



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204438801 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201420868133. 6

(22) 申请日 2014. 12. 31

(73) 专利权人 上海乐恒石油化工有限公司
地址 200060 上海市普陀区陕西北路 1438
号 427 室

(72) 发明人 张春雨

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 李强

(51) Int. Cl.
F27D 1/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

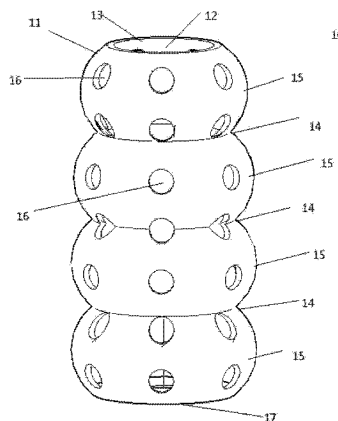
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 实用新型名称

耐火辐射元件及工业炉

(57) 摘要

本实用新型公开了一种耐火辐射元件及工业炉,其中耐火辐射元件其特征在于,包括沿轴向连续延伸的侧壁;所述侧壁围成一容腔;所述侧壁沿轴向为曲线形状;沿轴向至少一端设置有开口,所述开口与所述容腔连通。该元件有相当大的腔体辐射面和小的开孔,在将热量积聚在炉膛里的基础上,进一步将热射线集中到加热体,使加热炉炉膛辐射效果加强。



1. 耐火辐射元件,其特征在於,包括沿轴向连续延伸的侧壁;所述侧壁围成一容腔;所述侧壁沿轴向为曲线形状;沿轴向至少一端设置有开口,所述开口与所述容腔连通。

2. 根据权利要求 1 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述侧壁沿轴向具有多个连续的弧形单元依次连接组成。

3. 根据权利要求 2 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述的弧形为圆弧或者椭圆弧。

4. 根据权利要求 2 所述的耐火辐射元件,其特征在於,沿轴向方向自下而上,所述多个弧形单元的尺寸依次减小。

5. 根据权利要求 1 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述侧壁沿轴向具有多个收缩部,在所述的收缩部,所述侧壁向轴线方向收缩。

6. 根据权利要求 1 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述侧壁包括多个弧形单元连接而成,每个所述弧形单元沿轴向两端的横截面尺寸小于中部最大处的横截面尺寸。

7. 根据权利要求 6 所述的耐火辐射元件,其特征在於,每个所述的弧形单元,自所述的中部最大处向轴向两端平滑延伸。

8. 根据权利要求 7 所述的耐火辐射元件,其特征在於,每个所述的弧形单元,自所述的中部最大处对称地向轴向两端平滑延伸。

9. 根据权利要求 6 所述的耐火辐射元件,其特征在於,沿轴向自一端向另一端,所述多个弧形单元横截面积尺寸依次减小。

10. 根据权利要求 1 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述侧壁设置有通孔,所述通孔与所述容腔连通。

11. 根据权利要求 1 所述的耐火辐射元件,其特征在於,所述侧壁设置有肋板;所述肋板突出于所述侧壁外表面,或者突出于所述侧壁的内表面,或者同时突出于侧壁的内表面和外表面。

12. 工业炉,其特征在於,具有炉体,所述炉体内设置有权利要求 1 至 10 任一权利要求所述的耐火辐射元件作为炉壁或炉膛内置元件。

耐火辐射元件及工业炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种耐火辐射元件及工业炉。

背景技术

[0002] 热量传递有热传导、对流传热和辐射传热三种方式。对于 600 至 1300℃ 的工业炉，其热传递方式主要为辐射，占总传递热量的 85% 以上。热辐射是由于物体内部微观粒子的热运动（或者说由于物体自身的温度）而使物体向外发射辐射能的现象。

[0003] 现有工业炉的炉墙衬里主要为耐火砖，陶瓷纤维或浇注料，它们的辐射发射率都很低，在 0.45-0.50 之间，且能耗大、加热效率低。为了提高炉膛内壁有效辐射率，使工件获得的热量增多，可以从传热面积和黑度两个方面出发，对于增大传热面积，由于现有加热炉炉膛尺寸已经确定，不可能直接大幅度增加炉墙传热面积。

[0004] 另外，加热炉膛内的热辐射线在工作时主要呈无规律型散射状，到位率低，工件加热不均匀。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的之一是为了克服现有技术中的不足，提供一种可增强加热炉炉膛辐射效果的耐火辐射元件。

[0006] 为实现以上目的，本实用新型通过以下技术方案实现：

[0007] 耐火辐射元件，其特征在于，包括沿轴向连续延伸的侧壁；所述侧壁围成一容腔；所述侧壁沿轴向为曲线形状；沿轴向至少一端设置有开口，所述开口与所述容腔连通。

[0008] 优选地是，所述侧壁沿轴向具有多个连续的弧形单元依次连接组成。

[0009] 优选地是，所述的弧形为圆弧或者椭圆弧。

[0010] 优选地是，沿轴向方向自下而上，所述多个弧形单元的尺寸依次减小。

[0011] 优选地是，所述侧壁沿轴向具有多个收缩部，在所述的收缩部，所述侧壁向轴线方向收缩。

[0012] 优选地是，所述侧壁包括多个弧形单元连接而成，每个所述弧形单元沿轴向两端的横截面尺寸小于中部最大处的横截面尺寸。

[0013] 优选地是，每个所述的弧形单元，自所述的中部最大处向轴向两端平滑延伸。

[0014] 优选地是，每个所述的弧形单元，自所述的中部最大处对称地向轴向两端平滑延伸。

[0015] 优选地是，沿轴向自一端向另一端，所述多个弧形单元横截面积尺寸依次减小。

[0016] 优选地是，所述侧壁设置有通孔，所述通孔与所述容腔连通。

[0017] 优选地是，所述侧壁设置有肋板；所述肋板突出于所述侧壁外表面，或者突出于所述侧壁的内表面，或者同时突出于侧壁的内表面和外表面。

[0018] 本实用新型的目的之二是为了克服现有技术中的不足，提供一种可增强加热炉炉膛辐射效果的工业炉。

[0019] 为实现以上目的,本实用新型通过以下技术方案实现:

