



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115739206 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 27

(21) 申请号 202211495583.0

B01J 49/60 (2017.01)

(22) 申请日 2022.11.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 111943319 A, 2020.11.17

申请公布号 CN 115739206 A

CN 115739205 A, 2023.03.07

(43) 申请公布日 2023.03.07

张虎山等.《压水型核反应堆水化学工况控制与水质监测》.北京:海洋出版社,2011,第264-265页.

(73) 专利权人 内蒙古鄂尔多斯多晶硅业有限公司

审查员 何诗雨

地址 016064 内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇工业园区

(72) 发明人 王志国

(74) 专利代理机构 重庆神速专利代理事务所
(普通合伙) 50325

专利代理师 戴志攀

(51) Int. Cl.

B01J 47/022 (2017.01)

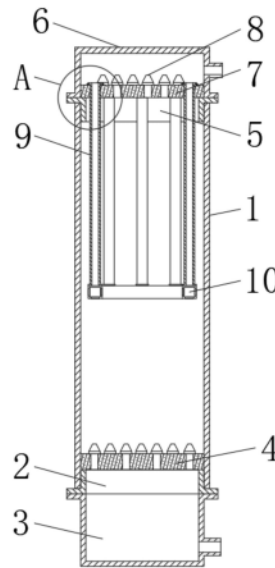
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种离子交换柱

(57) 摘要

本发明涉及离子交换设备技术领域,且公开了一种离子交换柱,包括离子交换管体,离子交换管体内腔的底部和顶部分别设有下位隔板和上位隔板,且下位隔板和上位隔板上均设有若干个水帽,所述上位隔板的外侧固定套装有六个定位竖管,所述定位竖管的底端延伸至离子交换管体内腔的中部,且定位竖管的内腔与上位封套的内腔和离子交换管体的内腔均接通。通过上位隔板的外侧设置六个定位竖管,定位竖管的底端延伸到离子交换管体内腔的中部,在试液进行离子交换时,部分试液会直达离子交换管体内树脂交换层的中部,以便在上层树脂达到饱和后,部分水无需经过已达到饱和状态的树脂层,从而提高了试液的离子交换效率。



1. 一种离子交换柱,包括离子交换管体(1),离子交换管体(1)内腔的底部和顶部分别设有下位隔板(4)和上位隔板(7),且下位隔板(4)和上位隔板(7)上均设有若干个水帽(8),离子交换管体(1)的底部设有下位封套(3),下位封套(3)的一侧设有排水口,离子交换管体(1)的顶部设有上位封套(6),上位封套(6)的一侧设有进水口,离子交换管体(1)的顶部设有下位隔板(4),其特征在于:所述上位隔板(7)的外侧固定套装有六个定位竖管(9),且定位竖管(9)的数量不超过水帽(8)的数量,所述定位竖管(9)的底端延伸至离子交换管体(1)内腔的中部,且定位竖管(9)的内腔与上位封套(6)的内腔和离子交换管体(1)的内腔均接通;

所述定位竖管(9)的内部活动套装有移动竖管(11),所述移动竖管(11)的外侧开设有位于定位竖管(9)下方的喷孔(13),所述喷孔(13)圆周阵列在移动竖管(11)上,且喷孔(13)的外径由内至外均与增大,所述移动竖管(11)的底端固定连接有限定塞(12),所述限定塞(12)的顶部设有弹簧(15),所述弹簧(15)的顶端活动连接有限位活塞(14),所述限位活塞(14)的外侧与移动竖管(11)的内壁活动且密封套接;

所述下位隔板(4)上活动套装有支撑轴(17),所述支撑轴(17)的数量与移动竖管(11)的数量相同,且每个支撑轴(17)对应设置在移动竖管(11)的下方,所述支撑轴(17)的顶部与限定塞(12)的底部活动连接,下位封套(3)内腔的上半部密封套接有限位隔板(18),且下位封套(3)上的排水口设在限位隔板(18)的上方,所述支撑轴(17)的底端贯穿限位隔板(18)并固定连接有限位活塞(19),所述限位活塞(19)的顶部与限位隔板(18)的底部活动连接,且限位隔板(18)的底部与下位封套(3)内腔底部的间距值和定位竖管(9)底端与下位隔板(4)顶部的间距值相同,所述下位封套(3)侧面的底部开设有加水口,且加水口与所述上位封套(6)侧面的进水口接通分别通过支管与进水总管接通,且每个支管上均设有流量控制阀,所述下位封套(3)底部的另一侧开设有节流槽,且节流槽通过密封塞封堵,所述定位竖管(9)的外侧开设有喷槽,且喷槽圆周阵列且纵向等距分布在定位竖管(9)上。

