选地,所述烧结滤芯通过滤芯端盖固定在所述第三隔套筒内部的下方;进一步优选地,所述烧结滤芯的纵切面为U型结构。

[0013] 进一步地,第一隔套筒外侧通过位于气室上盖板内的气室联通管路与第二隔套筒外侧连通。第二隔套筒内侧通过气室上盖板内的气室联通管路与第三隔套筒外侧连通。

[0014] 进一步地,旋风喷气嘴套设在进气嘴位于第一密闭气室内端的周侧;旋风喷气嘴表面上设置有用于旋风导向的沟槽。优选地,第一隔套筒外套设有冷凝反射罩;冷凝反射罩位于第一隔套筒的靠近气室下盖板的一端。优选地,构成密闭气室的多个圆形气筒以竖直并列形式排列;气室下盖板的底部设有与多个圆形气筒相对应的密封旋盖。

[0015] 根据本实用新型的另一方面,还提供了一种烟尘测试仪,其含有上述任一种的复合气室气体干燥器。

[0016] 本实用新型的有益效果:

[0017] 本实用新型的复合气室气体干燥器由多个圆形气筒构成密闭气室,密闭气室之间通过位于气室上盖板内的联通管路连通形成串联气室,每个密闭气室内设有上端具有旋风导向槽的隔套筒。由于气室内设置了具有旋风导向槽的隔套筒,进入气室的气体在旋风导向槽的引导下在气室内旋转下行或下行(根据不同位置有不同的气流方向配置),使气室内的气体在隔套筒外侧沿气室外壁旋转,增加了气室内气体与气室外壁的接触,改善了散热效果。本实用新型通过在与进气嘴连接的密闭气室内设置旋风喷气嘴和冷凝反射罩,构成旋风反射冷凝除水气室,大大提高了冷凝效率。通过在中间气室内填充干燥剂,以形成脱水吸收气室,增加了气体与气室内干燥剂的接触面积,提高了干燥剂的吸附效果。通过在与出口端连通的隔套筒内安装干燥剂和烧结滤芯形成精细过滤气室。

[0018] 本实用新型采用复合多级旋风分离技术和分级干燥吸收技术,通过对气体在气体干燥器内的流线进行合理导流,使得干燥剂与样气在气体干燥器内的接触率大大提高,实现了样气内水分的有效分离和杂质的精细过滤,提高了样气干燥效果和出气清洁度。此外,该复合气室气体干燥器结构简单合理,工艺性好。

[0019] 本实用新型所提供的复合气室气体干燥器是一种便携、除湿效率较高的气体干燥器,尤其适用于烟尘排放环境监测中,如烟尘采样脱水干燥装置,可以更加有效地对样气进行滤水、干燥和缓冲。此外,还可以在气体传输中完成除去气体中水分的作用。

## 附图说明

- [0020] 图1为本实用新型的复合气室气体干燥器的结构示意图；
- [0021] 图2为本实用新型的复合气室气体干燥器的正面剖视图；
- [0022] 图3为本实用新型的复合气室气体干燥器的俯视剖视图；
- [0023] 图4为本实用新型的复合气室气体干燥器的隔套筒的结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0025] 如图1-4所示，在本实用新型的典型实施例中，复合气室气体干燥器包括气室上盖板1、气室下盖板2以及第一侧连接板20和第二侧连接板21。其中，两个侧连接板用于连接固定上、下盖板。在上、下盖板之间具有多个圆形气筒3、4、5，并通过上、下盖板和侧连接板组合固定。气室上盖板1、气室下盖板2与多个圆形气筒3、4、5之间通过密封胶密封。

[0026] 如图2所示，气室上盖板1内设有进气嘴9、出气嘴10以及气室联通管路D、E。多个圆形气筒3、4、5将复合气室气体干燥器分隔成多个密闭气室，例如可以是密闭气室A、B、C。多个密闭气室可以通过气室上盖板1内的气室联通管路D、E连通，形成串联气室。其中，每个密闭气室A、B、C内均装有隔套筒6、7、8。每个隔套筒6、7、8的上部均开设有旋风导向槽F，构成引导气体沿隔套筒6、7、8内壁旋转流动的复合气室。在出气嘴10伸入到第三密闭气室C内部的一端还设置有气嘴帽13，用于关闭出气嘴10。

[0027] 本实用新型为了合理规划每个隔套筒6、7、8腔体气体的流动状态，在由圆形气筒3、4、5构成的气室内部设置了引导气体流动的隔套筒6、7、8进行导向，并在隔套筒6、7、8的上部开设引导气体沿圆形气筒3、4、5切向流动的旋风导向槽F，引导流入和流出腔体的气体分别沿隔套筒6、7、8的芯部和圆形气筒3、4、5内侧的边沿旋转流动，以提高气室的利用率，使干燥器的除湿效果更加有效。

