



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106767094 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611049076.9

(22)申请日 2016.11.25

(71)申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 梁政 谢帅 蒋发光 张杰 张梁  
邓严 何虹钢

(51) Int. Cl.

F28F 1/06(2006.01)

B21D 22/02(2006.01)

B21D 37/10(2006.01)

B21D 53/06(2006.01)

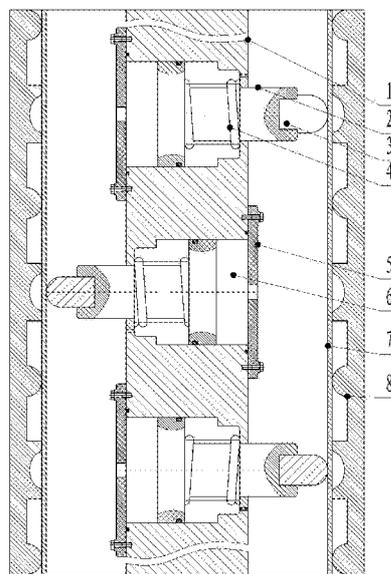
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54)发明名称

一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置

## (57)摘要

本发明涉及一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置,该装置包括:缸体内错位设置有缸筒,缸筒内安装有活塞杆,活塞杆外套有弹簧,活塞杆端面过盈配合安装有挤压头,挤压头外有光管,光管外有凹凸模具。工作时,挤压头挤压光管,光管经挤压后,形成向外凸的丁胞;同时,凹凸模具的球形凸起也辅助挤压光管,光管经挤压后,形成向内凹的丁胞。效果是:采用弹簧使活塞杆复位,能简化系统结构,降低综合制造成本;且在挤压头和凹凸模具的共同作用下,光管经过挤压后,最终形成为向内凹、向外凸的凹凸丁胞传热管,解决凹凸丁胞传热管生产、加工的难题。



1. 一种凹凸丁腈传热管挤压成型装置, 包括缸体(1)、活塞杆(2)、挤压头(3)、复位弹簧(4)、法兰端盖(5)、缸筒(6)、凹凸模具(8), 其特征为: 缸体(1)内错位布置有圆形腔体, 圆形腔体内配合有活塞杆(2), 活塞杆(2)大端套有密封圈, 活塞杆(2)小端套有复位弹簧(4), 活塞杆(2)小端过盈配合安装有挤压头(3), 挤压头(3)外接触有光管(7), 光管(7)外接触有凹凸模具(8);

所述缸体(1)为呈长方体, 缸体(1)表面的缸筒(6)圆周附近均匀布置有螺纹孔(13); 缸体(1)的内部设置有圆形缸筒(6), 缸筒(6)端面设置有大阶梯孔(10), 大阶梯孔(10)端面设置有小阶梯轴(11), 小阶梯轴(11)端面开有排气通孔(12); 缸筒(6)的另一端周向设有密封沟槽(14), 密封沟槽(14)内安装有密封圈, 密封圈表面接触有法兰端盖(5); 法兰端盖(5)中心设有螺纹通孔(20), 螺纹通孔(20)外侧周向均匀布置有螺栓通孔(21), 螺栓穿过螺栓通孔(21)将法兰端盖(5)紧固于缸体(1)的外表面;

所述活塞杆(2)安装于缸体(1)的缸筒(6)内, 活塞杆(2)大端设置有密封沟槽, 密封沟槽内安装有密封圈, 密封圈外与缸筒(6)表面接触; 活塞杆(2)小端套有复位弹簧(4), 复位弹簧(4)一端与活塞杆(2)大端的端面接触, 复位弹簧(4)另一端与小阶梯孔(12)接触; 活塞杆(2)小端设置有圆孔, 圆孔内过盈配合安装有挤压头(3); 挤压头(3)为阶梯轴, 阶梯轴小端为圆柱光杆, 阶梯轴大端为半球体;

所述光管(7)位于挤压头(3)和凹凸模具(8)之间, 凹凸模具(8)呈空心圆柱状, 凹凸模具(8)内表面设置有多个环形台阶(26); 环形台阶(26)表面设置有均匀分布的椭球凹坑(27), 椭球凹坑(27)与挤压头(3)同轴布置; 环形台阶(26)与相邻环形台阶(26)之间设置有均匀布置的球形凸起(25)。

## 一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及传热管加工成型领域,特别涉及一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置。