2. 根据权利要求1所述的一种离子交换柱,其特征在于:所述限定塞(12)顶端的中部固定连接有限位轴(16),限位轴(16)位于弹簧(15)的内侧,且限位轴(16)的顶端与限位活塞(14)的顶部活动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种离子交换柱,其特征在于:所述支撑轴(17)的外侧与下位隔板(4)和限位隔板(18)的套接部位均设有密封圈。

一种离子交换柱

技术领域

[0001] 本发明涉及离子交换设备技术领域,具体为一种离子交换柱。

背景技术

[0002] 离子交换柱是用来进行离子交换反应的柱状压力容器,是管柱法离子交换的交换设备,广泛应用于实验室和工业中,现有的离子交换柱通常采用圆筒形交换柱,试液由柱筒的一端通入,与柱内呈密实状态的固定离子交换树脂层充分接触,进行离子交换,交换后的溶液及时和离子交换树脂分离。

[0003] 然而,现有的离子交换柱在使用过程中,试液由上自下通入时,试液始终先与上方的树脂反应,使得上方的树脂先于下方的树脂达到饱和状态,随着交换的进行,树脂饱和的交界层下移,使得试液流经饱和的树脂高度增高,从而导致试液后续因需要流经饱和层的高度增加,试液的流通总体速率始终较慢,导致试液进行离子交换的效率不高的问题。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种离子交换柱,具备离子交换效率高的优点,解决了背景技术中提到的技术问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明提供如下技术方案予以实现:一种离子交换柱,包括离子交换管体,离子交换管体内腔的底部和顶部分别设有下位隔板和上位隔板,且下位隔板和上位隔板上均设有若干个水帽,离子交换管体的底部设有下位封套,下位封套的一侧设有排水口,离子交换管体的顶部设有上位封套,上位封套的一侧设有进水口,离子交换管体的顶部设有下位隔板,所述上位隔板的外侧固定套装有六个定位竖管,且定位竖管的数量不超过水帽的数量,所述定位竖管的底端延伸至离子交换管体内腔的中部,且定位竖管的内腔与上位封套的内腔和离子交换管体的内腔均接通。

[0006] 可选的,离子交换管体的底部固定套接有下位接管,下位接管的底部与下位封套法兰连接,所述离子交换管体的顶部固定连接有限位接管,所述限位接管的顶部与上位封套法兰连接。

[0007] 可选的,所述离子交换管体内腔的中部设有定位环管,所述定位环管的顶部与六个定位竖管固定连接,且定位环管的内腔与定位竖管的内腔相通,所述定位环管的外侧、底部和内侧均开设有等距排列的孔隙,且定位竖管上的孔隙孔径与水帽上的孔径相同。

[0008] 可选的,所述定位环管上的孔隙孔径与水帽上的孔径相同。

[0009] 可选的,所述下位隔板上的水帽与上位隔板上的水帽在竖直方向上错位分布。

[0010] 可选的,所述定位竖管的内部活动套装有移动竖管,所述移动竖管的外侧开设有位于定位竖管下方的喷孔,所述喷孔圆周阵列在移动竖管上,且喷孔的外径由内至外均与增大,所述移动竖管的底端固定连接有限定塞,所述限定塞的顶部设有弹簧,所述弹簧的顶端活动连接有限位活塞,所述限位活塞的外侧与移动竖管的内壁活动且密封套接。

[0011] 可选的,所述限定塞顶端的中部固定连接有限位轴,限位轴位于弹簧的内侧,且限

位轴的顶端与限位活塞的顶部活动连接。

[0012] 可选的,所述下位隔板上活动套装有支撑轴,所述支撑轴的数量与移动竖管的数量相同,且每个支撑轴对应设置在移动竖管的下方,所述支撑轴的顶部与限定塞的底部活动连接,下位封套内腔的上半部密封套接有限位隔板,且下位封套上的排水口设在限位隔板的上方,所述支撑轴的底端贯穿限位隔板并固定连接有被动活塞,所述被动活塞的顶部与限位隔板的底部活动连接,且限位隔板的底部与下位封套内腔底部的间距值和定位竖管底端与下位隔板顶部的间距值相同,所述下位封套侧面的底部开设有加水口,且加水口与所述上位封套侧面的进水口接通分别通过支管与进水总管接通,且每个支管上均设有流量控制阀,所述下位封套底部的另一侧开设有节流槽,且节流槽通过密封塞封堵,所述定位竖管的外侧开设有喷槽,且喷槽圆周阵列且纵向等距分布在定位竖管上。

[0013] 可选的,所述支撑轴的外侧与下位隔板和限位隔板的套接部位均设有密封圈。

[0014] 本发明提供了一种离子交换柱,具备以下有益效果:

