(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109099616 A
(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810899881.3

(22)申请日 2018.08.09

(71)申请人 宁夏欣达节能技术有限公司
地址 750000 宁夏回族自治区银川市兴庆区凤凰北街民生中心17层

(72)发明人 何永仁 张荣

(74)专利代理机构 宁夏合天律师事务所 64103
代理人 周晓梅 孙彦虎

(51)Int.Cl.
F25B 39/02(2006.01)
F28F 21/02(2006.01)

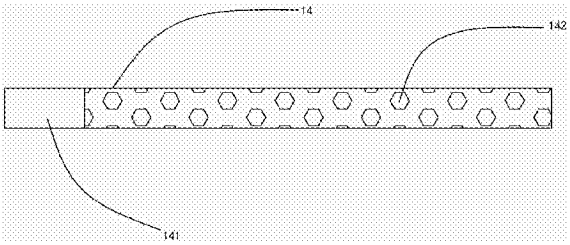
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置

(57)摘要

一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管及装置，包括母管、基片，所述母管截面形状为圆形管、椭圆形管、扁形管、方形管、多边形管、异型管之一或其组合，所述基片为具有圆形、六边形、八边形之一或其组合形状的基片，将若干个基片固定设置于母管对应的通孔中或通孔的表面上，以使石墨烯薄膜冷媒蒸发管封闭、抗压、稳定；本发明提供了一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置，在母管管内或表面上设置有石墨烯薄膜制成的石墨烯薄膜基片，石墨烯薄膜具有极高的导热系数，显著提升石墨烯薄膜冷媒蒸发管的导热效率，进而显著提升冷媒介质单位面积的吸热效率，显著提高低温余热的综合利用价值，具有很高的商业价值，实现节能降耗，减少化石燃料制热对环境的污染。



CN 109099616 A

1.一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：包括母管、基片，所述母管截面形状为圆形管、椭圆形管、扁形管、方形管、多边形管、异型管之一或其组合，所述母管包括一维母管、二维母管、三维母管，所述母管的一维或二维或三维结构呈螺旋、蛇形多弯道、S型、L型、直线之一或其组合设置，所述母管表面开设有若干通孔，通孔形状为圆形、六边形、八边形之一或其组合，所述基片为具有圆形、六边形、八边形之一或其组合形状的基片，将若干个基片固定设置于母管对应的通孔中或通孔的表面上，以使石墨烯薄膜冷媒蒸发管封闭、抗压、稳定。

2.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述一维母管的一端粗，另一端细，所述一维母管位于中间位置的轴向横截面积大于其两端位置的轴向横截面积。

3.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述二维母管呈为一维母管盘绕形成的正螺旋或反螺旋结构，所述二维母管沿其轴向方向相邻两层二维母管的内径相等或逐级增大或逐级减小。

4.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述三维母管为内径相等的正螺旋二维母管和/或反螺旋二维母管的组合，所述三维母管最外圈为正螺旋二维母管，次外圈为反螺旋二维母管，所述三维母管内部的二维母管与最外圈及次外圈的二维母管呈正螺旋、反螺旋交替设置，所述正螺旋二维母管的一端与反螺旋二维母管的一端连接，所述正螺旋二维母管的一端与反螺旋二维母管的一端还能通过一维母管连接，最外圈正螺旋二维母管的另一端为三维母管的出口端，最内圈反螺旋二维母管的另一端为三维母管的入口端。

5.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述基片的尺寸小于母管通孔的尺寸，以使基片设置在与母管对应的通孔中，或所述基片的尺寸大于母管通孔的尺寸，以使基片设置在与母管对应的通孔表面上。

6.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述母管为铜管，还能为铜管和碳纤维管制成的复合管，所述复合管两端部分为铜管，两端之间部分为碳纤维管。

7.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述基片为石墨烯薄膜制成的基片，石墨烯薄膜具有极高的导热系数，将石墨烯薄膜制成的基片集成到母管中或其表面上，进而显著提升螺旋冷媒蒸发管的导热效率。

8.如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管，其特征在于：所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管管内还设置有若干个漩涡发生器，用以产生旋转流动和二次流动，以增加管内冷媒介质的流道长度，从而增强管内冷媒介质的径向混合，促进冷媒介质速度分布和温度分布的均匀性，进而增强石墨烯薄膜冷媒蒸发管的传热性。

9.一种包括如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管的装置，其特征在于：所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置还包括壳体、余热回收入口、余热回收出口、过滤器、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端，所述壳体为内部中空的封闭正方体或长方体，所述壳体顶端设置有余热回收出口，所述壳体底端设置有余热回收入口，所述壳体一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管为双层螺旋结构并沿壳体横向盘绕形成螺旋式组合，上层螺旋结构与下层螺旋结构对称设置，上层螺旋结构与下层螺旋结构通过水平管连接成为双层螺旋结构，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于下层的始端通过下通孔与低温余热回收装置的出口端

连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于上层的末端通过上通孔与低温余热回收装置的入口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管外壁与壳体内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口相连接，空腔另一端与余热回收出口相连接，所述过滤器的出口与余热回收入口连接，入口与废水或废气或水或气的管道连接。

10.一种包括如权利要求1所述的石墨烯薄膜冷媒蒸发管的装置，其特征在于：所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置还包括壳体、余热回收入口、余热回收出口、过滤器、高压喷管、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端，所述壳体为内部中空的封闭正方体或长方体或筒体，所述壳体顶端设置有余热回收出口，所述壳体底端设置有余热回收入口，所述壳体一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管为正螺旋或反螺旋结构并在壳体内部沿螺旋结构的轴向方向上下环绕设置，环绕内径小于或等于壳体的内径，环绕间距致密，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于下层的始端通过下通孔与低温余热回收装置的出口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于上层的末端通过上通孔与低温余热回收装置的入口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管外壁与壳体内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口相连接，空腔另一端与余热回收出口相连接，所述过滤器的出口与余热回收入口连接，入口与废水或废气或水或气的管道连接，所述壳体内部的顶端和底端设置有若干个高压喷管。