[0028] 在本实用新型的一个具体实施例中，密闭气室可以包括第一、第二和第三密闭气室A、B、C。第一密闭气室A与进气嘴9相通，第三密闭气室C与出气嘴10相通。

[0029] 第一密闭气室A内设有第一隔套筒6。在第一隔套筒6上靠近气室上盖板1的一端设有旋风喷气嘴11，用于将进入气室的气体增速并冷凝。旋风喷气嘴11与进气嘴9连通，优选旋风喷气嘴11套设在进气嘴9伸入到第一密闭气室A内部一端的周侧，用于对进气旋风。旋风喷气嘴11的原理与旋风导向槽F相同（具体见下文），只不过旋风喷气嘴11是布局在位于第一个圆形气筒内部的进气嘴11的下方。

[0030] 在第一隔套筒6上靠近气室下盖板2的一端套设有冷凝反射罩17，以用于反射冷凝除水，从而有效提高气体冷凝效率。因此，第一密闭气室A也称作旋风反射冷凝除水气室。其中，冷凝反射罩17由薄耐腐蚀金属（不锈钢）制造，在第一密闭气室A的下方，阻挡进入第一密闭气室A的气体直接向上进入第二密闭气室B，同时，气体与冷凝反射罩17接触后会在冷凝反射罩17的导热作用下促使隔套筒内水分冷凝。

[0031] 第二密闭气室B内设有第二隔套筒7。在第二隔套筒7的内、外侧均填充有干燥剂用于脱水吸收，比如可以是干燥硅胶。由于填充的干燥剂由第二隔套筒7分割，增加了干燥剂与气体的接触面积，有助于更快速脱水吸收。干燥剂可以通过第二隔套筒7底部的密封旋盖

19充填和更换。其中,第二密闭气室B可以为一个,也可以具有多个。例如可以是多个第二密闭气室B串联。

[0032] 第三密闭气室C内设有第三隔套筒8。第三隔套筒8的外侧填充有干燥硅胶,内置烧结滤芯14,以实现气体的二次干燥和精细过滤,因此也称作精细过滤气室。同样,第三隔套筒8上也具有旋风导向槽F,这样气体沿第三隔套筒8的筒壁旋转进入第三密闭气室C,与干燥硅胶充分结合后经过烧结滤芯14精细过滤,过滤后的气体进入第三隔套筒8的芯部,通过气室上盖板1上的出气嘴10排出。

[0033] 在本实用新型的一个典型实施例中,烧结滤芯14通过滤芯端盖15固定在第三隔套筒8内部的下方。优选地,烧结滤芯14的纵切面为U型结构。同样,干燥剂和烧结滤芯14也可以通过第三隔套筒8底部的密封旋盖18充填和更换。

[0034] 根据本实用新型,构成密闭气室A、B、C的多个圆形气筒3、4、5可以竖直并列的形式排列。优选地,在气室下盖板2的底部设有与多个圆形气筒3、4、5相对应的密封旋盖16、19、18,用于排出相对应的隔套筒内的积液,或者用于更换干燥硅胶。隔套筒6、7、8下方由设置在气室下盖板2上的密封旋盖16、19、18形成可拆卸密封。密闭气室内部的气路通道通过密封圈隔离。

[0035] 如图4所示,在本实用新型的一个典型实施例中,隔套筒6、7、8可以包括直套筒110以及位于其上端的圆盘型凸起111。隔套筒6、7、8可以一体成型或者由直套筒110及圆盘型凸起111活动连接形成。圆盘型凸起111可以为圆台结构。优选地,圆盘型凸起111的直径大于直套筒110的直径。如图4所示,进一步优选地,隔套筒6、7、8可以呈蘑菇状结构。圆盘型凸起111上自中心向四周依次均匀地开设有5-7个旋风导向槽F。进一步优选开设有6个旋风导向槽F。

[0036] 其中,旋风导向槽F是引导气流沿圆形密闭气室圆周方向流动的气体导向槽,其是本实用新型的关键,如果没有该旋风导向槽F,气室内的气体就不能沿气室外壁做螺旋运动。优选地,旋风导向槽F在圆盘型凸起111上可以沿圆周切向以直线形状布局,或者以曲线形状布局,或者以螺旋状布局;也可以以螺旋方向沿气室切向布局。进一步优选地,旋风导向槽F例如可以是横截面为U型结构的半槽;或者可以是导向孔或导向管。也就是说,一切在气室内部能够使气室内气体做螺旋运动的结构均在本实用新型的保护范围之内。