[0015] 1、该离子交换柱,通过上位隔板的外侧设置六个定位竖管,定位竖管的底端延伸到离子交换管体内腔的中部,从而在试液进行离子交换时,部分试液会经定位竖管直达离子交换管体内树脂交换层的中部,从而直接由设于离子交换树脂层的中部流出,从而使得另一部分水能够直接与下半部的离子交换树脂充分接触反应,进而使得离子交换树脂的上下半部均能够与水充分接触反应,以便在上层树脂达到饱和后,部分水无需经过已达到饱和状态的树脂层,从而提高了试液的离子交换效率,相较于现有的离子交换柱来说,避免了试液先与上方的树脂反应,使得上方的树脂先于下方的树脂达到饱和状态,随着交换的进行,树脂饱和的交界层下移,使得试液流经饱和的树脂高度增高,从而导致试液后续因需要流经饱和层的高度增加,试液的流通速率始终较慢的问题。

[0016] 2、该离子交换柱,通过定位竖管的底端连接定位环管,且定位环管为环形管体设置,配合定位环管的内外两侧、底部均开设空隙,使得试液分散均匀,进而确保离子交换管体下半部的离子交换树脂也能够与试液充分接触,保障试液离子交换的效果。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例一中离子交换管体的剖切结构示意图;

[0018] 图2为本发明图1的上位隔板结构俯视示意图;

[0019] 图3为本发明图1的A处局部放大结构示意图;

[0020] 图4为本发明图1中定位环管的立体结构示意图;

[0021] 图5为本发明实施例二中离子交换管体的剖切结构示意图;

[0022] 图6为本发明图5的B处局部放大结构示意图;

[0023] 图7为本发明图5的C处局部放大结构示意图。

[0024] 图中:1、离子交换管体;2、下位接管;3、下位封套;4、下位隔板;5、上位接管;6、上位封套;7、上位隔板;8、水帽;9、定位竖管;10、定位环管;11、移动竖管;12、限定塞;13、喷孔;14、限位活塞;15、弹簧;16、限位轴;17、支撑轴;18、限位隔板;19、被动活塞。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例一

[0027] 请参阅图1,一种离子交换柱,离子交换管体1,离子交换管体1的底部固定套接有下位接管2,下位接管2的底部法兰连接有下位封套3,下位封套3外侧的底部设有排水孔,下位接管2的顶部固定连接有下位隔板4,下位隔板4密封套接在离子交换管体1的内部,离子交换管体1的顶部固定套接有上位接管5,上位接管5的顶部法兰连接有上位封套6,方便离子交换管体1两端的拆卸和安装,上位封套6侧面的顶部设有进水口,上位接管5的顶部固定连接有上位隔板7,且水帽8的数量不少于两个,请参阅图2,上位隔板7的外侧固定套装有六个定位竖管9,且水帽8的数量不少于定位竖管9的数量,六个定位竖管9圆周阵列分布在上位隔板7上,离子交换管体1的一侧设有树脂装入口和树脂排出口,且树脂排出口位于树脂装入口的正下方,树脂装入口与定位竖管9错位设置。

[0028] 请继续参阅图1,六个定位竖管9的底端延伸至离子交换管体1内腔的中部并固定连接定位环管10,且定位环管10的内腔与六个定位竖管9的内腔均接通,请参阅图3,定位竖管9的内腔与上位封套6的内腔相通,且定位竖管9与上位封套6的连接处设有密封环,通过密封环进行密封,使得上位封套6内的试液不仅经水帽8进入到离子交换管体1内,还经定位竖管9进入到离子交换管体1内,请参阅图4,定位环管10的外侧、底部和内侧均开设有等距排列的孔隙,且定位环管10上的孔隙孔径与水帽8上的孔径相同,使得定位环管10像水帽8一样,试液能够流经定位环管10的孔隙,而离子交换管体1内的离子交换树脂不能够进入定位环管10内,避免树脂导致定位环管10孔隙堵塞的情况。

[0029] 在离子交换管体1内充入离子交换树脂后,定位环管10位于离子交换树脂层的中部,在离子交换柱进行使用时,试液由上位封套6侧面的进水口进入后,部分试液经水帽8均匀流至离子交换管体1内,并从离子交换树脂的顶部开始下流,与上半部的离子交换树脂充分接触反应,同时另一部分水经定位竖管9落入,直接由设于离子交换树脂层的中部流出,从而使得另一部分水能够直接与下半部的离子交换树脂充分接触反应,进而使得离子交换树脂的上下半部均能够与水充分接触反应,以便在上层树脂达到饱和后,部分水无需经过已达到饱和状态的树脂层,从而提高了试液的离子交换效率,相较于现有的离子交换柱来说,避免了试液先与上方的树脂反应,使得上方的树脂先于下方的树脂达到饱和状态,随着交换的进行,树脂饱和的交界层下移,使得试液流经饱和的树脂高度增高,从而导致试液后续因需要流经饱和层的高度增加,试液的流通速率始终较慢的问题,并且,通过定位环管10为环形管体设置,配合定位环管10的内外两侧、底部均开设空隙,使得试液分散均匀,进而确保离子交换管体1下半部的离子交换树脂也能够与试液充分接触,保障试液离子交换的效果。