[0020] 工业炉,其特征在于,具有炉体,所述炉体内设置有前述的耐火辐射元件作为炉壁或炉膛内置元件。

[0021] 该实用新型的耐火元件采用大的腔体,小的开孔,可以提高工业炉和锅炉内壁辐射率。本实用新型提供一种葫芦状耐火辐射元件,元件由多层棋子状的腔体叠加构成,并且在腔体壁上开有数排小孔。元件的底座通过粘结或其他方式固定在工业炉或者锅炉内壁上,并且根据不同的衬里情况,可在元件底部打洞,用耐火螺栓进行固定。该元件有相当大的腔体辐射面和小的开孔,在将热量积聚在炉膛里的基础上,进一步将热射线集中到加热体,使加热炉炉膛辐射效果加强。本实用新型中的耐火辐射元件配合耐高温反辐射无机涂料使用,将涂料涂覆于该元件上,将会在原有基础上更利于元件黑体效能的发挥,从而具有更为广阔的使用前景。

[0022] 该实用新型具有合理的形状设计和材质配置,外形为葫芦状,顶端开口,具有空腔,空腔内表面积为杯口面积的数倍(10倍以上),照射在元件内壁的热辐射,在内腔表面多次反射并被吸收,因而产生黑体效应,具有很高的发射率,本实用新型中的耐火元件在1100℃时的全发射率为0.96。且该实用新型元件空腔壁上开有小孔,在增强黑体效应的同时,也利于灰尘的散去,防止造成污垢沉积,影响元件使用寿命。

[0023] 加热炉膛内的热射线在工作时主要呈散射状,当火焰和烟气对膛内的炉管进行辐射和对流传热的同时,也对黑体组件加热,黑体元件以其高吸收特性尽快吸收,使自己不断积累热量,逐渐提高自身的温度,然后再以其高发射特性,重新发射热射线,依靠元件的几何结构和安装的位置,将热射线直接射向了炉管,将其从漫散射状调控为有序状,提高了热射线的到位率。实质就好像是在炉膛内壁,炉顶新添加了许多个喷火口,改善了炉温均匀性,能够对工件均匀加热。

[0024] 黑体元件的高发射率具有很高的稳定性,在不超过1820℃的高温状态下基本不老化,并且黑体辐射的辐射功率按波长或频率的分布是稳定的,仅与腔壁温度有关,与制造腔体的材料无关。

[0025] 本实用新型所解决的技术问题是提供一种多通孔葫芦状耐火元件,用以有效控制和利用辐射源,从而提高炉膛的加热效率。

[0026] 本实用新型中的该热辐射元件吸收炉膛内呈漫散射状的热射线,作为若干新的热辐射源,向工件直接发射束状射线,提高了热射线的到位率,增强传热速度。同时,由于其高空腔面积和小开孔结构,可使炉膛的发射率达到($\epsilon = 0.95-0.96$)。现有加热炉炉膛内壁衬里所用材料主要为陶瓷纤维棉,耐火砖和轻质浇注料,表面平整,结构单一,具有较低的发射率;耐火纤维($\epsilon =$ 约0.35)或耐火砖、浇注料($\epsilon = 0.45-0.50$),相比之下,本实用新型具有很好的经济价值和应用前景。在使用同样的材料时,可将炉膛的发射率提高30%以上。经实际实验,使用本实用新型中的耐火元件作为炉膛内壁内置元件,可将加热效率提高85%以上,同样的加热功率下,使用本实用新型中的耐火元件,加热炉综合节能15-25%,同时降低排烟温度,延长装置使用寿命。

[0027] 本实用新型的耐火元件的形体在大的容腔和小的开口的结构基础上可以进行变化,以下三种:葫芦状耐火元件,棋子状耐火元件和设置肋板的耐火元件均具有0.95以上的黑体发射率。

附图说明

- [0028] 图 1 为实施例 1 的耐火辐射元件的结构示意图。
[0029] 图 2 为实施例 1 的耐火辐射元件的正视示意图。
[0030] 图 3 为实施例 1 的耐火辐射元件轴向剖面图。
[0031] 图 4 为实施例 2 的耐火辐射元件的结构示意图。
[0032] 图 5 为实施例 2 的耐火辐射元件的正视示意图。
[0033] 图 6 为实施例 2 的耐火辐射元件轴向剖面图。
[0034] 图 7 为实施例 3 的耐火辐射元件的结构示意图。
[0035] 图 8 为实施例 3 的耐火辐射元件轴向剖面图。

具体实施方式

[0036] 下面结合实施例对本实用新型进行详细的描述。

[0037] 实施例 1

[0038] 如图 1 至图 3 所示,耐火辐射元件 10,可以作为炉壁或炉膛内置元件。耐火辐射元件 10,包括沿轴向连续延伸的侧壁 11,所述侧壁围成一容腔 12。耐火辐射元件 10 沿轴向至少一端设置有开口 13,所述开口 13 与所述容腔 12 连通。在如图所示的优选示例中,其上端设置有开口 13。侧壁 11 下端设置有底座 17,将容腔 12 下端封闭。侧壁 11 沿轴向为曲线形状,即在如图所示的轴向剖视图中,侧壁 11 的轴向剖切面为曲线。侧壁 11 沿轴向具有多个收缩部 14,在所述的收缩部 14,所述侧壁 11 向轴线方向收缩,使侧壁形成多个连续的弧形单元 15。在每个所述的收缩部 14,容腔 12 对的横截面积缩小。在如图所示的优选示例中,耐火辐射元件 10 具有三个收缩部 14,形成四个弧形单元 15。每个弧形单元 15 的尺寸相同,依次叠加。每个弧形单元 15 的弧形既可以为圆弧,也可以是椭圆弧。在如图所示的示例中,每个弧形单元 15 的侧壁轴向剖切面为圆弧。每个弧形单元 15 沿轴向两端的横截面尺寸小于中部最大处的横截面尺寸。所述中部最大处既可以是位于每个弧形单元 15 轴向中点,也可以不位于轴向中点。每个所述的弧形单元 15,自所述的中部最大处向轴向两端平滑延伸。本实用新型中,每个弧形单元 15 自中部最大处向两端延伸,既可以是最大处为中心对称延伸,也可以是非对称延伸。在如图所示的优选示例中,优选为每个弧形单元 15 中部最大处位于轴向中点,对称延伸。侧壁 11 上还设置有多个通孔 16。通孔 16 与容腔 12 连通。通孔 16 的形状可以是圆孔,也可以是方孔、椭圆孔。开口 13 的横截面积大于通孔 16 的面积,优选 10 倍以上。更优选为 10-30 倍。

