



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103201021 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201180052986. 1

(22) 申请日 2011. 09. 21

(30) 优先权数据

12/915, 619 2010. 10. 29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/052489 2011. 09. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/057938 EN 2012. 05. 03

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 P. T. 格贝尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

B01D 63/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4476022 A, 1984. 10. 09,

US 4735717 A, 1988. 04. 05,

CN 1233973 A, 1999. 11. 03,

CN 1617758 A, 2005. 05. 18,

CN 201578990 U, 2010. 09. 15,

WO 2006043884 A1, 2006. 04. 27,

JP 特开 2007-111674 A, 2007. 05. 10,

审查员 钱林

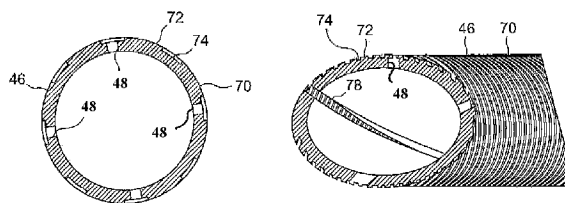
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

具有外流动凹槽的螺旋卷式膜元件产品水管

(57) 摘要

本发明公开的产品水管(70)用于与具有过滤膜的螺旋卷式过滤元件一起使用。产品水管具有带有形成在其中的多个孔口(48)的管壁,以允许来自过滤膜的渗透物穿过管壁并进入管的中央部分。管壁具有外表面,其具有横跨管的外表面将渗透物引导至孔口的脊(72)和通道(74)的样式。



1. 一种用于与具有过滤膜的过滤元件一起使用的产品水管,所述产品水管包括管壁,其具有形成在其中的多个孔口以允许来自所述过滤膜的渗透物穿过所述管壁并进入所述管的中央部分,其中,所述管壁具有外表面,其具有横跨所述管的外表面将所述渗透物引导至所述孔口的脊和通道的沿着所述管的螺旋样式,所述外表面上的螺旋脊和螺旋通道在沿着所述管的第一方向上螺旋,并且所述产品水管的壁的内表面具有形成在其中的螺旋脊和螺旋通道,所述内表面的螺旋脊和螺旋通道在沿着所述管的相反方向上螺旋,并且所述孔口形成在外通道和内通道的相交部分处。

具有外流动凹槽的螺旋卷式膜元件产品水管

技术领域

[0001] 本发明大体涉及用于在反渗透或超滤分离装置中使用的膜元件，并且更特别地，涉及螺旋卷式膜元件产品水管，其具有将渗透流引导至管中的孔口的外通道。

背景技术

[0002] 用于实现液体分离的半渗透膜的使用已被充分接受，并且既用于超滤又用于反渗透的膜目前用于广泛的应用，包括水净化、稀释混合物或溶液的浓缩、废物处理和 / 或可再生成分的回收。多种半渗透膜已被开发，并且螺旋卷式元件已成为一种被接受类型的装置，其已被发现对于在给定空间体积内有效地提供大量膜表面面积而言是有价值的。

[0003] 参考图 9，示出典型现有技术的螺旋卷式反渗透元件 10。元件 10 通过绕着中央产品水收集管 16 缠绕一个或更多个膜叶 12 和供给隔离片 14 而形成。叶 12 包括包围渗透载体片 20 的两个大体矩形膜片 18。该“夹层”结构通常沿着三个边缘通过粘合剂保持在一起，但是存在密封三个叶边缘的若干其他器件。

[0004] 叶 12 的第四边缘邻接产品水收集管 16，以使渗透载体片 20 与产品水收集管 16 中的成排的小孔 22 流体接触。渗透载体片 20 的最初缠绕（典型地包括两层至四层之间的渗透载体）在第一膜叶 12 的插入之前围绕产品水管 16 缠绕。渗透载体 20 的该最初缠绕将膜叶 12 支承在孔 22 上面，并且提供路径以将渗透水从膜叶 12 引导至产品水收集管 16 中的孔。

[0005] 孔 22 典型地具有大约 0.125 英寸（3.18 毫米）的直径，以将渗透物从围绕产品水收集管 16 的外部缠绕的渗透载体 20 引导至管 16 的中央。产品水收集管 16 中的孔 22 设计成以最小压降将渗透物从管 16 外部导引至内部。孔 22 的最大大小由于膜叶 12 被拉入孔 22 中并被损坏的倾向而被限制。孔 22 的最小大小和数量被由穿过孔 22 的渗透水流形成的压降限制。孔 22 的最大数量被用于产品水收集管 16 的制造成本限制。