[0030] 下位隔板4上的水帽8与上位隔板7上的水帽8在竖直方向上错位分布,从而确保经上位隔板7上的水帽8进入的试液,不是向下直流而流出,确保试液与树脂充分接触。

[0031] 实施例二

[0032] 请参阅图5-图7,与实施例一不同的是,定位竖管9的内部活动套装有移动竖管11,移动竖管11的外侧开设有位于定位竖管9下方的喷孔13,喷孔13圆周阵列在移动竖管11上,

喷孔13的外径由内至外均与增大,移动竖管11的底端固定连接有限定塞12,限定塞12的顶部设有弹簧15,弹簧15的顶端活动连接有限位活塞14,限位活塞14的外侧与移动竖管11的内壁活动且密封套接,限位活塞14在常态下受弹簧15的弹力作用封堵喷孔13,在离子交换柱使用时,部分试液经水帽8进入离子交换管体1内,另一部分试液经定位竖管9进入移动竖管11内,并在试液注入的压力下,克服弹簧15的弹力作用,使得限位活塞14下移,打开喷孔13,试液经喷孔13向移动竖管11的四周喷出,从而直接在离子交换管体1内离子交换树脂层的中部开设下流,与下半部的离子交换树脂充分接触反应。

[0033] 限定塞12顶端的中部固定连接有限位轴16,限位轴16位于弹簧15的内侧,且限位轴16的顶端与限位活塞14的顶部活动连接,限位轴16对限位活塞14的下移进行限位,使得限位活塞14恰好移动至与限位轴16接触时,移动竖管11上所有的喷孔13完全打开,并且,避免弹簧15在试液注入的压力下被过度压缩,容易产生弹性疲劳的问题。

[0034] 进一步的,下位隔板4上活动套装有支撑轴17,支撑轴17的数量与移动竖管11的数量相同,且每个支撑轴17对应设置在移动竖管11的下方,支撑轴17的顶部与限定塞12的底部活动连接,下位封套3内腔的上半部密封套接有限位隔板18,且下位封套3上的排水口设在限位隔板18的上方,支撑轴17的底端贯穿限位隔板18并固定连接有限位活塞19,且支撑轴17的外侧与下位隔板4和限位隔板18的套接部位均设有密封圈,以确保支撑轴17相对下位隔板4和限位隔板18移动时,不影响整体的密封性,限位活塞19的顶部与限位隔板18的底部活动连接,且限位隔板18的底部与下位封套3内腔底部的间距值和定位竖管9底端与下位隔板4顶部的间距值相同,下位封套3侧面的底部开设有加水口,且加水口与上位封套6侧面的进水口接通分别通过支管与进水总管接通,且每个支管上均设有流量控制阀,下位封套3底部的另一侧开设有节流槽,且节流槽通过密封塞封堵,定位竖管9的外侧开设有喷槽,且喷槽圆周阵列且纵向等距分布在定位竖管9上。

[0035] 在正常使用时,试液进入上位封套6内,同时进入下位封套3的下半部内腔,在试液压力作用下,推动限位活塞19上移并保持与限位隔板18接触的状态,此时,在支撑轴17对移动竖管11的限位作用下,移动竖管11底部的喷孔13保持在离子交换管体1内离子交换树脂层的中部,在交换结束后,对离子交换管体1的内部进行清洗时,不仅通过进水口注水清洗,还通过关闭进入下位封套3内的通道,然后打开密封塞,冲洗水还经定位竖管9进入移动竖管11内,并从移动竖管11底部的喷孔13喷出,同时,在清洗水的压力作用下,使得移动竖管11相对定位竖管9下移,移动竖管11推动支撑轴17、限位活塞19下移,将下位封套3内腔的水经节流槽缓慢压出,同时,清洗水经喷孔13喷出,对离子交换管体1的下半部内壁进行冲洗,并且,随着移动竖管11的下移,定位竖管9上方的喷槽依次向下打开,从而部分水经定位竖管9的喷槽喷出,对离子交换管体1的上半部内壁进行清洗,进而便于在试液完成离子交换后,对离子交换管体1的内部进行清洗干净,避免离子交换管体1的内部残留的物体影响下次试液进行离子交换的问题,进而保障后续试液进行离子交换的稳定进行。

[0036] 且在使用前进行离子交换树脂装柱时,将离子交换树脂装满离子交换管体1内后,通过控制高压水从喷孔13喷出,且使得喷孔13移动到离子交换管体1内腔的底部,从而冲洗离子交换管体1内的树脂,将树脂间隙的空气完全排除,相较于现有的离子交换柱来说,避免树脂在装柱完成后下沉形成交换层时,容易因树脂间隙空气未排除干净,交换层中的气泡导致交换时,试液不能与树脂充分接触,影响试液离子交换效果的问题。

[0037] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0038] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