石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换技术领域，尤其涉及一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置。

背景技术

[0002] 传统的蒸发管采用金属铜或铝作为导热材料，因铜或铝的导热能力有限，约束了传统蒸发管的导热能力，致使传统蒸发管对热源的吸热能力和效率有限，从而不能高效的吸收低温余热或导热，使热交换技术领域出现了瓶颈，限制了蒸发管及其所述行业的发展。

发明内容

[0003] 有鉴于此，针对上述不足，有必要提出一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置。

[0004] 一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管，包括母管、基片，所述母管截面形状为圆形管、椭圆形管、扁形管、方形管、多边形管、异型管之一或其组合，所述母管包括一维母管、二维母管、三维母管，所述母管的一维或二维或三维结构呈螺旋、蛇形多弯道、S型、L型、直线之一或其组合设置，所述母管表面开设有若干通孔，通孔形状为圆形、六边形、八边形之一或其组合，所述基片为具有圆形、六边形、八边形之一或其组合形状的基片，将若干个基片固定设置于母管对应的通孔中或通孔的表面上，以使石墨烯薄膜冷媒蒸发管封闭、抗压、稳定。

[0005] 优选的，所述一维母管的一端粗，另一端细，所述一维母管位于中间位置的轴向横截面积大于其两端位置的轴向横截面积。

[0006] 优选的，所述二维母管呈为一维母管盘绕形成的正螺旋或反螺旋结构，所述二维母管沿其轴向方向相邻两层二维母管的内径相等或逐级增大或逐级减小。

[0007] 优选的，所述三维母管为内径相等的正螺旋二维母管和/或反螺旋二维母管的组合，所述三维母管最外圈为正螺旋二维母管，次外圈为反螺旋二维母管，所述三维母管内部的二维母管与最外圈及次外圈的二维母管呈正螺旋、反螺旋交替设置，所述正螺旋二维母管的一端与反螺旋二维母管的一端连接，所述正螺旋二维母管的一端与反螺旋二维母管的一端还能通过一维母管连接，最外圈正螺旋二维母管的另一端为三维母管的出口端，最内圈反螺旋二维母管的另一端为三维母管的入口端。

[0008] 优选的，所述基片的尺寸小于母管通孔的尺寸，以使基片设置在与母管对应的通孔中，或所述基片的尺寸大于母管通孔的尺寸，以使基片设置在与母管对应的通孔表面上。

[0009] 优选的，所述母管为铜管，还能为铜管和碳纤维管制成的复合管，所述复合管两端部分为铜管，两端之间部分为碳纤维管。

[0010] 优选的，所述基片为石墨烯薄膜制成的基片，石墨烯薄膜具有极高的导热系数，将石墨烯薄膜制成的基片集成到母管中或其表面上，进而显著提升石墨烯薄膜冷媒蒸发管的导热效率。

[0011] 优选的，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管管内还设置有若干个漩涡发生器，用以产生旋转流动和二次流动，以增加管内冷媒介质的流道长度，从而增强管内冷媒介质的径向混合，促进冷媒介质速度分布和温度分布的均匀性，进而增强石墨烯薄膜冷媒蒸发管的传热

性。

[0012] 一种包括石墨烯薄膜冷媒蒸发管的装置，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置还包括壳体、余热回收入口、余热回收出口、过滤器、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端，所述壳体为内部中空的封闭正方体或长方体，所述壳体顶端设置有余热回收出口，所述壳体底端设置有余热回收入口，所述壳体一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管为双层螺旋结构并沿壳体横向盘绕形成螺旋式组合，上层螺旋结构与下层螺旋结构对称设置，上层螺旋结构与下层螺旋结构通过水平管连接成为双层螺旋结构，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于下层的始端通过下通孔与低温余热回收装置的出口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于上层的末端通过上通孔与低温余热回收装置的入口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管外壁与壳体内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口相连接，空腔另一端与余热回收出口相连接，所述过滤器的出口与余热回收入口连接，入口与废水或废气或水或气的管道连接。

[0013] 一种包括石墨烯薄膜冷媒蒸发管的装置，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置还包括壳体、余热回收入口、余热回收出口、过滤器、高压喷管、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端，所述壳体为内部中空的封闭正方体或长方体或筒体，所述壳体顶端设置有余热回收出口，所述壳体底端设置有余热回收入口，所述壳体一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管为正螺旋或反螺旋结构并在壳体内部沿螺旋结构的轴向方向上下环绕设置，每层石墨烯薄膜冷媒蒸发管的内径相等或等距离增大或等距离缩小，环绕内径小于或等于壳体的内径，环绕间距较为致密，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于下层的始端通过下通孔与低温余热回收装置的出口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管位于上层的末端通过上通孔与低温余热回收装置的入口端连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管外壁与壳体内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口相连接，空腔另一端与余热回收出口相连接，所述过滤器的出口与余热回收入口连接，入口与废水或废气或水或气的管道连接，所述壳体内部的顶端和底端设置有若干个高压喷管。

