



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105937857 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201610494131.9

F28F 9/26(2006.01)

(22)申请日 2016.06.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105937857 A

DE 2155482 A1,1973.05.17,说明书第3页  
倒数第1段至第5页第2段,附图1.

(43)申请公布日 2016.09.14

DE 2155482 A1,1973.05.17,说明书第3页  
倒数第1段至第5页第2段,附图1.

(73)专利权人 上海电气凯士比核电泵阀有限公司

CN 104061808 A,2014.09.24,说明书第  
0028段,附图7.

地址 201306 上海市浦东新区临港新城重  
装备产业区倚天路257号

CN 205808180 U,2016.12.14,权利要求1-  
10.

(72)发明人 陈微

US 2075511 A,1937.03.30,全文.

(74)专利代理机构 上海信好专利代理事务所

(普通合伙) 31249

JP 2005221181 A,2005.08.18,全文.

代理人 张静洁 徐雯琼

CN 2094021 U,1992.01.22,全文.

CN 101943527 A,2011.01.12,全文.

CN 203642743 U,2014.06.11,全文.

(51)Int.Cl.

审查员 谭力

F28D 7/00(2006.01)

F28F 1/36(2006.01)

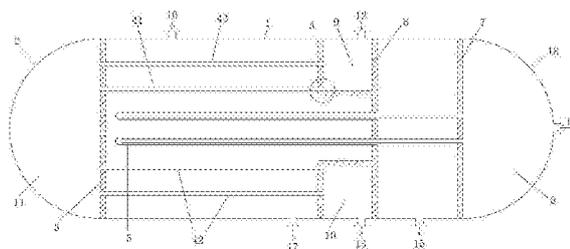
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种适用于三流体换热的管壳式换热器

(57)摘要

一种适用于三流体换热的管壳式换热器,包含:壳体,通过竖直设置的第三管板隔离形成第一、第二内腔;第一封头,设置在壳体一端,内部形成第一管箱;第二封头,设置在壳体另一端,内部形成第二管箱;第一流体换热组件,设置在第一内腔内,包含:第三管箱,连通其与第一管箱的第一换热管,第四管箱,连通其与第一管箱的第二换热管,第一流体在第一、第二换热管中流动换热;第二流体换热组件,包含设置在壳体内且分别与第二管箱及第二内腔连通的同心管,第二流体在同心管中流动换热;第三流体换热组件,第三流体在壳体第一内腔中流动换热。本发明结构设计合理,壳程流体可与两种管程流体同时换热,满足多流体换热需要,换热效率高。



1. 一种适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,包含:

壳体(1),其内部形成壳体内腔,通过竖直设置在壳体(1)内的第三管板(6)将壳体内腔隔离形成第一内腔和第二内腔;

第一封头(2),其设置在壳体(1)的一端,内部形成第一管箱(11);

第二封头(18),其设置在壳体(1)的另一端,内部形成第二管箱(8);

第一流体换热组件,设置在第一内腔内,包含:第三管箱(9),连通第三管箱(9)与第一管箱(11)的第一换热管(41),第四管箱(10),连通第四管箱(10)与第一管箱(11)的至少一根第二换热管(42),第一流体通过在第一换热管(41)和第二换热管(42)中流动进行换热;

第二流体换热组件,包含设置在壳体(1)内且分别与第二管箱(8)以及第二内腔连通的同心管(5),第二流体通过在同心管(5)中流动进行换热;所述的同心管(5)位于壳体(1)的中部,且位于第三管箱(9)和第四管箱(10)之间;

第三流体换热组件,第三流体通过在壳体(1)的第一内腔中流动进行换热;

所述的第一流体换热组件还包含:第一管板(3),其竖直设置在壳体(1)与第一封头(2)之间,将壳体内腔与第一管箱(11)隔离;

其中,所述的第三管箱(9)可拆卸的连接在壳体(1)的顶端,该第三管箱(9)的顶端设置有第一流体进口(12);

所述的第四管箱(10)可拆卸的连接在壳体(1)的底端,该第四管箱(10)的底端设置有第一流体出口(13);

所述的第一换热管(41)水平连接在第三管箱(9)与第一管板(3)之间,连通第三管箱(9)与第一管箱(11);

所述的第二换热管(42)水平连接在第四管箱(10)与第一管板(3)之间,连通第四管箱(10)与第一管箱(11);