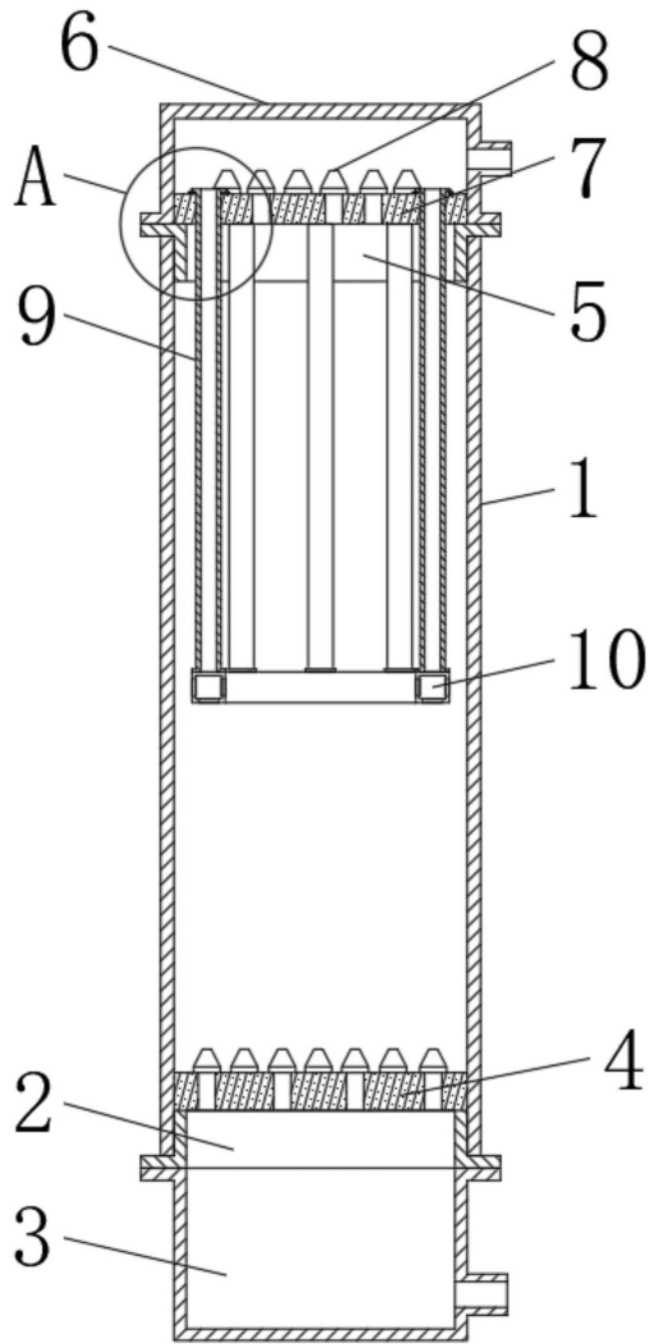


图1

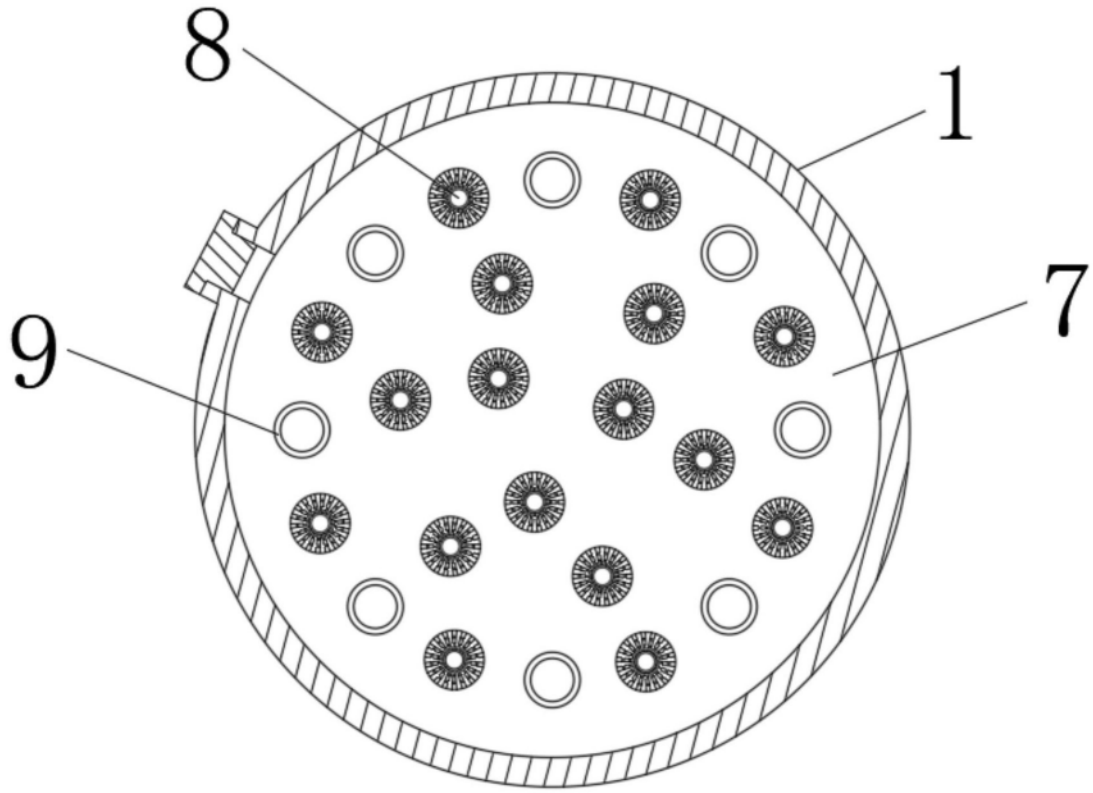