[0014] 本发明提供了一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管及其装置，其中母管管内或表面上设置有石墨烯薄膜制成的基片，石墨烯薄膜具有极高的导热系数，显著提升石墨烯薄膜冷媒蒸发管的导热效率，石墨烯薄膜冷媒蒸发管管内填充有冷媒介质，显著提升冷媒介质单位面积的吸热效率，能够有效地从污水、废气、水、气的低温余热中吸收热量，将吸收热量的冷媒介质输送到压缩机中进行压缩，再将压缩后的冷媒介质输送到换热器中进行热交换，从而高效利用低温余热或换热，显著提升低温余热利用水平。

[0015] 本发明显著提高低温余热的综合利用价值，具有很高的商业价值，实现节能降耗，减少化石燃料制热对环境的污染。

附图说明

[0016] 图1为石墨烯薄膜冷媒蒸发管的一种示意图。

[0017] 图2为石墨烯薄膜冷媒蒸发管一维母管的示意图。

[0018] 图3为石墨烯薄膜冷媒蒸发管二维母管的结构示意图。

[0019] 图4为石墨烯薄膜冷媒蒸发管三维母管的结构的示意图。

[0020] 图5为石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的第一示意图。

[0021] 图6为石墨烯薄膜冷媒蒸发管的局部放大图。

[0022] 图7为石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的第二示意图。

[0023] 图8为石墨烯薄膜冷媒蒸发管的俯视图。

[0024] 图中：石墨烯薄膜冷媒蒸发装置10、壳体11、余热回收入口12、余热回收出口13、石墨烯薄膜冷媒蒸发管14、母管141、一维母管1411、二维母管1412、三维母管1413、基片142、过滤器15、高压喷管16、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端18。

具体实施方式

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0026] 参见图1至图8，本发明提供了一种石墨烯薄膜冷媒蒸发管14，包括母管141、基片142，所述母管141截面形状为圆形管、椭圆形管、扁形管、方形管、多边形管、异型管之一或其组合，所述母管141包括一维母管1411、二维母管1412、三维母管1413，所述母管141的一维或二维或三维结构呈螺旋、蛇形多弯道、S型、L型、直线之一或其组合设置，所述母管141表面开设有若干通孔，通孔形状为圆形、六边形、八边形之一或其组合，用以充分利用成本较高的石墨烯薄膜，所述基片142为具有圆形、六边形、八边形之一或其组合形状的基片142，将若干个基片142固定设置于母管141对应的通孔中或通孔的表面上，以使石墨烯薄膜冷媒蒸发管14封闭、抗压、稳定。

[0027] 进一步，所述一维母管1411的一端粗，用于导入冷媒介质，增加冷媒介质导入数量，以吸收更多的热量，另一端细，为冷媒介质的出口端，冷媒介质吸收热量后膨胀，从细的一端导出后，使吸收热量后的冷媒介质具有较高的压力和流速，所述一维母管1411位于中间位置的轴向横截面积大于其两端位置的轴向横截面积，用以暂时储存吸收热量后的冷媒介质并形成压力出口，便于吸收热量后的冷媒介质从压力出口喷出。

[0028] 参见图2，图2为一维母管1411的一种示意图，所述一维母管1411上开设有若干圆形、六边形、八边形之一或其组合的通孔，用以固定设置由石墨烯薄膜制成的相应形状的基片142，具有显著的导热性能，便于制成各种各样的蒸发管或导热管或导热器件。

[0029] 进一步，所述二维母管1412呈正螺旋或反螺旋设置，所述二维母管1412沿其轴向方向相邻两层二维母管1412的内径相等或逐级增大或逐级减小，所述二维母管1412上开设有若干圆形、六边形、八边形之一或其组合的通孔，用以固定设置由石墨烯薄膜制成的相应形状的基片142，具有显著的导热性能，便于安装到各类规则装置中。

[0030] 参见图3，图3为二维母管1412的一种结构示意图，相邻两层二维母管1412的内径逐级增大，二维母管1412上还可开设圆形、六边形、八边形之一或其组合的通孔，用于固定设置由石墨烯薄膜制成的相应形状的基片142。

[0031] 进一步，所述三维母管1413为正螺旋二维母管1412和/或反螺旋二维母管1412的组合，所述三维母管1413最外圈为正螺旋二维母管1412，次外圈为反螺旋二维母管1412，所

述三维母管1413内部的二维母管1412与最外圈及次外圈的二维母管1412呈正螺旋、反螺旋交替设置，所述正螺旋二维母管1412的一端与反螺旋二维母管1412的一端连接，所述正螺旋二维母管1412的一端与反螺旋二维母管1412的一端还能通过一维母管1411连接，最外圈正螺旋二维母管1412的另一端为三维母管1413的出口端，最内圈反螺旋二维母管1412的另一端为三维母管1413的入口端，所述三维母管1413上开设有若干圆形、六边形、八边形之一或其组合的通孔，用以固定设置由石墨烯薄膜制成的相应形状的基片142，具有显著的导热性能，所述三维母管1413具有更高的空间利用率和换热效率，便于安装到各类导热装置中。

[0032] 参见图4，图4为三维母管1413的一种结构示意图，正螺旋结构和反螺旋结构交替设置，三维母管1413上还可开设圆形、六边形、八边形之一或其组合的通孔，用于固定设置由石墨烯薄膜制成的相应形状的基片142。

[0033] 进一步，所述基片142的尺寸小于母管141通孔的尺寸，以使基片142设置在与母管141对应的通孔中，或所述基片142的尺寸大于母管141通孔的尺寸，以使基片142设置在与母管141对应的通孔表面上。

[0034] 进一步，所述母管141为铜管，还能为铜管和碳纤维管制成的复合管，所述复合管两端部分为铜管，两端之间部分为碳纤维管，所述铜管或碳纤维制成的复合管的两端部分为铜管，具有特定的形状和强度，便于与其配合使用的配件连接