[0039] 实施例 2

[0040] 如图 4 至图 6 所示,耐火辐射元件 10,可以作为炉壁或炉膛内置元件。耐火辐射元件 10,包括沿轴向连续延伸的侧壁 11,所述侧壁围成一容腔 12。耐火辐射元件 10 沿轴向至少一端设置有开口 13,所述开口 13 与所述容腔 12 连通。在如图所示的优选示例中,其上端设置有开口 13。侧壁 11 下端设置有底座 17,将容腔 12 下端封闭。侧壁 11 沿轴向为曲线形状,即在如图所示的轴向剖视图中,侧壁 11 的轴向剖切面为曲线。侧壁 11 沿轴向具有多个收缩部 14,在所述的收缩部 14,所述侧壁 11 向轴线方向收缩,使侧壁形成多个连续的弧形单元 15。在每个所述的收缩部 14,容腔 12 对的横截面积缩小。在如图所示的优选示例中,

耐火辐射元件 10 具有三个收缩部 14, 形成四个弧形单元 15。每个弧形单元 15 的弧形既可以为圆弧, 也可以是椭圆弧。每个弧形单元 15, 沿轴向自一端向另一端横截面积尺寸依次减小。沿轴向方向自下而上, 所述多个弧形单元的尺寸依次减小, 即每个弧形单元 15 的中部最大处横截面尺寸, 大于其上方的弧形单元 15 中部最大处的横截面尺寸。侧壁 11 上还设置有多个通孔 16。通孔 16 与容腔 12 连通。开口 13 的横截面积大于通孔 16 的面积, 优选 10 倍以上。更优选为 10-30 倍。

[0041] 实施例 3

[0042] 如图 7、图 8 所示, 耐火辐射元件 10, 可以作为炉壁或炉膛内置元件。耐火辐射元件 10, 包括沿轴向连续延伸的侧壁 11, 所述侧壁围成一容腔 12。耐火辐射元件 10 沿轴向至少一端设置有开口 13, 所述开口 13 与所述容腔 12 连通。在如图所示的优选示例中, 其上端设置有开口 13。侧壁 11 下端设置有底座 17, 将容腔 12 下端封闭。侧壁 11 沿轴向为曲线形状, 即在如图所示的轴向剖视图中, 侧壁 11 的轴向剖切面为曲线。侧壁 11 沿轴向具有多个收缩部 14, 在所述的收缩部 14, 所述侧壁 11 向轴线方向收缩, 使侧壁形成多个连续的弧形单元 15。在每个所述的收缩部 14, 容腔 12 对的横截面积缩小。在如图所示的优选示例中, 耐火辐射元件 10 具有三个收缩部 14, 形成四个弧形单元 15。每个弧形单元 15 的弧形既可以为圆弧, 也可以是椭圆弧。在如图所示的示例中, 每个弧形单元 15 的侧壁轴向剖切面为圆弧。每个弧形单元 15 沿轴向两端的横截面尺寸小于中部最大处的横截面尺寸。所述中部最大处既可以是位于每个弧形单元 15 轴向中点, 也可以不位于轴向中点。每个所述的弧形单元 15, 自所述的中部最大处向轴向两端平滑延伸。本实用新型中, 每个弧形单元 15 自中部最大处向两端延伸, 既可以是最大处为中心对称延伸, 也可以是非对称延伸。在如图所示的优选示例中, 优选为每个弧形单元 15 中部最大处位于轴向中点, 对称延伸。侧壁 11 外表面设置有肋板 18; 肋板 18 突出于侧壁 11 的外表面, 肋板 18 突入容腔 12 内, 突出于侧壁 11 的内表面。开口 13 的横截面积大于通孔 16 的面积, 优选 10 倍以上。更优选为 10-30 倍。

[0043] 本实用新型的一种使用方式, 将元件的规格按照底直径 10cm, 高 20cm 制造, 固定在炉膛的内壁上。

[0044] 该实用新型的耐火元件采用大的腔体, 小的开孔, 可以提高工业炉和锅炉内壁辐射率。本实用新型提供一种葫芦状耐火辐射元件, 元件由多层棋子状的腔体叠加构成, 并且在腔体壁上开有数排小孔。元件的底座通过粘结或其他方式固定在工业炉或者锅炉内壁上, 并且根据不同的衬里情况, 可在元件底部打洞, 用耐火螺栓进行固定。该元件有相当大的腔体辐射面和小的开孔, 在将热量积聚在炉膛里的基础上, 进一步将热射线集中到加热体, 使加热炉炉膛辐射效果加强。本实用新型中的耐火辐射元件配合耐高温反辐射无机涂料使用, 将涂料涂覆于该元件上, 将会在原有基础上更利于元件黑体效能的发挥, 从而具有更为广阔的使用前景。

[0045] 该实用新型具有合理的形状设计和材质配置, 外形为葫芦状, 顶端开口, 具有空腔, 空腔内表面积为杯口面积的数倍 (10 倍以上), 照射在元件内壁的热辐射, 在内腔表面多次反射并被吸收, 因而产生黑体效应, 具有很高的发射率, 本实用新型中的耐火元件在 1100℃ 时的全发射率为 0.96。且该实用新型元件空腔壁上开有小孔, 在增强黑体效应的同时, 也利于灰尘的散去, 防止造成污垢沉积, 影响元件使用寿命。

[0046] 加热炉膛内的热射线在工作时主要呈散射状,当火焰和烟气对膛内的炉管进行辐射和对流传热的同时,也对黑体组件加热,黑体元件以其高吸收特性尽快吸收,使自己不断积累热量,逐渐提高自身的温度,然后再以其高发射特性,重新发射热射线,依靠元件的几何结构和安装的位置,将热射线直接射向了炉管,将其从漫散射状调控为有序状,提高了热射线的到位率。实质就好像是在炉膛内壁,炉顶新添加了许多个喷火口,改善了炉温均匀性,能够对工件均匀加热。