### 背景技术

[0002] 传热是一种非常普遍的自然现象,是动力、核能、电子、交通、制冷、化工、石油、航空航天等工业中的常见过程。而换热器在上述各工业中占据关键地位,换热器不仅是保证整个工程设备正常运转的不可缺少部件,而且在金属消耗、动力消耗和资本投资等方面,都在整个工程中占有重要份额,以电厂为例,如果将锅炉也作为换热设备,则换热器的资本投资约占电厂总投资的70%;在石油化工中,换热器的投资在总投资的50%;此外,由于世界上煤、石油、天然气等资源日益减小,提高换热器能源利用率,减少能源浪费也势在必行,由此可见,换热器的合理设计对于节约资源、材料、能约和空间而言是十分重要的。而开发高性能换热器最主要方法的就是采用强化传热技术。强化传热技术就是力求换热器在单位时间内、单位面积上传递的热量更多,其主要措施就是采用各种强化型高效传热管。

[0003] 凹凸丁胞传热管作为一种新型高效强化传热管,凹凸丁胞传热管集凹坑传热管和丁胞传热管的特性为一体,具有如下特点:1)凹凸丁胞传热管增加了受热面积,能够提高凹凸传热管传热效率;2)由于凹凸丁胞传热管的凹凸面的缩放作用,使流体能够冲刷管壁,强化了凹凸传热管的传热性能,且抗污垢性能较光管优越;;3)凹凸丁胞传热管可减小流体压力损失,进而可选用小功率泵,减少额外能源消耗;4)凹凸丁胞传热管由于凹凸丁胞的作用,使传热管壳程和管程流体扰动,并发展为湍流,从而达到了强化传热的目的。因此,在相同换热量条件下,采用凹凸丁胞传热管能有效减小换热器所占的空间体积、减少金属消耗、并减轻换热器重量。

[0004] 国内外公开的传热管加工制造装置较多,如:专利号“03819282.9”公布一种传热管以及用于制造该传热管的方法及工具,该工具不用从管内表面上出去金属就能形成凹起,因此消除了废屑;专利号“200910246558.7”公布了传热管及制造方法,该制造方法通过轧制在传热管外侧形成螺旋整体外肋条;专利号“201410498001.3”公布了一种核电蒸发器传热管成型弯管机的弯管装置,该弯管装置利用辅助装置对钢管进行定位,可确保钢管两端的水平度可以保证,然后利用活动的弯曲轮模靠近辅助推装置实现弯管,这样弯曲后的钢管的水平度和垂直度可满足要求。

[0005] 然而,虽然目前有多种传热管加工制造装置,但目前没有任何一种传热管加工成型装置能够加工凹凸丁胞传热管,且能实现凹凸丁胞传热管的凹凸丁胞深度、凹凸丁胞形状、凹凸丁胞曲率可调、可控的凹凸丁胞管挤压成型加工装置。

### 发明内容

[0006] 为了克服现有传热管成型装备的上述缺点,本发明的目的:在于提供一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置,该装置能加工制造不同深度、不同凹凸丁胞曲率的凹凸丁胞管,实现凹凸丁胞传热管的挤压成型。

[0007] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置,包缸体1、活塞杆2、挤压头3、复位弹簧4、法兰端盖5、缸筒6、凹凸模具8,其特征为:缸体1内错位布置有圆形腔体,圆形腔体内配合有活塞杆2,活塞杆2大端套有密封圈,活塞杆2小端套有复位弹簧4,活塞杆2小端过盈配合安装有挤压头3,挤压头3外接触有光管7,光管7外接触有凹凸模具8;所述缸体1为呈长方体,缸体1内表面设置有圆形缸筒6,缸筒6端面设置有大阶梯孔1010,大阶梯孔1010端面设置有小阶梯轴11,小阶梯轴11端面开有排气通孔12;缸筒6的另一端周向设有密封沟槽14,密封沟槽14内安装有密封圈,密封圈表面接触有法兰端盖5;法兰端盖5中心设有螺纹通孔20,螺纹通孔20外侧周向均匀布置有螺栓通孔21,螺栓穿过螺栓通孔21将法兰端盖5紧固于缸体1的外表面;所述活塞杆2安装于缸体1的缸筒6内,活塞杆2大端设置有密封沟槽,密封沟槽内安装有密封圈,密封圈外与缸筒6表面接触;活塞杆2小端套有复位弹簧4,复位弹簧4一端与活塞杆2大端的端面接触,另一端与小阶梯孔1112接触;活塞杆2小端设置有圆孔,圆孔内过盈配合安装有挤压头3;挤压头3为阶梯轴,阶梯轴小端为圆柱光杆,阶梯轴大端为半球体;所述光管7位于挤压头3和凹凸模具8之间,凹凸模具8呈空心圆柱状,凹凸模具8内表面设置有多个环形台阶26;凹凸模具8的内表面均匀分布有球形凸起25,球形凸起25位于相邻环形台阶26之间;环形台阶26端面设置有均匀分布的椭球凹坑27;椭球凹坑27与挤压头3同轴布置。