进一步，所述基片142为石墨烯薄膜制成的基片142，石墨烯薄膜具有极高的导热系数，将石墨烯薄膜制成的基片142集成到母管141中或其表面上，进而显著提升石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的导热效率。

[0035] 进一步，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14管内还设置有若干个漩涡发生器，用以产生旋转流动和二次流动，以增加管内冷媒介质的流道长度，从而增强管内冷媒介质的径向混合，促进冷媒介质速度分布和温度分布的均匀性，进而增强石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的传热性。

[0036] 所述基片142与对应母管141通孔之间的缝隙通过密封胶填充，以使由石墨烯薄膜制成的基片142稳定的固定在母管141的通孔中或其表面上。

[0037] 所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14管内填充有冷媒介质，所述冷媒介质为二氟一氯甲烷或四氟乙烷，用于吸收石墨烯薄膜冷媒蒸发管14外的低温余热热量。

[0038] 参见图1、图5、图6，本发明提供了一种包括石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的装置，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置10还包括壳体11、余热回收入口12、余热回收出口13、过滤器15、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端18，所述壳体11为内部中空的封闭正方体或长方体，所述壳体11顶端设置有余热回收出口13，所述壳体11底端设置有余热回收入口12，所述壳体11一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体11的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管14，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14为双层螺旋结构并沿壳体11横向盘绕形成螺旋式组合，上层螺旋结构与下层螺旋结构对称设置，上层螺旋结构与下层螺旋结构通过水平管连接成为双层螺旋结构，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14位于下层的始端通过下通孔与石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14位于上层的末端通过上通孔与石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端18连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14外壁与壳体11内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口12相连接，空腔另一端与余热回收出口13相连接，所述过滤器15的出口与余热回收入口12连接，入口

与废水或废气或水或气的管道连接。

[0039] 图6为图5中石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的局部放大图。

[0040] 参见图1、图7、图8本发明提供了一种包括石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的装置，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发装置10还包括壳体11、余热回收入口12、余热回收出口13、过滤器15、高压喷管16、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17、石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端18，所述壳体11为内部中空的封闭正方体或长方体或筒体，所述壳体11顶端设置有余热回收出口13，所述壳体11底端设置有余热回收入口12，所述壳体11一侧开设有上通孔、下通孔，所述壳体11的内部均匀设置有石墨烯薄膜冷媒蒸发管14，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14为正螺旋或反螺旋结构并在壳体11内部沿螺旋结构的轴向方向上下环绕设置，每层石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的内径相等或等距离增大或等距离缩小，环绕内径小于或等于壳体11的内径，环绕间距较为致密，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14位于下层的始端通过下通孔与石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14位于上层的末端通过上通孔与石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的入口端18连接，所述石墨烯薄膜冷媒蒸发管14外壁与壳体11内壁之间形成空腔，空腔一端与余热回收入口12相连接，空腔另一端与余热回收出口13相连接，所述过滤器15的出口与余热回收入口12连接，入口与废水或废气或水或气的管道连接，所述壳体11内部的顶端和底端设置有若干个高压喷管16。

[0041] 图8为图7中石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的俯视图。

[0042] 具体实施步骤：

1)加工母管141，使其形状为圆形管、椭圆形管、扁形管、方形管、多边形管、异型管之一或其组合；

2)在各母管141上开设通孔，通过密封胶将由石墨烯薄膜制成的基片142固定设置在母管141的通孔中或通孔的表面上；

3)固定连接各固定设置有基片的母管141，使母管成为一维或二维或三维结构具有螺旋结构、蛇形多弯道结构、S型结构、L型结构、直线结构之一或其组合的石墨烯薄膜冷媒蒸发管14；

4)向过滤器15中通入具有低温余热的废水或废气或水或气，余热的温度范围在10℃～200℃之间，过滤器15中对废水或废气或水或气进行除杂处理，形成备用废水或废气或水或气，将备用废水或废气或水或气从余热回收入口12导入到石墨烯薄膜冷媒蒸发装置10中的空腔中，以使低温余热回收装装置中的石墨烯薄膜冷媒蒸发管14吸收低温余热热量，再将释放热量后的备用废水或废气或水或气从余热回收出口13流出；

5)石墨烯薄膜冷媒蒸发管14表面设置有若干由石墨烯薄膜制成的基片142，该基片具有极高的导热性，换热时间短，显著提升石墨烯薄膜冷媒蒸发管14的导热效率，石墨烯薄膜冷媒蒸发管14内填充有冷媒介质，充分吸收从石墨烯薄膜冷媒蒸发管14表面导入的低温余热热量，显著提升冷媒介质单位面积的吸热效率，吸收热量后的冷媒介质从上层螺旋管流入到下层螺旋管，增加吸热流道长度，提升冷媒介质的整体吸热水平，使冷媒介质进一步吸收低温余热热量形成吸收热量的低压气液混合冷媒介质，并从石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17流出；

6)气液分离器对石墨烯薄膜冷媒蒸发装置的出口端17流出的吸收热量的低压气液混合冷媒介质进行气液分离，将液态冷媒介质储存在气液分离器中，将分离后的吸收热量的

低压气态冷媒介质输送到压缩机；

7)压缩机将吸收热量的低压气态冷媒介质压缩成高温高压气态冷媒介质，并将其输送到换热器；

8)换热器内部接入外界冷水水源，将高温高压气态冷媒介质通过管路导入到外界冷水水源中，高温高压气态冷媒介质与外界冷水水源进行热交换，使外界冷水水源吸收高温热量后温度上升成为高温热水，实现低温余热热量的回收利用。