[0047] 黑体元件的高发射率具有很高的稳定性,在不超过 1820℃ 的高温状态下基本不老化,并且黑体辐射的辐射功率按波长或频率的分布是稳定的,仅与腔壁温度有关,与制造腔体的材料无关。

[0048] 本实用新型所解决的技术问题是提供一种多通孔葫芦状耐火元件,用以有效控制和利用辐射源,从而提高炉膛的加热效率。

[0049] 本实用新型中的该热辐射元件吸收炉膛内呈漫散射状的热射线,作为若干新的热辐射源,向工件直接发射束状射线,提高了热射线的到位率,增强传热速度。同时,由于其高空腔面积和小开孔结构,可使炉膛的发射率达到 ($\epsilon = 0.95-0.96$)。现有加热炉炉膛内壁衬里所用材料主要为陶瓷纤维棉,耐火砖和轻质浇注料,表面平整,结构单一,具有较低的发射率;耐火纤维 ($\epsilon =$ 约 0.35) 或耐火砖、浇注料 ($\epsilon = 0.45-0.50$),相比之下,本实用新型具有很好的经济价值和应用前景。在使用同样的材料时,可将炉膛的发射率提高 30% 以上。经实际实验,使用本实用新型中的耐火元件作为炉膛内壁内置元件,可将加热效率提高 85% 以上,同样的加热功率下,使用本实用新型中的耐火元件,加热炉综合节能 15 ~ 25%,同时降低排烟温度,延长装置使用寿命。

[0050] 本实用新型的耐火元件的形体在大的容腔和小的开口的结构基础上可以进行变化,以下三种:葫芦状耐火元件,棋子状耐火元件和设置肋板的耐火元件均具有 0.95 以上的黑体发射率。

[0051] 本实用新型中的实施例仅用于对本实用新型进行说明,并不构成对权利要求范围的限制,本领域内技术人员可以想到的其他实质上等同的替代,均在本实用新型保护范围内。