图2

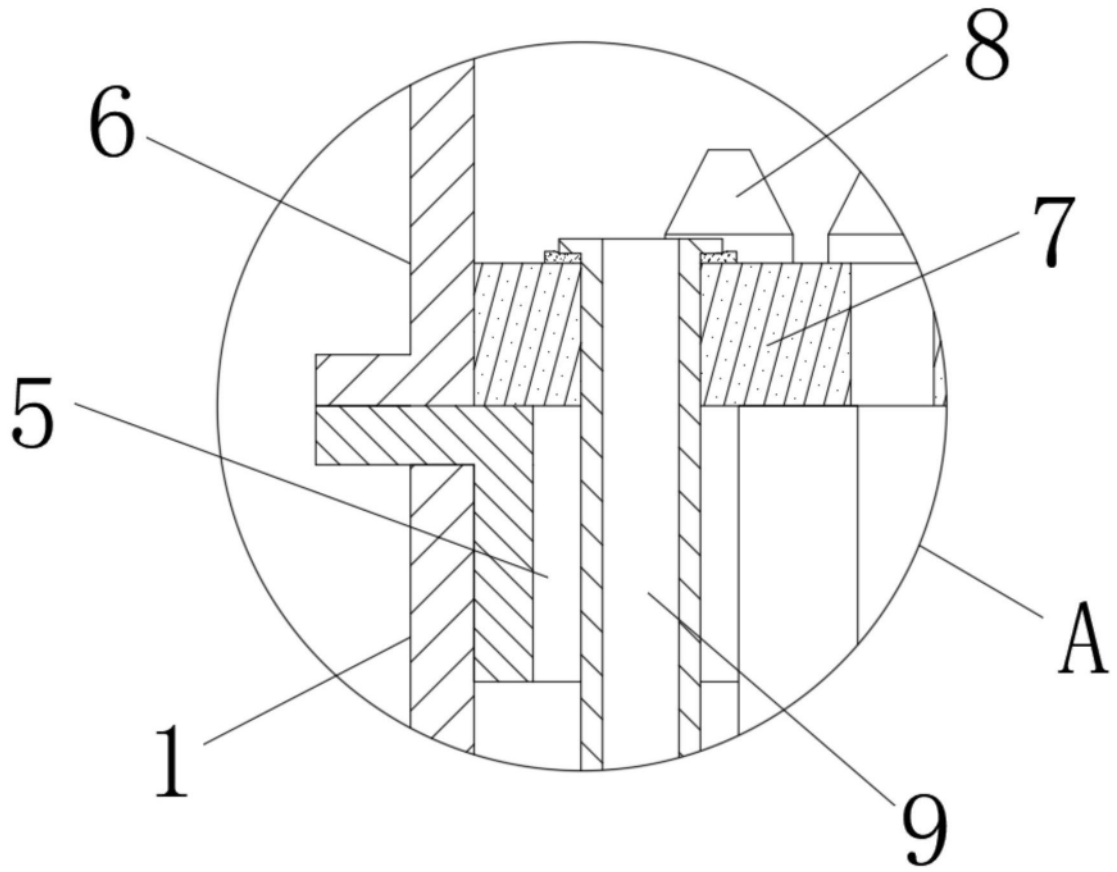


图3

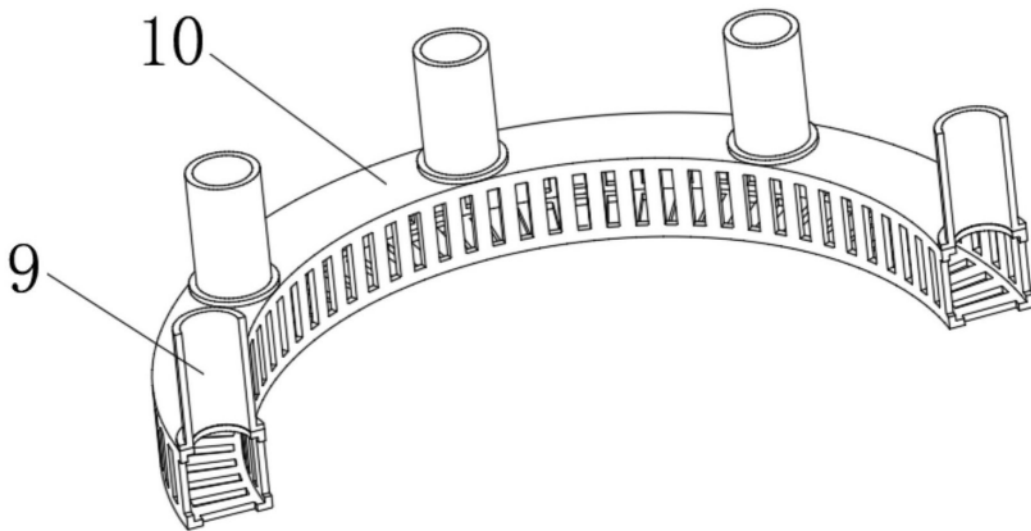