[0009] 本发明的有益效果是:1、本发明将多个活塞杆在缸体内集成为一体,能省去生产加工单个液压缸体的环节,进而减少制造生产费用,降低制造成本,且集成液压缸系统维护简单、操作便利;2、本发明才采用复位弹簧使活塞杆回退到原来位置,能降低液压系统的复杂程度,简化挤压成型装置;3、本发明光管外安装有凹凸模具,挤压头与凹凸模具的球形凹坑配合,使光管成型为向外凸的丁胞,且得到的丁胞形状一致、结构参数更佳规范;此外,凹凸模具上有球形凸起,球形凸起能向内挤压光管,使光管成型为向内凹的丁胞。因此,在挤压头和凹凸模具的共同作用下,光管经过挤压后,最终形成为向内凹、向外凸的凹凸丁胞传热管。

## 附图说明

[0010] 图1为本发明结构半剖视图。

[0011] 图2为本发明的缸体平面视图。

[0012] 图3为本发明的活塞杆示意图。

[0013] 图4为本发明的法兰端盖示意图。

[0014] 图5为本发明的凹凸模具示意图。

[0015] 图6为本发明的光管挤压成型后的凹凸丁胞示意图。

[0016] 图中,1.缸体,2.活塞杆,3.挤压头,4.复位弹簧,5.法兰端盖,6.缸筒,7.光管,8.凹凸模具,10.大阶梯孔,11.小阶梯孔,12.排气通孔,13.螺纹孔,14.密封沟槽,20.螺纹通孔,21.螺栓通孔,25.球形凸起,26.环形台阶,27.椭球凹坑。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步详细叙述。

[0018] 参照图1,一种凹凸丁胞传热管挤压成型装置,包缸体1、活塞杆2、法兰端盖5、挤压

头3、缸筒6、复位弹簧4、凹凸模具8,其特征为:缸体1内错位布置有圆形腔体,圆形腔体内配合有活塞杆2,活塞杆2大端套有密封圈,活塞杆2小端套有复位弹簧4,活塞杆2小端过盈配合安装有挤压头3,挤压头3外接触有光管7,光管7外接触有凹凸模具8。

[0019] 该装置的工作原理为:液压油由法兰端盖5的螺纹通孔20流入缸体1的缸筒6,缸筒6冲油后推动活塞杆2向前移动,挤压头3挤压光管7,光管7被挤压入凹凸模具8,成型为向外凸的标准的丁胞,此时,凹凸模具8上的球形凸起25也同时挤压光管7,使光管7形成向内凹的丁胞;挤压成型结束后,液压系统停止供油,在复位弹簧4的作用下,活塞杆2回退并恢复到初始位置;活塞杆2回退后,使光管7转动一定角度,再重复上述步骤,最终使光管7挤压成型为具有向内凹、向外凸的凹凸丁胞传热管。

[0020] 参照图2,所述缸体1为长方体,缸体1内部错位设置圆形缸筒6,缸筒6数目为3~20个;缸筒6端面用于限制活塞杆2的最大行程。缸筒6端面设计有大阶梯孔10,大阶梯孔10用于限制复位弹簧4被压缩的最大位移。大阶梯孔10端面设置小阶梯孔11,小阶梯孔11端面有排气通孔12,排气通孔12用于排除缸筒6内的空气。缸筒6的另一端面设置有密封沟槽14,密封沟槽14内安装有密封圈,密封圈用于防止液压油从缸筒6端面漏失;密封圈通过法兰端盖5压紧。密封沟槽14外均匀布置有螺栓孔13,螺栓孔13用于连接法兰端盖。