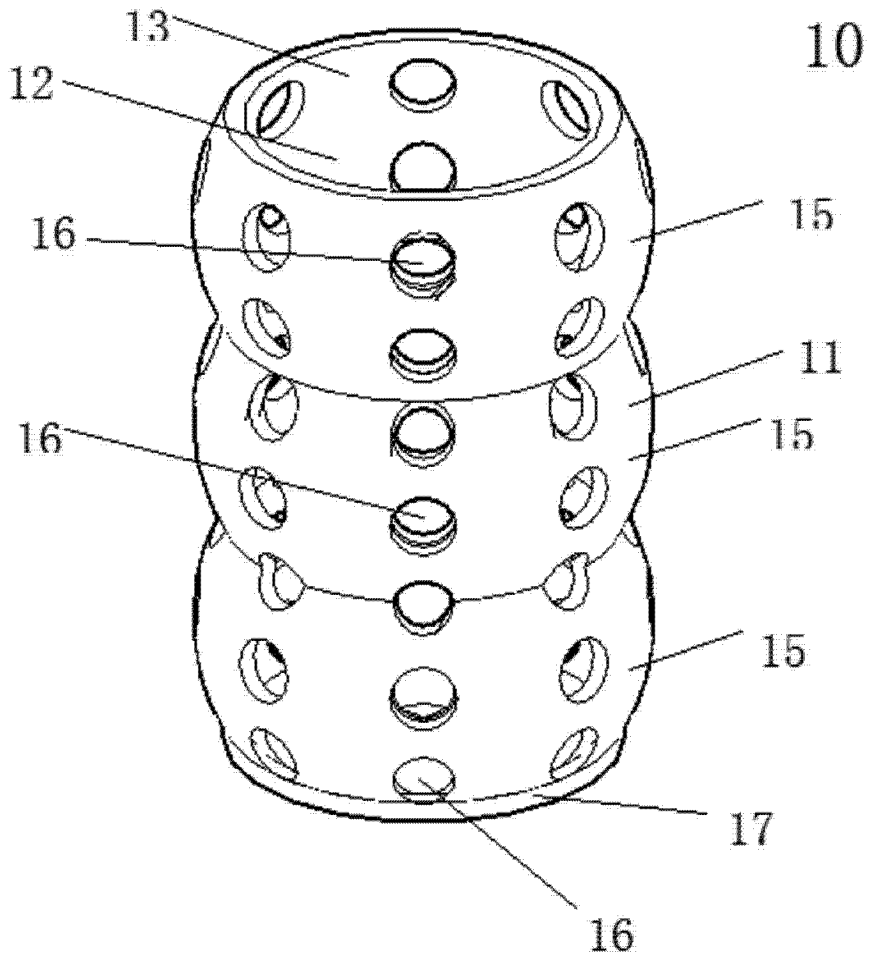


图 1

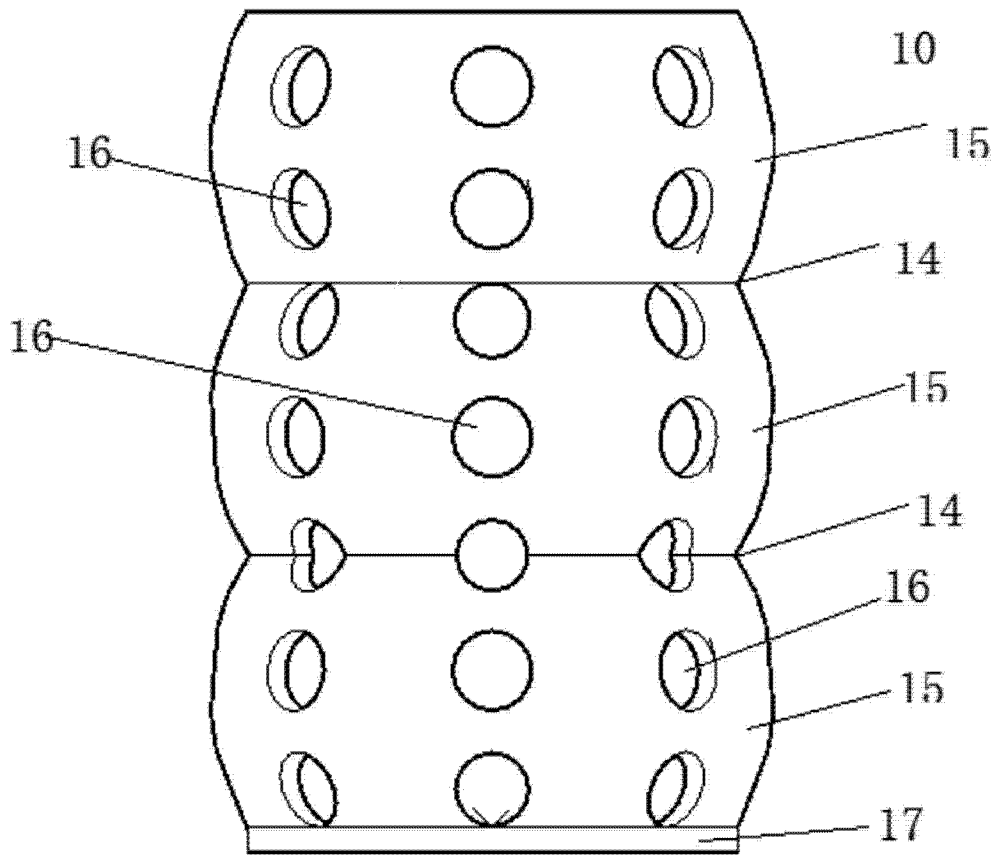


图 2