图4

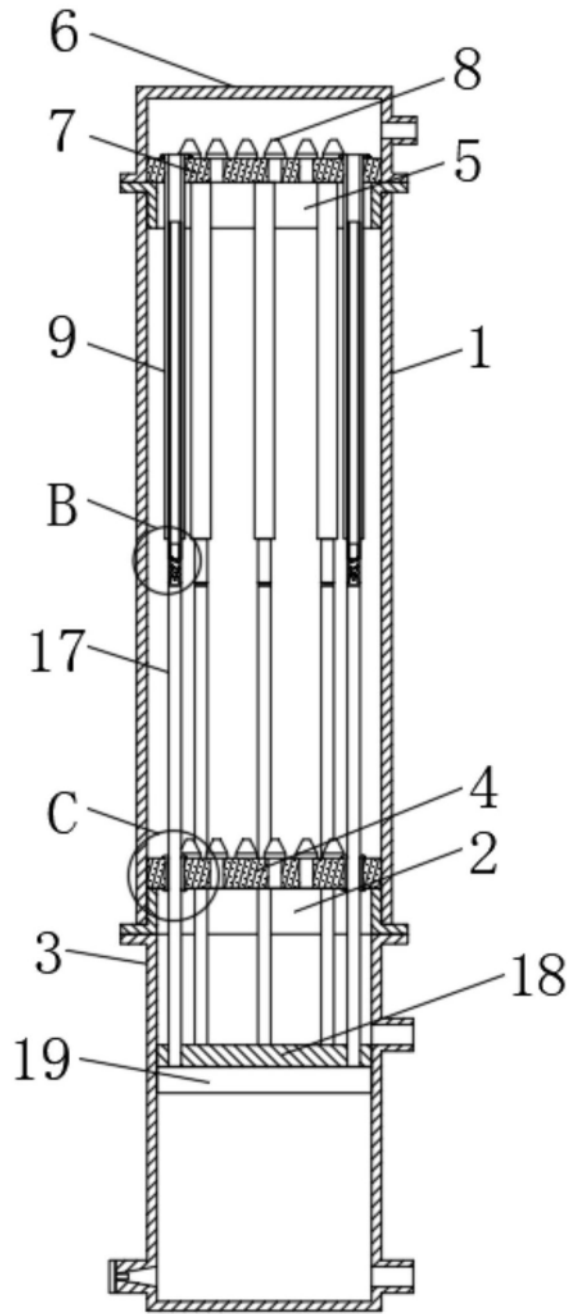


图5