[0021] 参照图3,活塞杆2为一体式阶梯轴,活塞杆2大端外边面设沟槽,沟槽内安装有密封圈,密封圈用于防止液压油从活塞杆2与缸筒6之间的缝隙漏失。活塞杆2小端的外表面套有复位弹簧4,复位弹簧4用于活塞杆2的复位。活塞小端的端面处设置有圆孔,圆孔内过盈配合安装有挤压头3;更换挤压头3时,只需采用拔轴器将旧挤压头3拔出,将新挤压头3从新装入圆孔,从而实现挤压不同大小的凹凸丁胞。此外,通过更换不同的挤压头3,可挤压成型出不同的形状的凹凸丁胞。

[0022] 参照图4,法兰端盖5的中心设有螺纹通孔20,螺纹通孔20用于连接液压管汇接头。螺纹通孔20外侧周向均匀布置有螺栓通孔21,螺栓穿过螺栓通孔21将法兰端盖5紧固于缸体1的外表面。

[0023] 参照图5,凹凸模具8呈空心圆柱状,凹凸模具8内表面设置有多个环形台阶26。凹凸模具8的内表面均匀分布有球形凸起25,球形凸起25位于相邻环形台阶26之间,挤压头3挤压光管7时,凹凸模具8的球形凸起25也同时挤压光管7,光管7经过球形凸起25挤压后,形成向内凹的丁胞。凹凸模具8的环形台阶26端面设置有均匀分布的椭球凹坑27,挤压头3挤压光管7时,光管7塑性变形后进入椭球凹坑27,进而形成形状、大小一致向外凸的丁胞。光管7经过挤压后,最终形成向内凹、向外凸的凹凸丁胞传热管。