加热的第一流体从第三管箱(9)顶端的第一流体进口(12)流入第三管箱(9)内,并依次经过第一换热管(41)、第一管箱(11)和第二换热管(42)进行换热,冷却后流入第四管箱(10)内并从其底端的第一流体出口(13)流出。

2. 如权利要求1所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第一管板(3)的两端分别可拆卸的连接在壳体(1)的顶端和底端;所述的第一封头(2)与第一管板(3)之间可拆卸连接。

3. 如权利要求1所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第一换热管(41)与第三管箱(9)连通的一端设置在第三管箱(9)的底部,且第一换热管(41)的内管壁与第三管箱(9)的底面齐平。

4. 如权利要求3所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第一流体换热组件还包含:若干第三换热管(43),其分别水平连接在第三管箱(9)与第一管板(3)之间,连通第三管箱(9)与第一管箱(11),且该第三换热管(43)与第三管箱(9)连通的一端设置在第三管箱(9)的中部。

5. 如权利要求3所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第二流体换热组件还包含:

第二管板(7),其竖直设置在壳体(1)与第二封头(18)之间,将壳体内腔与第二管箱(8)隔离;

第二流体进口(14),其设置在第二封头(18)上,连通第二管箱(8);

第二流体出口(15),其设置在壳体(1)的底端,连通第二内腔;

其中,所述的同心管(5)连接设置在第二管板(7)和第三管板(6)之间,连通第二管箱(8)与第二内腔;

加热的第二流体从第二封头(18)上的第二流体进口(14)流入第二管箱(8),经过同心管(5)进行换热,冷却后流入壳体(1)的第二内腔内并从其底端的第二流体出口(15)流出。

6.如权利要求5所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第二管板(7)的两端分别可拆卸的连接在壳体(1)的顶端和底端;所述的第二封头(18)与第二管板(7)之间可拆卸连接;所述的第三管板(6)的两端分别可拆卸的连接在壳体(1)的顶端和底端。

7.如权利要求5所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的同心管(5)包含:

外管(51),其一端封口且位于壳体(1)的第一内腔内,另一端固定连接在第三管板(6)上,使外管(51)与壳体(1)的第二内腔连通;

内管(52),其同心套设在所述的外管(51)内,其一端开口,伸入至外管(51)的封口端且留有间隙,使内管(52)与外管(51)连通,另一端穿过第三管板(6)固定连接在第二管板(7)上,使内管(52)与第二管箱(8)连通;

第二流体从第二管箱(8)中流入内管(52),并经由外管(51)流入壳体(1)的第二内腔。

8.如权利要求7所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的内管(52)的外壁上通过焊接设置有螺旋翅片(53)。

9.如权利要求7所述的适用于三流体换热的管壳式换热器,其特征在于,所述的第三流体换热组件包含:第三流体进口(16),其设置在所述的壳体(1)的顶端,连通第一内腔;第三流体出口(17),其设置在所述的壳体(1)的底端,连通第一内腔;加热的第三流体从壳体(1)顶端的第三流体进口(16)流入壳体(1)的第一内腔,直接向下流动进行换热,冷却后从其底端的第三流体出口(17)流出。

## 一种适用于三流体换热的管壳式换热器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种管壳式换热器,具体是指一种能够适用于三种流体同时换热的管壳式换热器,属于热交换技术领域。

### 背景技术

[0002] 现有技术中所使用的管壳式换热器只适用于两种流体的换热,管程中流动一种流体,壳程中流动另一种流体,无法适应多流体的工况。

[0003] 而目前对多流体换热器的研究较少,往往设计出的多流体换热器体积较大,结构复杂,制作难度大,成本高。

[0004] 如中国发明专利201310531767.2中公开了一种可抽芯式换热器,其在进料芯管的外围设置与进料芯管连通的螺旋支管,螺旋支管紧密排列成筒状,两个换热流体的进料芯管同心布置,与壳程流体进行换热,满足了多股流换热的需要。但是在换热器的同一侧需要有四个流体进出口时,其同心设置的芯管制作难度大,其进出口处为一体结构,一旦内部结构不易拆卸,长时间使用将导致其换热效率低。