[0037] 在本实用新型的一个典型实施例中,如图4所示,在圆盘型凸起111的外周侧还设置有沟槽G。设置沟槽G有两个作用:1,用于减小旋风导向槽F的排气阻力;2,用于将存于圆盘型凸起111上部缝隙中的杂质排出。

[0038] 本实用新型的复合气室气体干燥器采用复合气室构架,且气室均采用圆形气筒组装式结构,其中隔套筒6、7、8可以与旋风导向槽F一体设计,大大简化了产品的生产工艺,提高了产品的可靠性。根据本实用新型,第一隔套筒6外侧通过位于气室上盖板1内的气室联通管路D与第二隔套筒7外侧连通。第二隔套筒7内侧通过位于气室上盖板1内的气室联通管路E与第三隔套筒8外侧连通。

[0039] 复合气室气体干燥器内待监测样气的流动过程如下:

[0040] 待监测样气经进气嘴9进入第一密闭气室A,由于在进气嘴9的位置装有旋风喷气嘴11,进入的样气经由旋风喷气嘴11加速,使得进入复合气室气体干燥器的气体加速喷向第一隔套筒6的内壁,并在第一隔套筒6内部冷凝。经初步冷却后的气体沿第一隔套筒6下方

导出,在出气嘴的抽力作用下沿第一隔套筒6的出气方向向上流动,在冷凝反射罩17的阻挡下气体不能沿第一隔套筒6的内壁继续向上,而是被引导到其外壁上。

[0041] 也就是说经冷凝反射罩17折返后到达第一密闭气室A的上方,这样冷凝除水后的气体经第一隔套筒6的旋风导向槽F,然后经气室上盖板1中的气室联通管路D进入第二密闭气室(脱水吸收气室)B的第二隔套筒7的外部。之后进入的气体通过第二隔套筒7上的旋风导向槽F并沿第二密闭气室B的内壁旋转进入,以达到与干燥硅胶充分结合有效吸附气体内水气的目的。经充分吸附后的气体通过气室上盖板1的联通管路E进入第三密闭气室C(精细过滤气室)。经冷凝反射罩17冷凝后生成的液体水珠以及样气内所含的粉尘均沉积到气腔下部的储水旋塞的槽内,并通过第二隔套筒7底部的密封旋盖19排出。此外,第二密闭气室B内的干燥硅胶也可以通过第二隔套筒7底部的密封旋盖19进行更换和充填。

[0042] 经过第二隔套筒7干燥后的样气经转接头12、气室联通管路E进入第三密闭气室(精细过滤气室)C的第三隔套筒8外部,第三密闭气室C的气体经第三隔套筒8下方的烧结滤芯14过滤后进入第三隔套筒8内部,然后再经上方的排气嘴10排出。在气体流经隔套筒6、7、8的上方时,由于隔套筒上方均开设有引导气体沿圆形气筒内壁切向流动的旋风导向槽F,可以用于改善气体在密闭气室内的流动状态。其中,转接头12用于第二隔套的固定和气路的联通。