[0024] 参照图6,光管7经本发明装置挤压成型后的效果图。

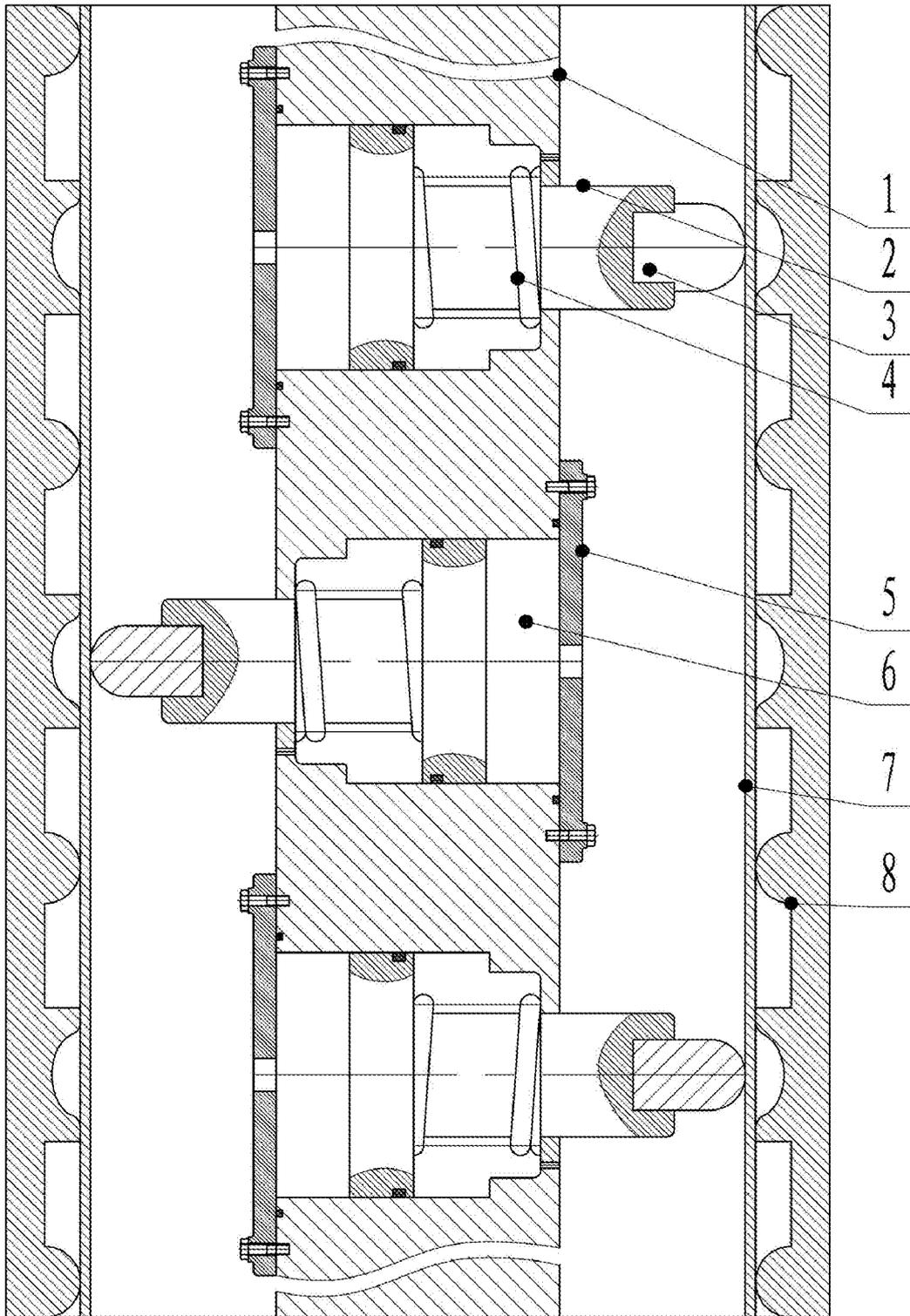


图 1

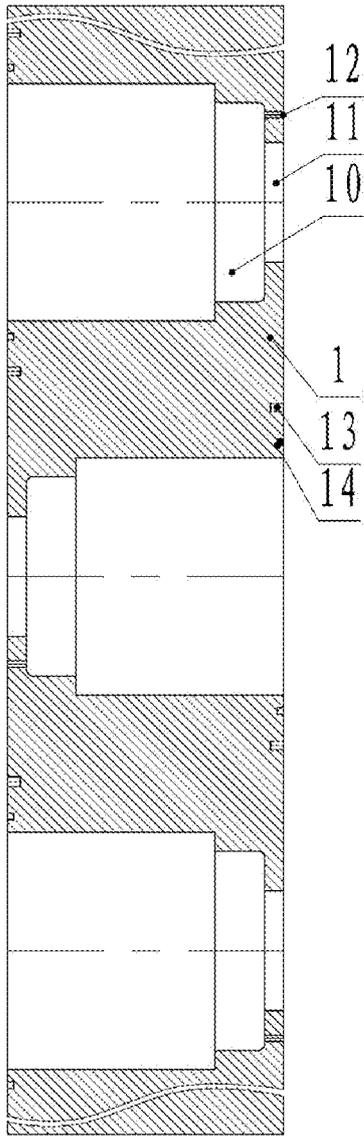


图 2

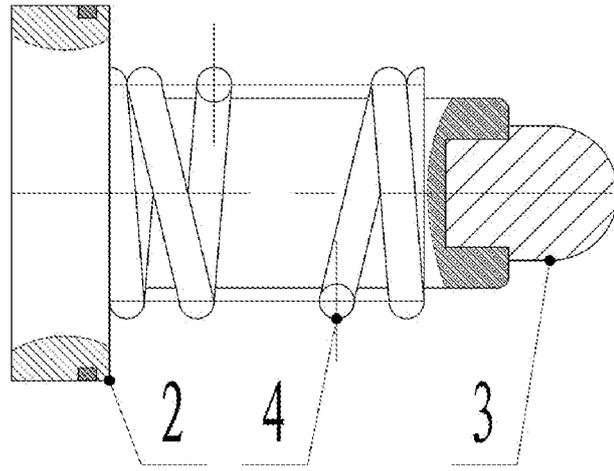