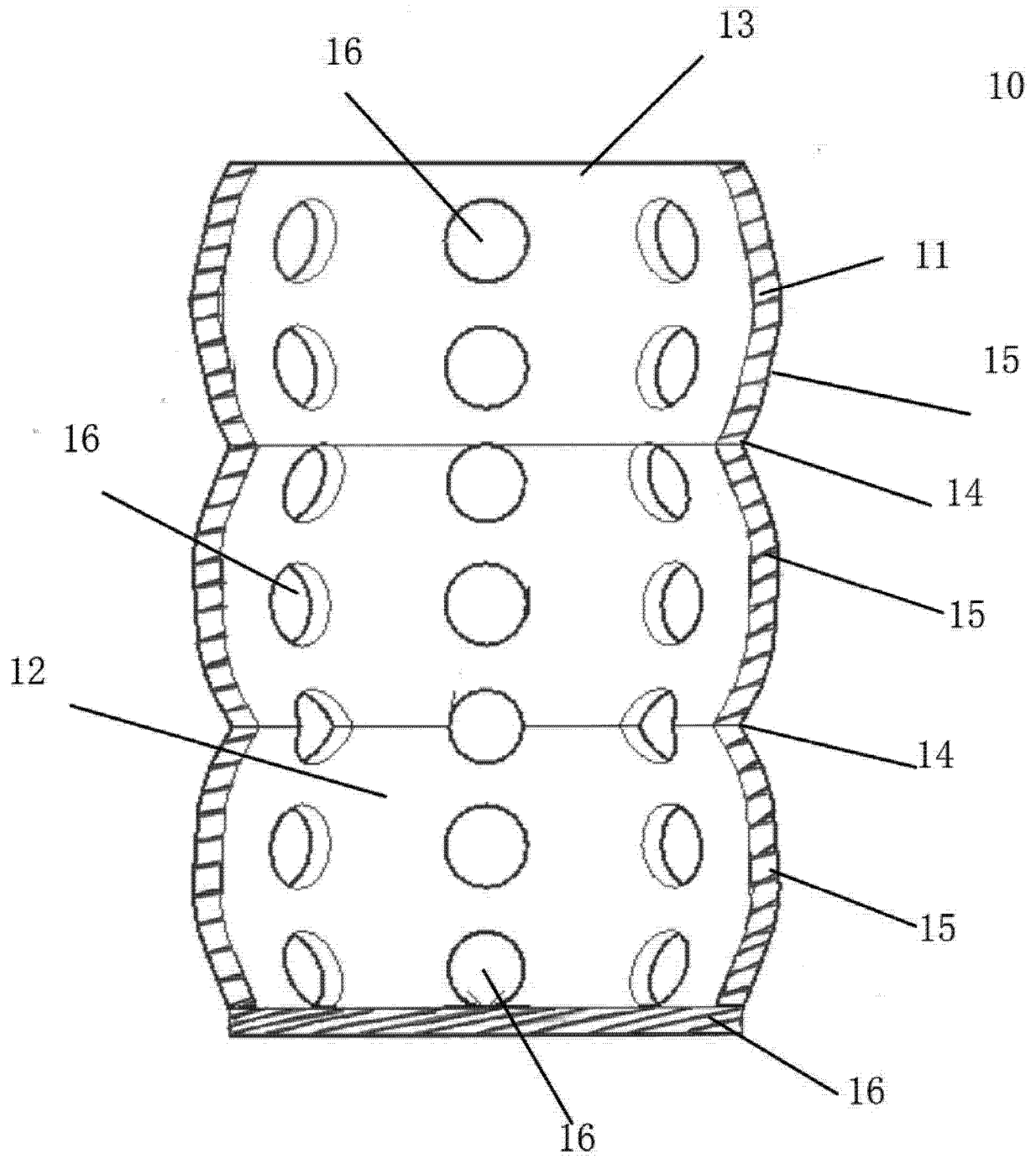


图 3

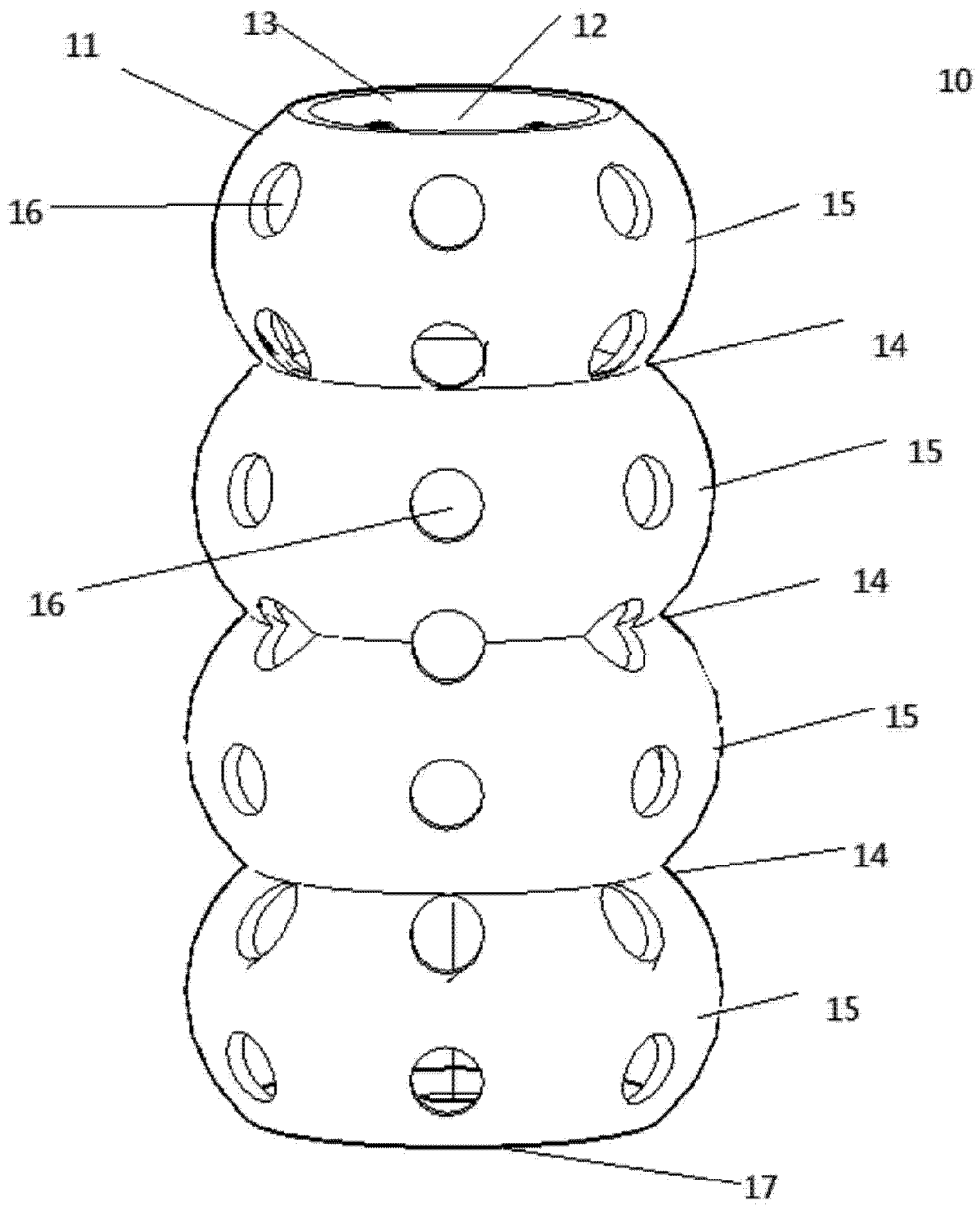


图 4