[0005] 因此,目前亟需提供一种结构设计合理,换热效率高,拆卸维护方便的适用于多流体换热的管壳式换热器。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种适用于三流体换热的管壳式换热器,结构设计合理,壳程流体可与另外两种不同的管程流体同时换热,满足多流体的换热需要,换热效率高,拆卸方便,并能有效防止流体在管箱内的沉积。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案是提供一种适用于三流体换热的管壳式换热器,包含:壳体,其内部形成壳体内腔,通过竖直设置在壳体内的第三管板将壳体内腔隔离形成第一内腔和第二内腔;第一封头,其设置在壳体的一端,内部形成第一管箱;第二封头,其设置在壳体的另一端,内部形成第二管箱;第一流体换热组件,设置在第一内腔内,包含:第三管箱,连通第三管箱与第一管箱的第一换热管,第四管箱,连通第四管箱与第一管箱的至少一根第二换热管,第一流体通过在第一换热管和第二换热管中流动进行换热;第二流体换热组件,包含设置在壳体内且分别与第二管箱以及第二内腔连通的同心管,第二流体通过在同心中流动进行换热;第三流体换热组件,第三流体通过在壳体的第一内腔中流动进行换热。

[0008] 所述的第一流体换热组件还包含:第一管板,其竖直设置在壳体与第一封头之间,将壳体内腔与第一管箱隔离;其中,所述的第三管箱可拆卸的连接在壳体的顶端,该第三管箱的顶端设置有第一流体进口;所述的第四管箱可拆卸的连接在壳体的底端,该第四管箱的底端设置有第一流体出口;所述的第一换热管水平连接在第三管箱与第一管板之间,连通第三管箱与第一管箱;所述的第二换热管水平连接在第四管箱与第一管板之间,连通第四管箱与第一管箱;加热的第一流体从第三管箱顶端的第一流体进口流入第三管箱内,并

依次经过第一换热管、第一管箱和第二换热管进行换热,冷却后流入第四管箱内并从其底端的第一流体出口流出。

[0009] 所述的第一管板的两端分别可拆卸的连接在壳体的顶端和底端;所述的第一封头与第一管板之间可拆卸连接。

[0010] 所述的第一换热管与第三管箱连通的一端设置在第三管箱的底部,且第一换热管的内管壁与第三管箱的底面齐平。

[0011] 所述的第一流体换热组件还包含:若干第三换热管,其分别水平连接在第三管箱与第一管板之间,连通第三管箱与第一管箱,且该第三换热管与第三管箱连通的一端设置在第三管箱的中部。

[0012] 所述的第二流体换热组件还包含:第二管板,其竖直设置在壳体与第二封头之间,将壳体内腔与第二管箱隔离;第二流体进口,其设置在第二封头上,连通第二管箱;第二流体出口,其设置在壳体的底端,连通第二内腔;其中,所述的同心管位于壳体的中部,连接设置在第二管板和第三管板之间,连通第二管箱与第二内腔;加热的第二流体从第二封头上的第二流体进口流入第二管箱,经过同心管进行换热,冷却后流入壳体的第二内腔内并从其底端的第二流体出口流出。

[0013] 所述的第二管板的两端分别可拆卸的连接在壳体的顶端和底端;所述的第二封头与第二管板之间可拆卸连接;所述的第三管板的两端分别可拆卸的连接在壳体的顶端和底端。

[0014] 所述的同心管包含:外管,其一端封口且位于壳体的第一内腔内,另一端固定连接在第三管板上,使外管与壳体的第二内腔连通;内管,其同心套设在所述的外管内,其一端开口,伸入至外管的封口端且留有间隙,使内管与外管连通,另一端穿过第三管板固定连接在第二管板上,使内管与第二管箱连通;第二流体从第二管箱中流入内管,并经由外管流入壳体的第二内腔。

[0015] 所述的内管的外壁上通过焊接设置有螺旋翅片。

[0016] 所述的第三流体换热组件包含:第三流体进口,其设置在所述的壳体的顶端,连通第一内腔;第三流体出口,其设置在所述的壳体的底端,连通第一内腔;加热的第三流体从壳体顶端的第三流体进口流入壳体的第一内腔,直接向下流动进行换热,冷却后从其底端的第三流体出口流出。

[0017] 综上所述,本发明所提供的适用于三流体换热的管壳式换热器,结构设计合理,壳程流体可与另外两种不同的管程流体同时换热,满足多流体的换热需要,换热效率高,拆卸方便,并能有效防止流体在管箱内的沉积。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明中的适用于三流体换热的管壳式换热器的结构示意图;

[0019] 图2为本发明中的同心管的结构示意图;