[0043] 本发明实施例装置中的模块或单元可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0044] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

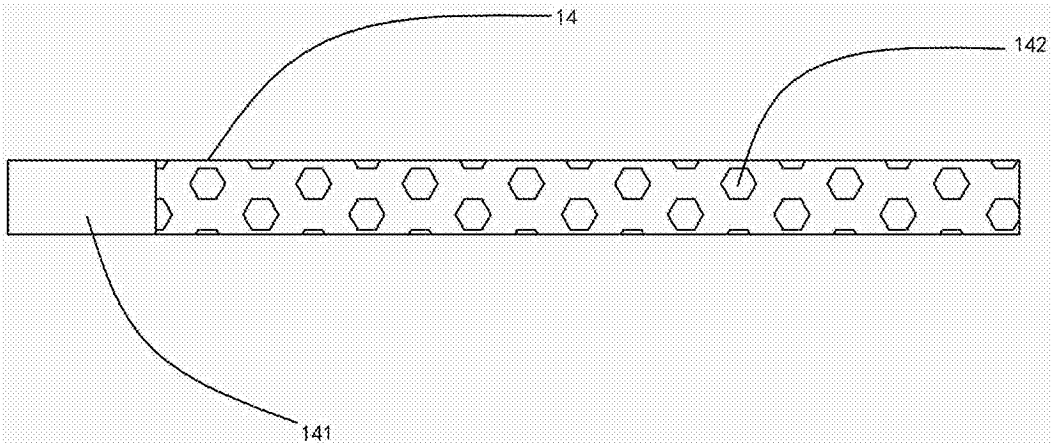


图1

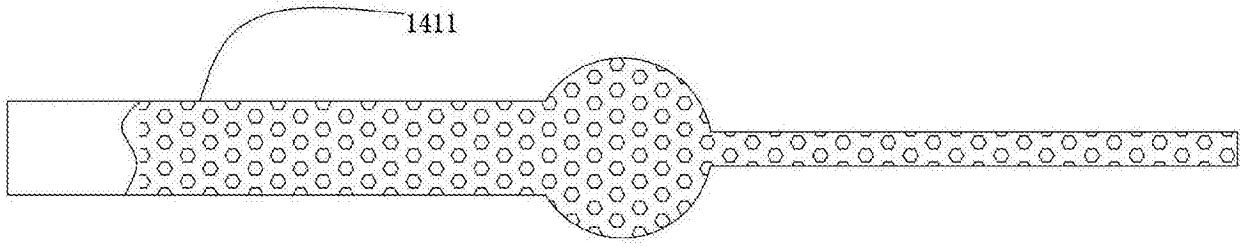


图2

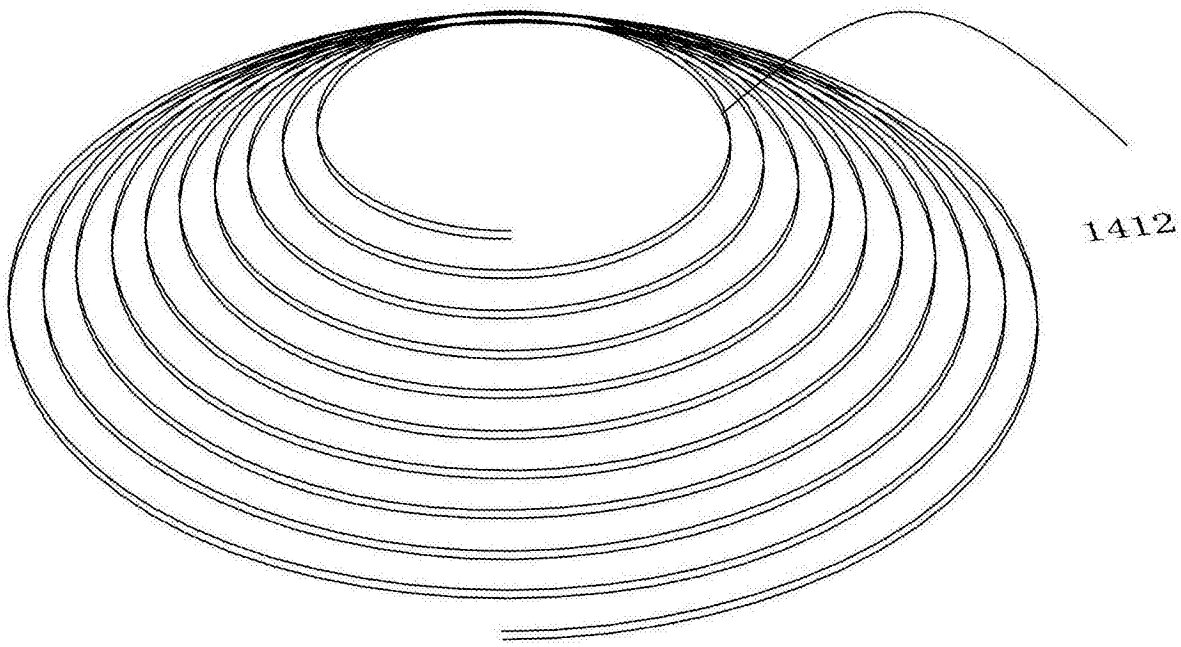