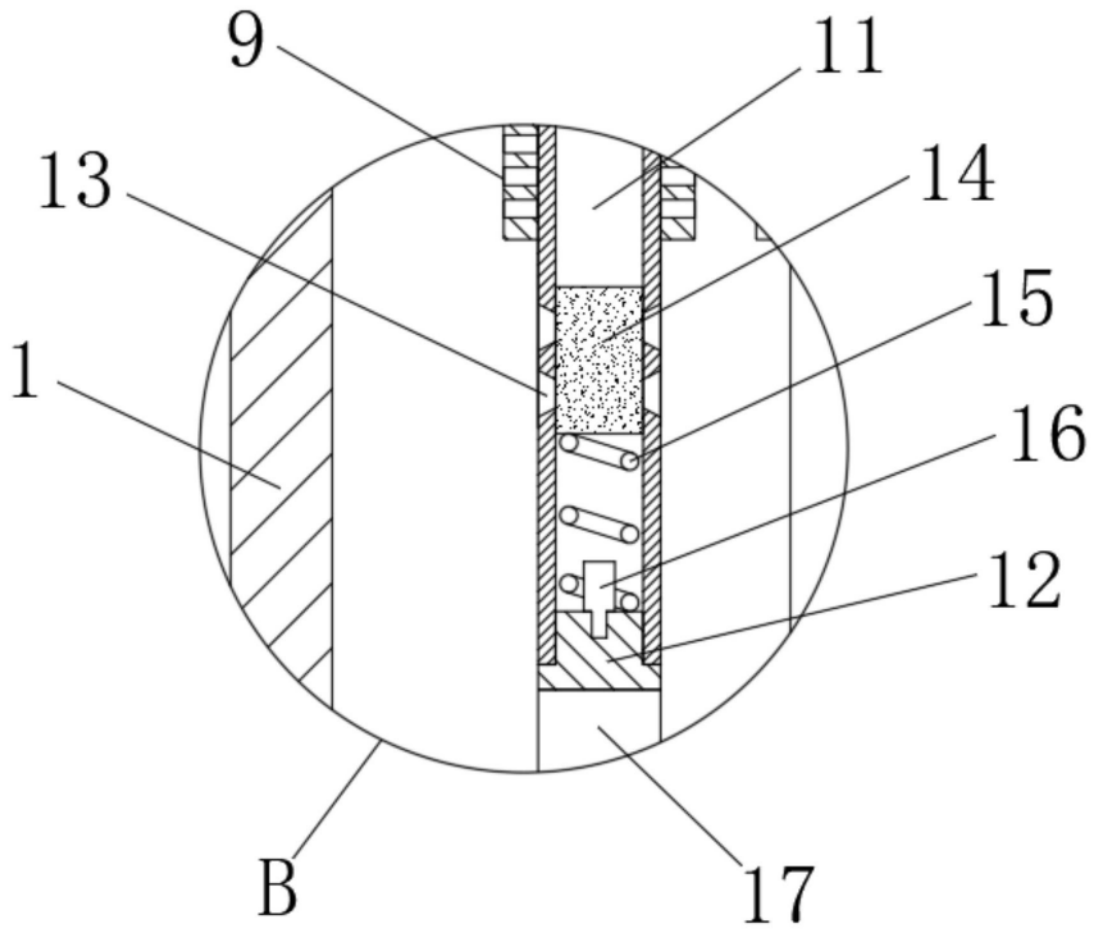


图6

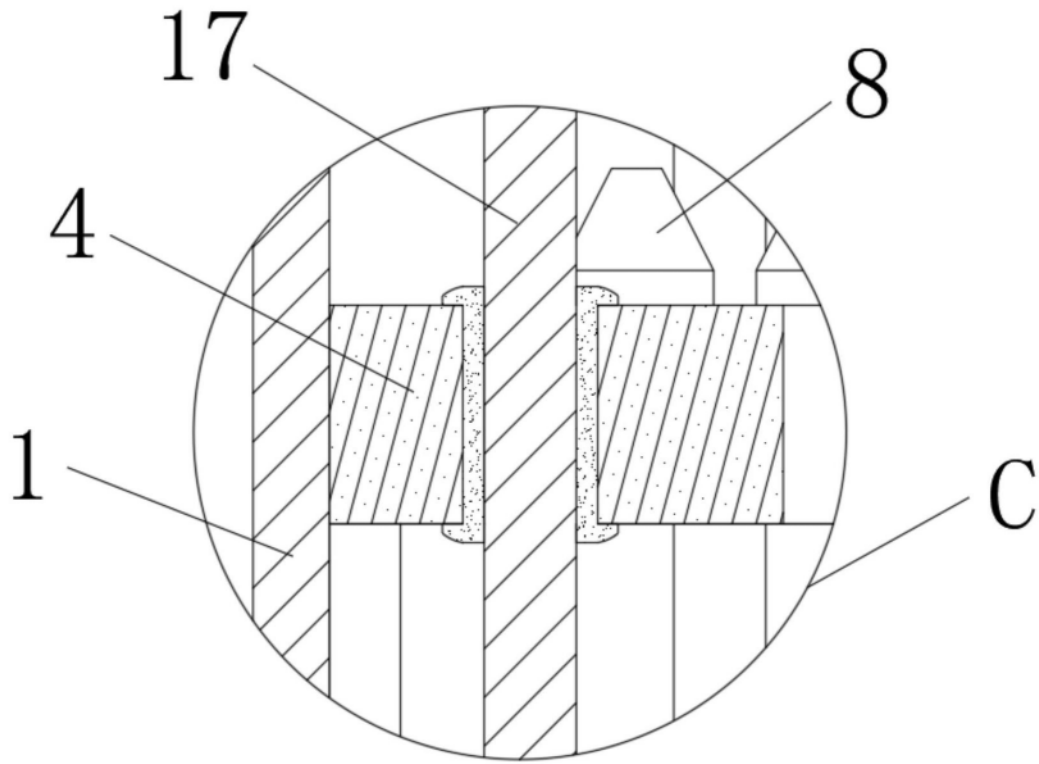


图7