[0020] 图3为本发明中的换热管与第二管箱连接处(图1中A区域)的局部放大示意图。

## 具体实施方式

[0021] 以下结合图1~图3,详细说明本发明的一个优选的实施例。

[0022] 如图1所示,为本发明所提供的适用于三流体换热的管壳式换热器,包含:壳体1,其内部形成壳体内腔;第一封头2,其设置在壳体1的一端,内部形成第一管箱11;第二封头18,其设置在壳体1的另一端,内部形成第二管箱8;第一流体换热组件,包含设置在壳体1内且与第一管箱11连通的换热管,第一流体通过在换热管中流动进行换热;第二流体换热组件,包含设置在壳体1内且与第二管箱8连通的同心管5,第二流体通过在同心管5中流动进行换热;第三流体换热组件,第三流体通过在壳体1的壳体内腔中流动进行换热。

[0023] 所述的第一流体换热组件包含:第三管箱9,其设置在壳体1内,且可拆卸的连接在壳体1的顶端,该第三管箱9的顶端设置有第一流体进口12;第四管箱10,其设置在壳体1内,且可拆卸的连接在壳体1的底端,该第四管箱10的底端设置有第一流体出口13;第一管板3,其竖直设置在壳体1与第一封头2之间,以将壳体内腔与第一管箱11完全隔离;第一换热管41,其水平连接在第三管箱9与第一管板3之间,连通第三管箱9与第一管箱11;至少一根第二换热管42,其水平连接在第四管箱10与第一管板3之间,连通第四管箱10与第一管箱11;加热的第一流体(管程流体)从第三管箱9顶端的第一流体进口12流入第三管箱9内,并依次经过第一换热管41、第一管箱11和第二换热管42进行换热,冷却后流入第四管箱10内并从其底端的第一流体出口13流出,完成换热。

[0024] 所述的第一管板3的两端分别可拆卸的连接在壳体1的顶端和底端;所述的第一封头2与第一管板3之间可拆卸连接。

[0025] 如图3所示,所述的第一换热管41与第三管箱9连通的一端设置在第三管箱9的底部,且第一换热管41的内管壁与第三管箱9的底面齐平;这样设置第一换热管41的目的是,确保在进行换热时,第一流体不会在第三管箱9内沉积附着,换热停止时能够完全排空第三管箱9内的第一流体,以防止管箱腐蚀,减少人工除污频率,提高换热效率。

[0026] 为了能够进一步提高第一流体的换热效率,所述的第一流体换热组件还包含:若干第三换热管43,其分别水平连接在第三管箱9与第一管板3之间,连通第三管箱9与第一管箱11,且该第三换热管43与第三管箱9连通的一端设置在第三管箱9的中部。

[0027] 在本发明的一个优选实施例中,在第三管箱9与第一管板3之间设置一根第一换热管41,其内管壁与第三管箱9的底面齐平,确保排空第三管箱9内的第一流体;并且在第三管箱9与第一管板3之间还设置一根第三换热管43,其与第三管箱9的中部连通;所述的第一换热管41和第三换热管43负责将第一流体从第三管箱9传输至第一管箱11内。并且,在第四管箱10与第一管板3之间设置两根第二换热管42,一根与第四管箱10的中部连通,一根与第四管箱10的顶部连通;所述的第二换热管42负责将第一流体从第一管箱11传输至第四管箱10。

[0028] 所述的第二流体换热组件包含:第二管板7,其竖直设置在壳体1与第二封头18之间,以将壳体内腔与第二管箱8完全隔离;第三管板6,其竖直设置在壳体1内,将壳体内腔隔离形成包含第一流体换热组件的第一内腔和第二内腔,其中第一内腔位于第一管板3与第三管板6之间,第二内腔位于第二管板7和第三管板6之间;同心管5,位于壳体1的中部,连接设置在第二管板7和第三管板6之间,连通第二管箱8与第二内腔;第二流体进口14,其设置在第二封头18上,连通第二管箱8;第二流体出口15,其设置在壳体1的底端,连通第二内腔;加热的第二流体(管程流体)从第二封头18上的第二流体进口14流入第二管箱8,经过同心管5进行换热,冷却后流入壳体1的第二内腔内并从其底端的第二流体出口15流出,完成换

热。

[0029] 所述的第二管板7的两端分别可拆卸的连接在壳体1的顶端和底端;所述的第二封头18与第二管板7之间可拆卸连接;所述的第三管板6的两端分别可拆卸的连接在壳体1的顶端和底端。