图3

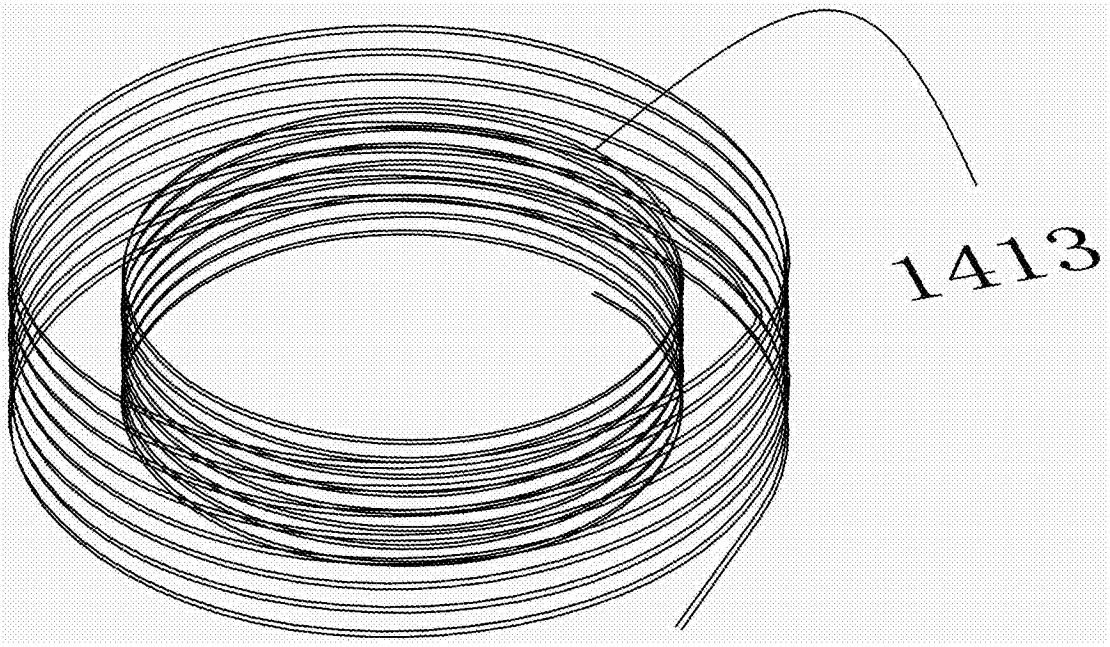


图4

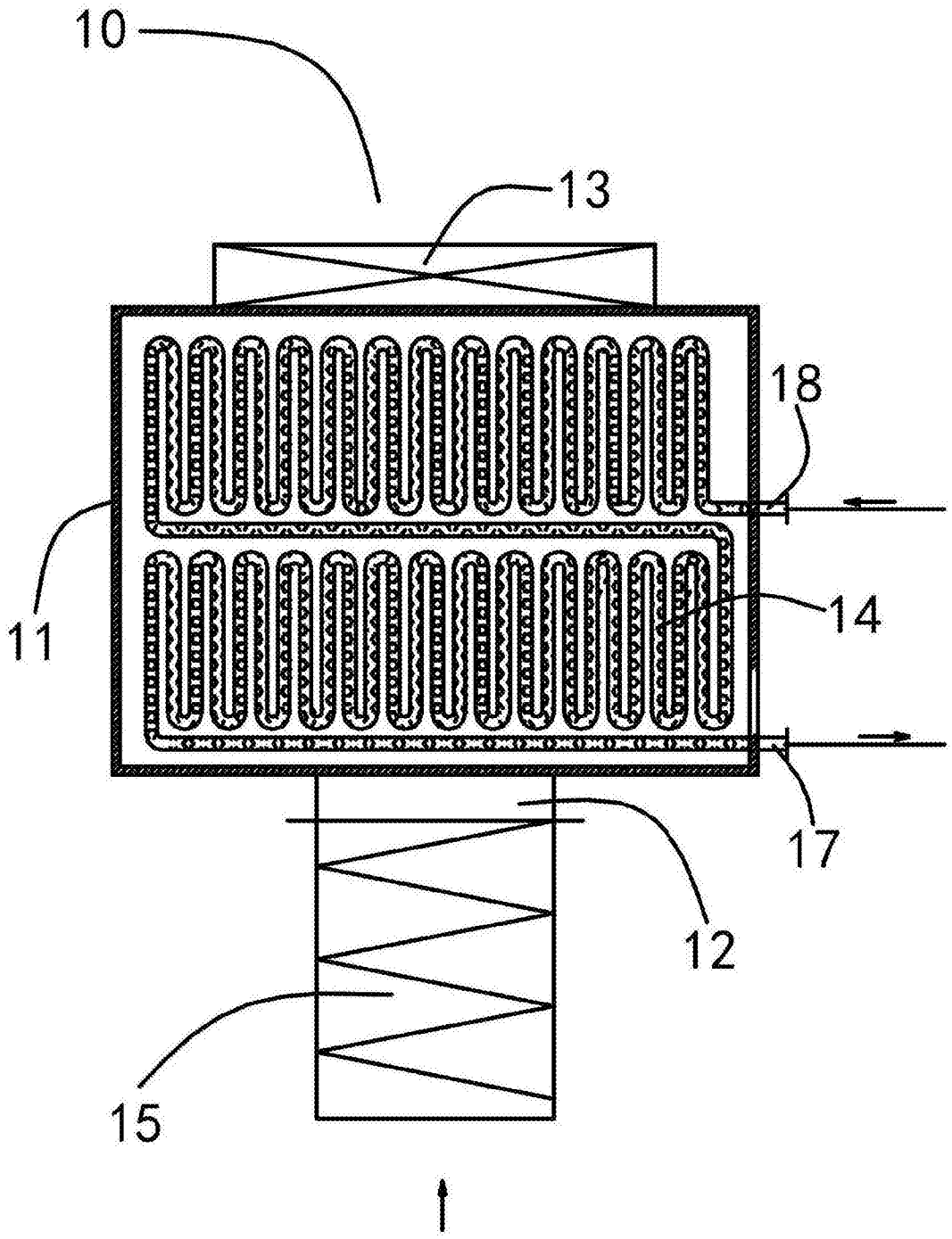


图5