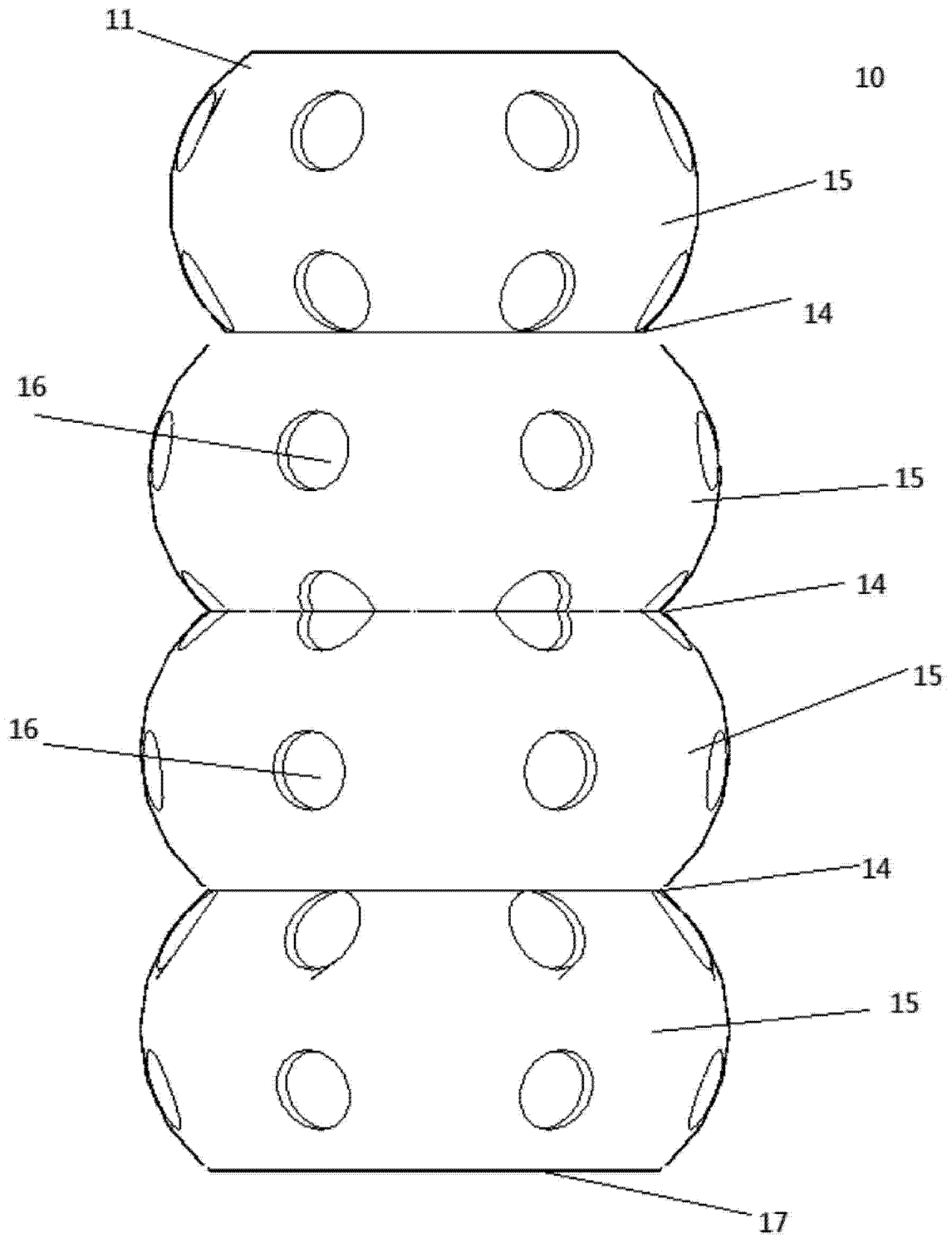


图 5

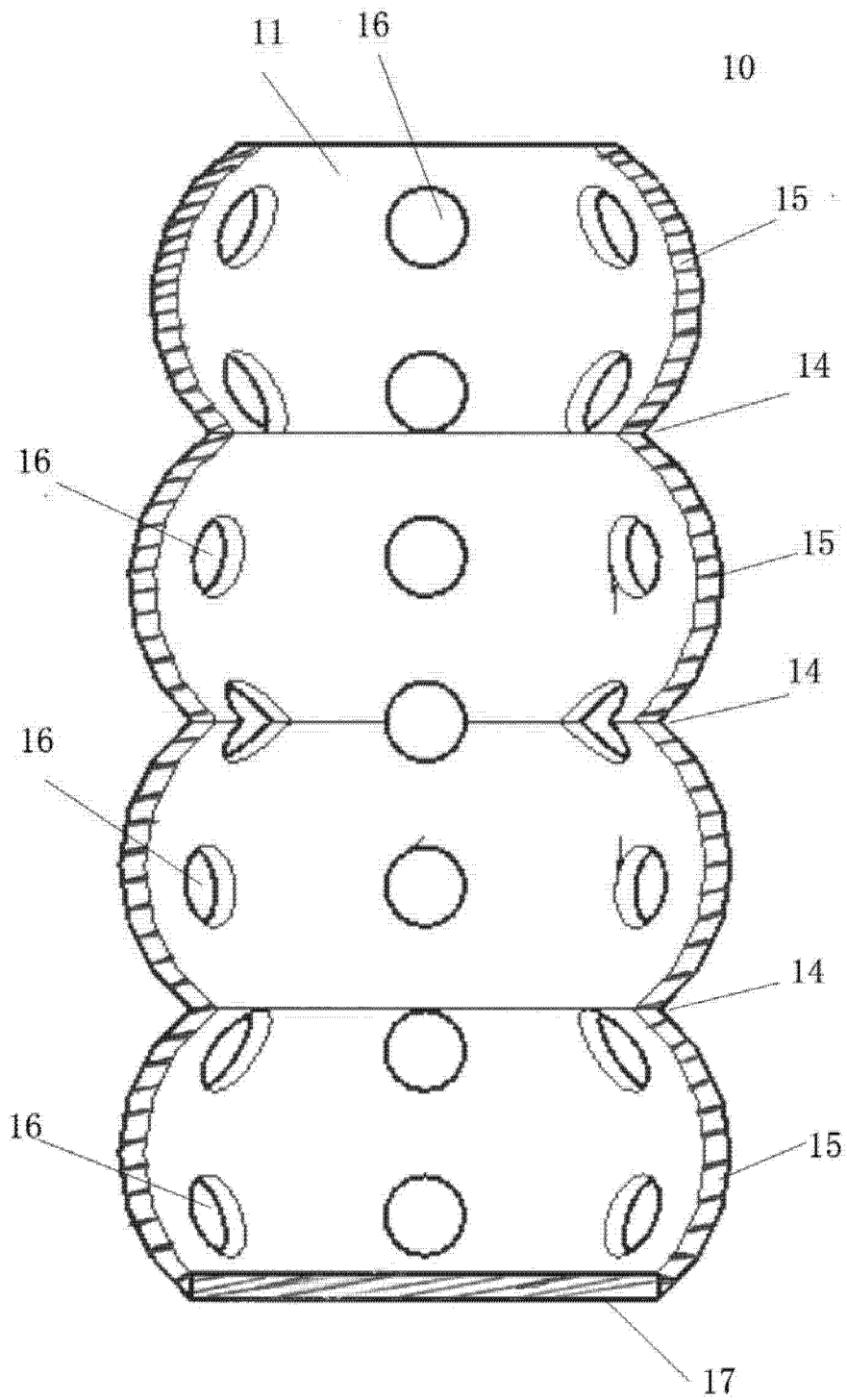


图 6