[0043] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

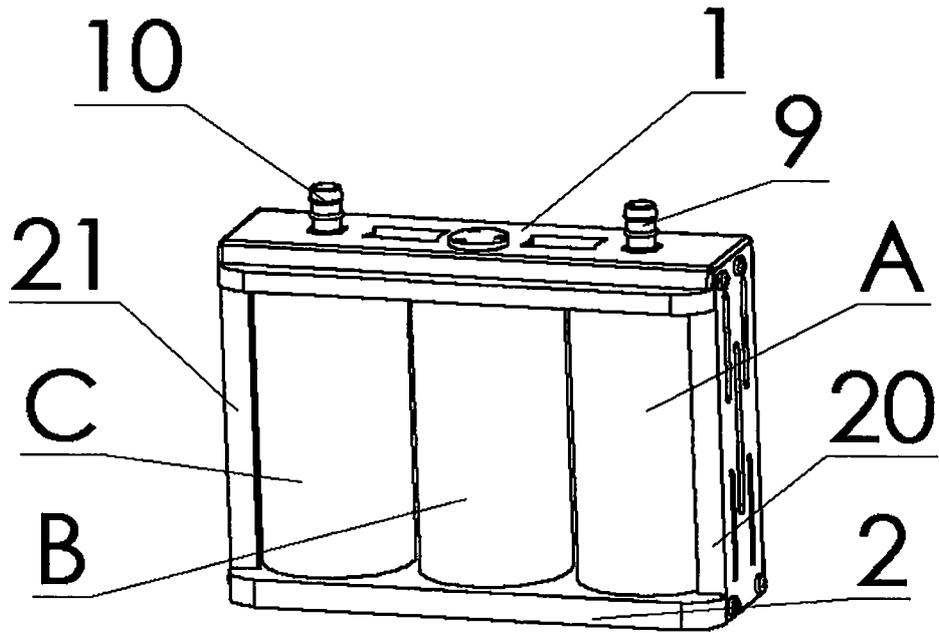


图1

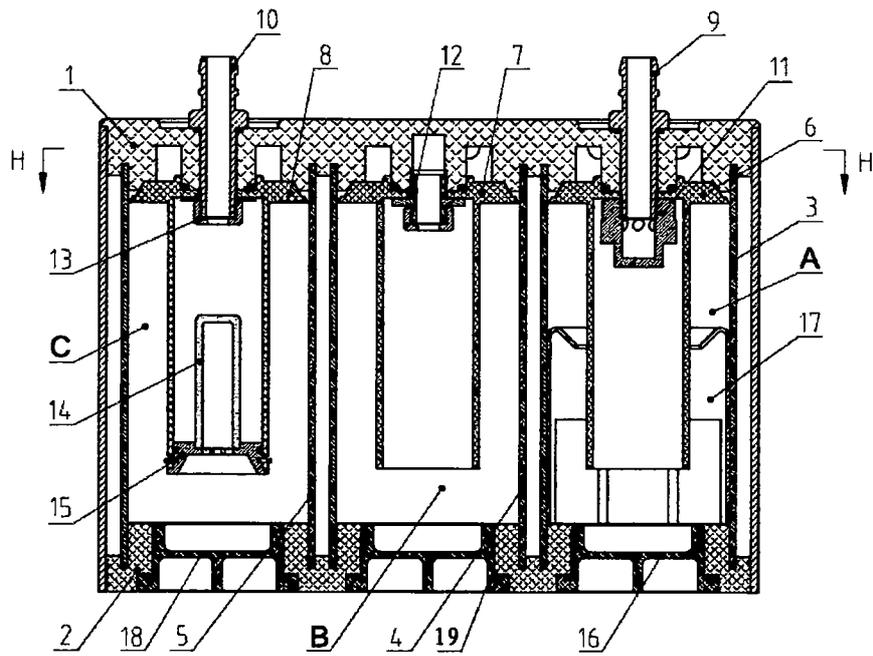


图2

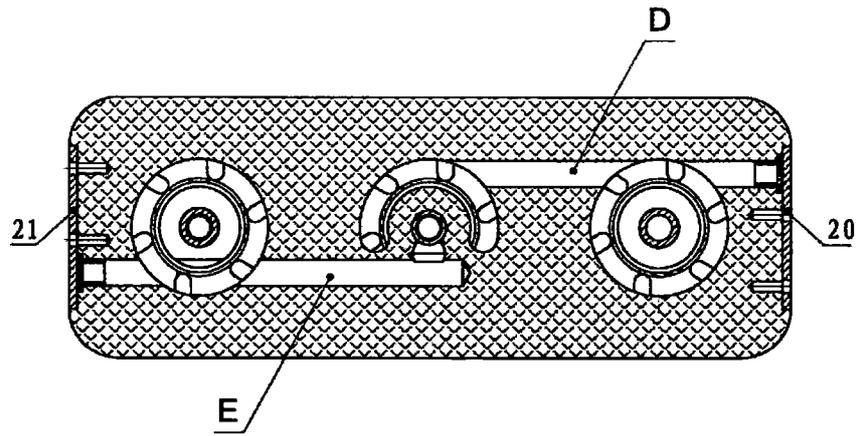


图3

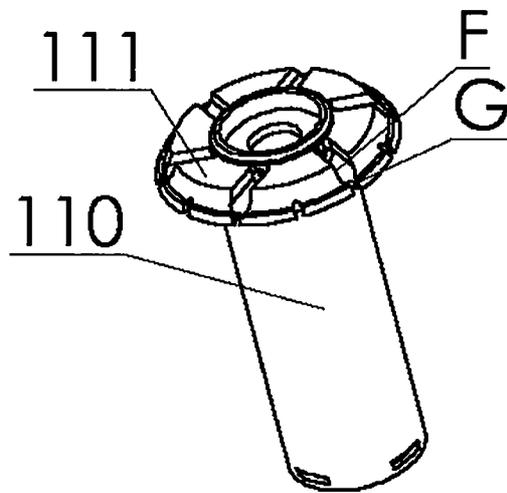


图4