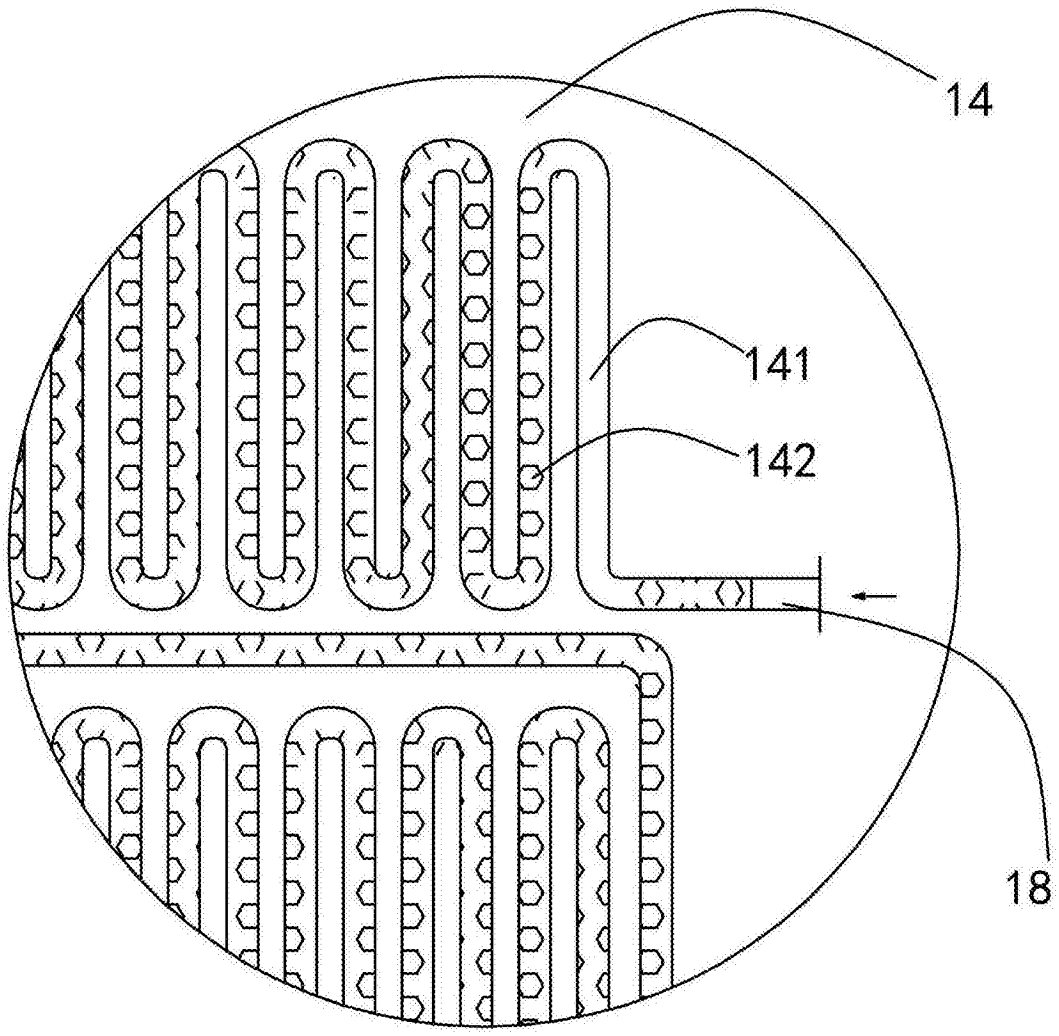


图6

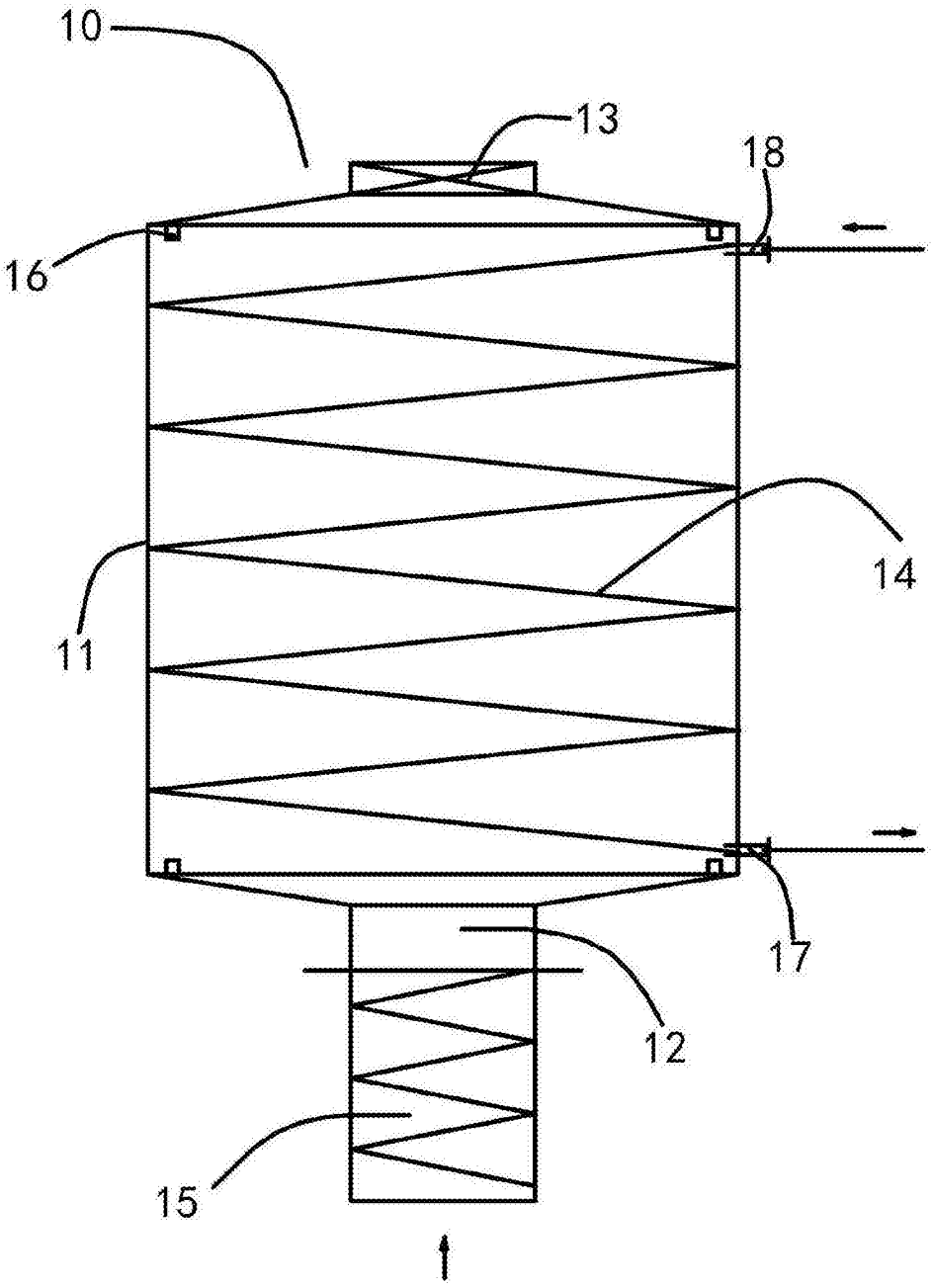


图7

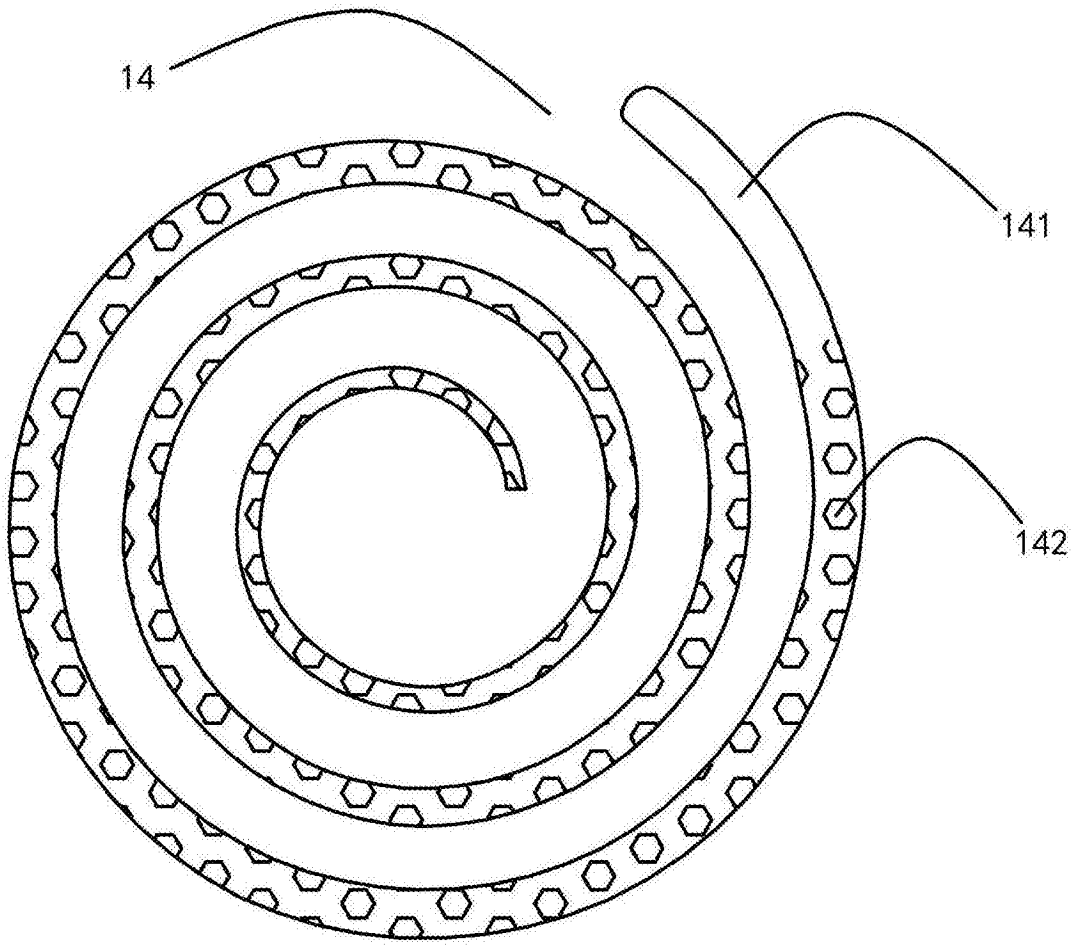


图8