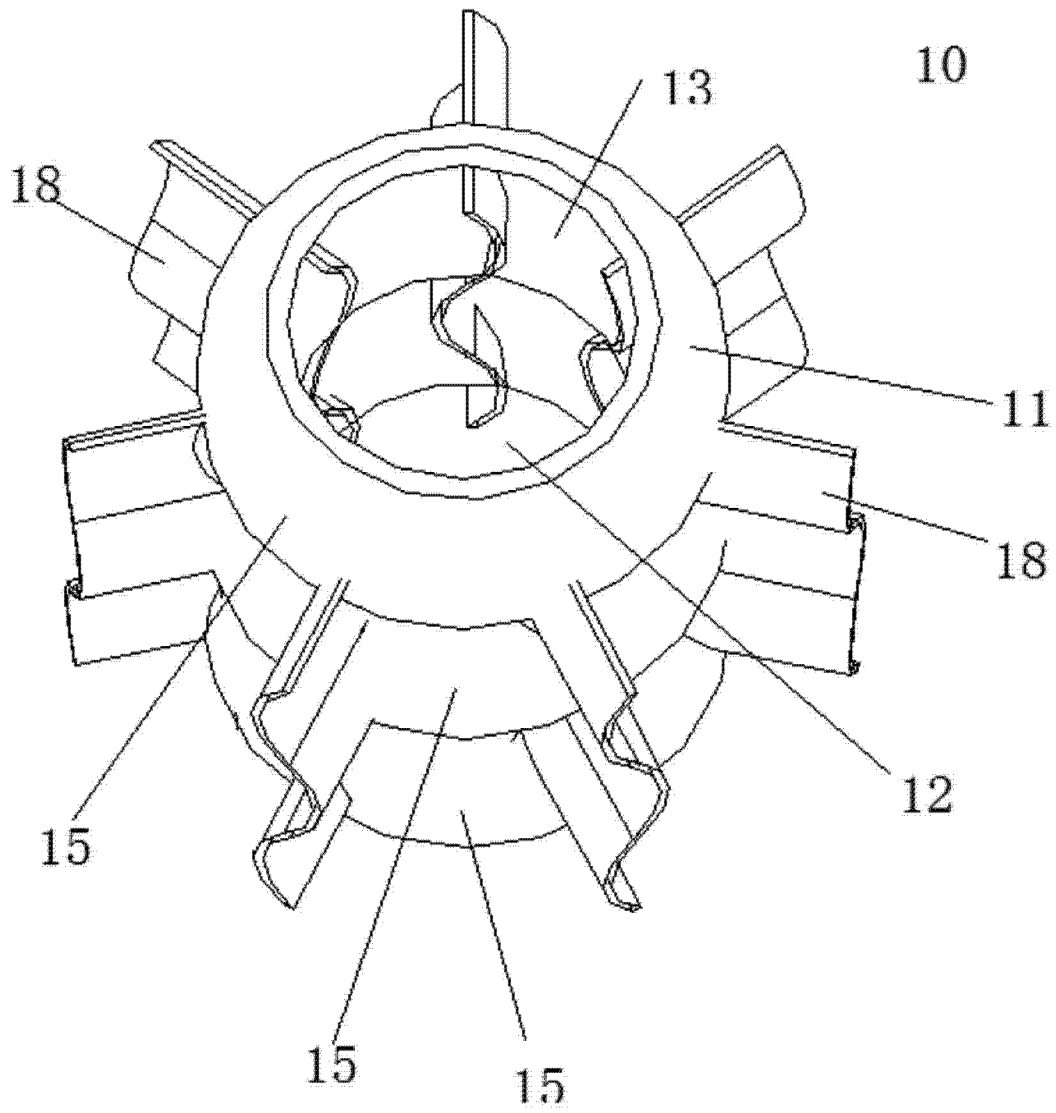


图7

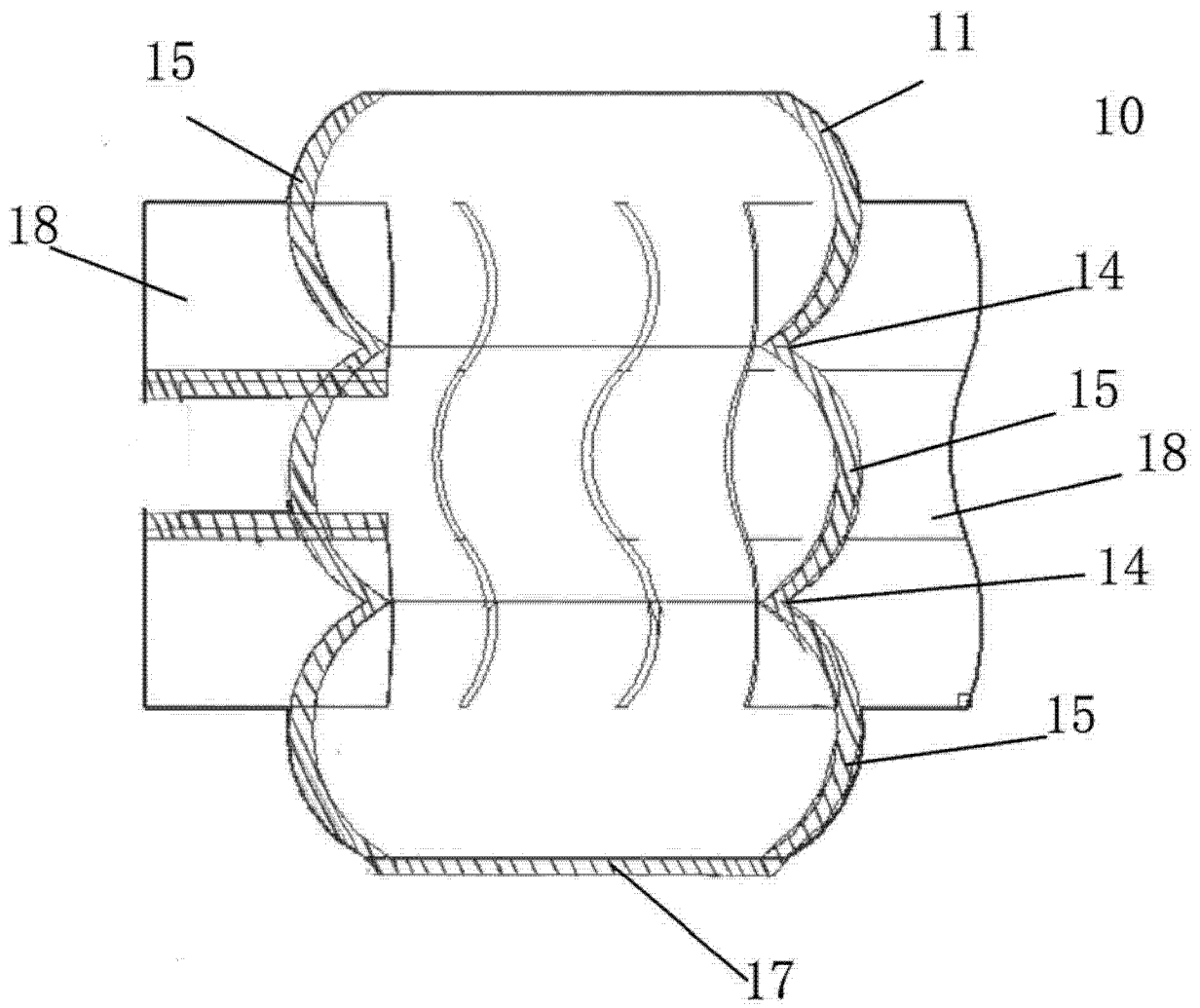


图 8