[0030] 如图2所示,所述的同心管5包含:外管51,其一端封口且位于壳体1的第一内腔内,另一端固定连接在第三管板6上,使外管51与壳体1的第二内腔连通;内管52,其同心套设在所述的外管51内,该内管52的一端开口,伸入至外管51的封口端且留有间隙,使内管52与外管51连通,另一端穿过第三管板6固定连接在第二管板7上,使内管52与第二管箱8连通;第二流体从第二管箱8中流入内管52,并经由外管51流入壳体1的第二内腔。

[0031] 所述的内管52的外壁上通过焊接设置有螺旋翅片53,其使得第二流体能够在内管52和外管51之间以螺旋运动方式流动,增加第二流体的湍流度,有效提高换热效率。

[0032] 所述的第三流体换热组件包含:第三流体进口16,其设置在所述的壳体1的顶端,连通第一内腔;第三流体出口17,其设置在所述的壳体1的底端,连通第一内腔;加热的第三流体(壳程流体)从壳体1顶端的第三流体进口16流入壳体1的第一内腔,直接向下流动进行换热,冷却后从其底端的第三流体出口17流出,完成换热。

[0033] 综上所述,本发明所提供的适用于三流体换热的管壳式换热器,具有以下有益效果:

[0034] 1、通过换热管、同心管与多块管板的合理设置,使得换热器结构紧凑,壳程流体可与两种不同的管程流体同时进行换热,满足了多种流体的换热需要,换热效率高。

[0035] 2、每块管板、每个管箱以及两端封头均为可拆卸的连接,使得换热器组装和拆卸方便,使用传统的换热器制造工艺对现有换热器的各个部件进行改造即可实现本发明,结构简单。