图 3

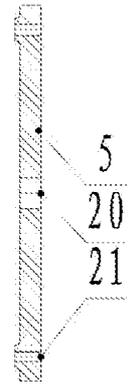


图 4

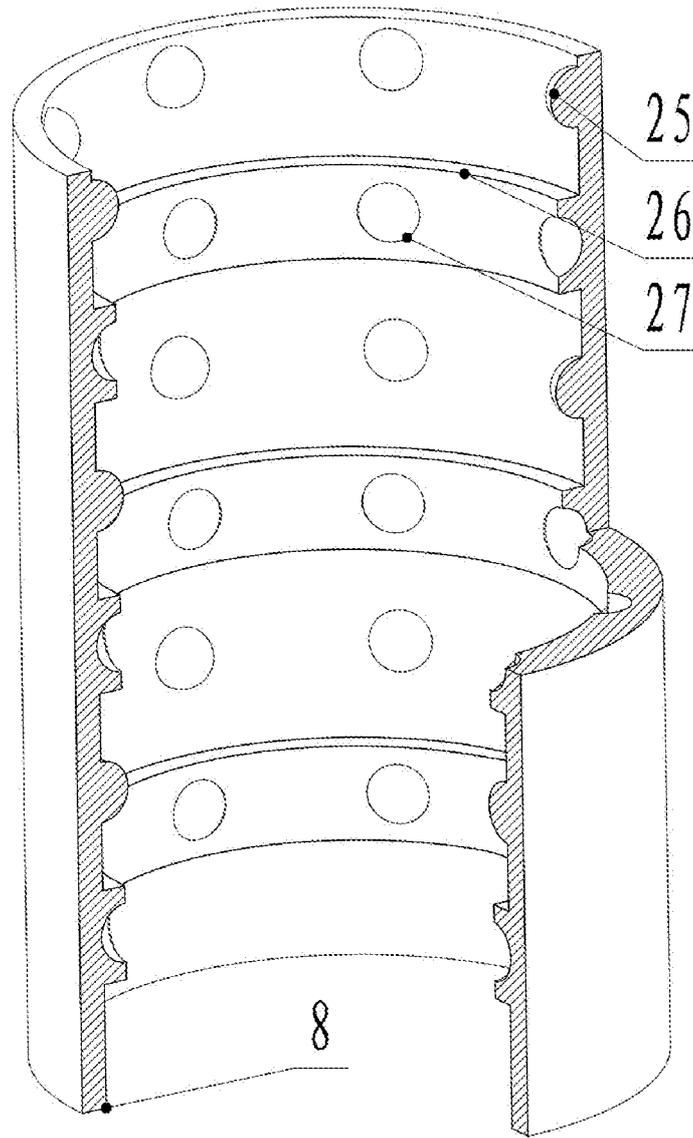


图 5

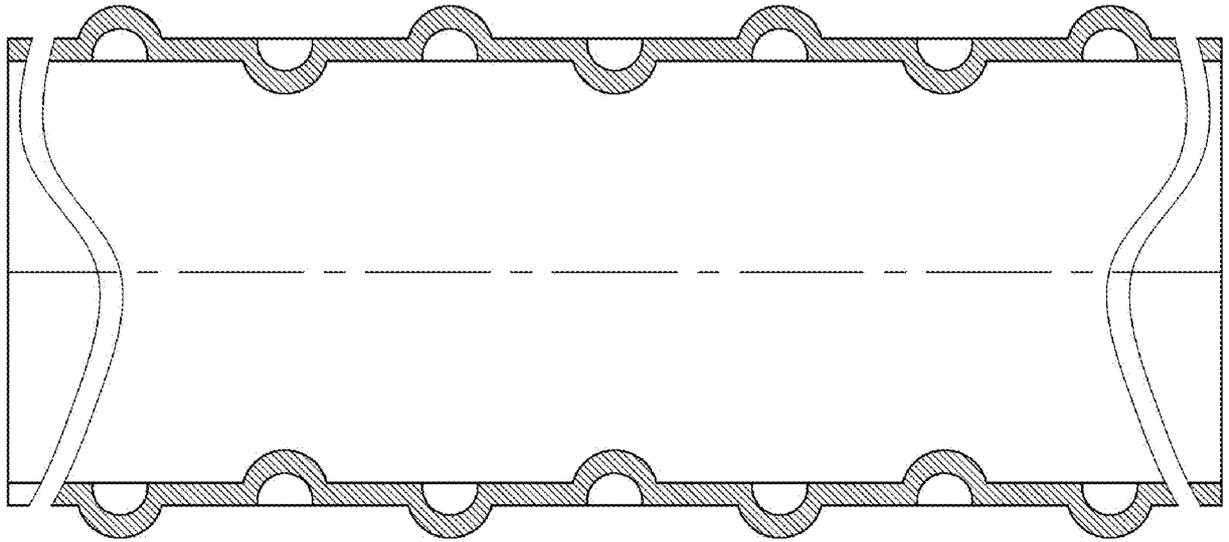


图 6