[0036] 3、同心管的内外管之间设置了螺旋翅片结构,增加流经同心管流体的扰流,进一步提高流体的换热效率。

[0037] 4、必须有一根连通第三管箱的换热管,其内管壁需要与第三管箱的底面齐平,有效防止第三管箱内流体的沉积。

[0038] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

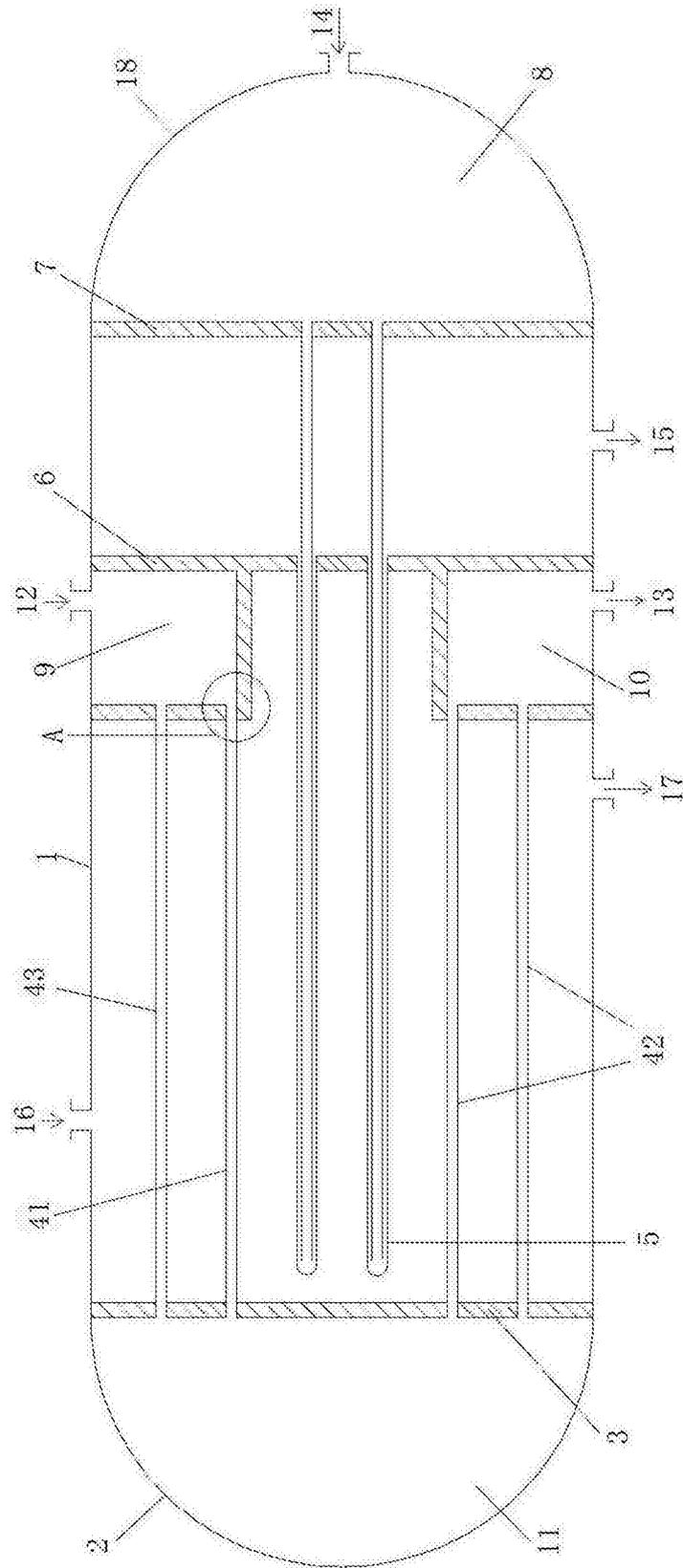


图1

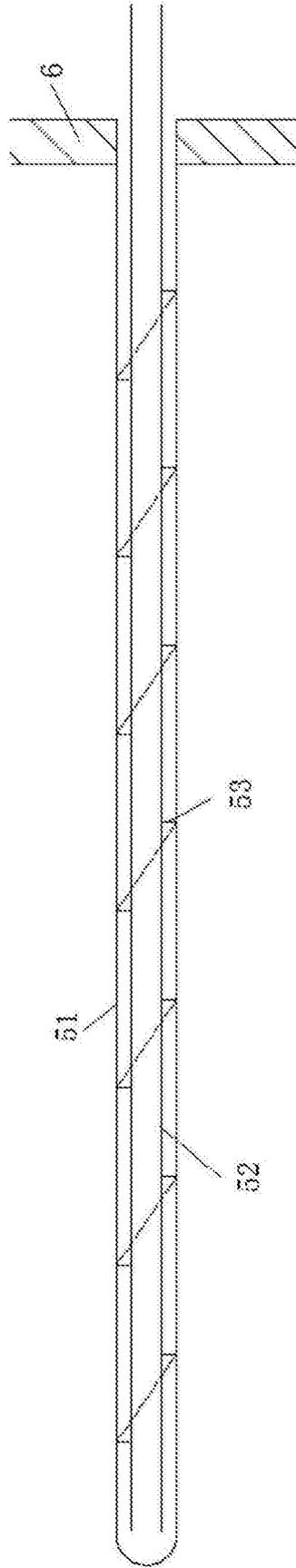


图2

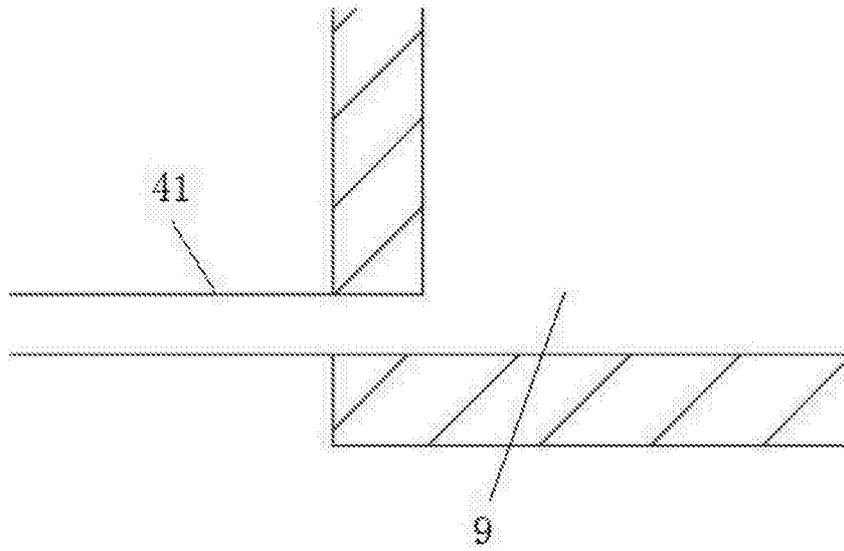


图3