[0006] 每个叶 12 被也围绕产品水收集管 16 卷绕的供给隔离片 14 分开。供给隔离片 14 与元件的两端流体接触，并且其充当用于横跨膜片 18 的表面的供给溶液的管道。供给流的方向为从进入端 24 到浓缩端 26，并且该方向平行于中央产品水收集管 16 的轴线 A。

[0007] 因此，将合乎需要的是，具有将有助于从膜叶进入产品水收集管的渗透流的元件设计。还将合乎需要的是，减小围绕产品水管的渗透载体的缠绕的数量。

发明内容

[0008] 在一个方面，本发明涉及用于与具有过滤膜的过滤元件一起使用的产品水管。产品水管具有带有形成在其中的多个孔口的管壁，以允许来自过滤膜的渗透物穿过管壁并进入管的中央部分。管壁具有外表面，其具有横跨管的外表面将渗透物引导至孔口的脊和通道的样式。

[0009] 在一个实施例中，产品水管的外表面上的脊和通道呈沿着管的螺旋样式，其中，产品水管的壁的外表面具有螺旋脊和螺旋通道，该螺旋脊和螺旋通道在沿着管的第一方向上

螺旋,并且产品水管的壁的内表面具有形成在其中的螺旋脊和螺旋通道,该螺旋脊和螺旋通道在沿着管的相反方向上螺旋,并且孔口形成在外通道和内通道的相交部分处。

[0010] 本发明和它的与现有技术相比的优点将在参考附图阅读下列详细描述和所附权利要求之后变得显而易见。

附图说明

[0011] 通过参考结合附图进行的本发明的实施例的下列描述,本发明的上述和其他特征将变得更加显而易见,并且本发明本身将被更好地理解,其中:

[0012] 图 1 是根据本发明的实施例的反渗透元件的剖视透视图;

[0013] 图 2 是图 1 的元件的产品水管的实施例的放大透视图;

[0014] 图 3 是沿图 2 中的线 3-3 截取的图 2 的产品水管的截面图;

[0015] 图 4 是图 2 的产品水管的剖视透视图;

[0016] 图 5 是图 1 的元件的产品水管的另一个实施例的放大透视图;

[0017] 图 6 是沿图 5 中的线 6-6 截取的图 2 的产品水管的另一个实施例的截面图;

[0018] 图 7 是图 1 的元件的产品水管的另一个实施例的放大透视图;

[0019] 图 8 是沿图 7 中的线 8-8 截取的图 2 的产品水管的另一个实施例的截面图;并且

[0020] 图 9 是现有技术的反渗透元件的剖视透视图。

[0021] 对应的附图标记遍及附图的视图指示对应的部件。

具体实施方式

[0022] 现在将参考附图在下列详细描述中描述本发明,其中,详细地描述优选实施例以使得能够实践本发明。虽然参考这些特定优选实施例描述本发明,但是将理解本发明不局限于这些优选实施例。而是相反地,本发明包括许多替换、修改和等同物,如将从下列详细描述中变得显而易见的。

[0023] 如在本文中遍及说明书和权利要求使用的近似语言可应用于修饰任何数量表示,其可以可允许地变化而不导致其涉及的基本功能的变化。因此,由诸如“大约”的一个用语或多个用语修饰的值不受限于指定的精确值。在至少一些实例中,近似语言可对应于用于测量值的工具的精度。范围限制可结合并且/或者互换,并且这种范围被标识并且包括本文中包括的所有子范围,除非上下文或语言另外指出。除了在操作实例或另外指出的部分中之外,在说明书和权利要求中使用的涉及成分的数量、反应条件等的所有数字或表达将理解为被用语“大约”在所有实例中修饰。

[0024] “任选”或“任选地”意思是随后描述的事件或情况可发生或可不发生,或者随后标识的材料可存在或可不存在,并且描述包括事件或情况发生或材料存在的实例,以及事件或情况不发生或材料不存在的实例。

[0025] 如在本文中使用的,用语“包括”、“包括…的”、“包含”、“包含…的”、“具有”、“具有…的”或它们的任何其他变化意图涵盖非排他性包含。例如,包括一系列元件的工艺、方法、物品或设备不必受限于仅这些元件,而是可包括未清楚地列出或这种工艺、方法、物品或设备所固有的其他元件。

[0026] 单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指示物,除非上下文另外清楚地规定。

[0027] 现在参考附图,图 1 示出了根据本发明的一个实施例的大体以 30 表示的过滤元件。过滤元件 30 具有压力容器 32,其由大体管状本体部件 34、入口端 36 和排放端 38 组成。压力容器 32 包含可为例如螺旋卷式的过滤膜 40。合乎需要地,过滤膜 40 为反渗透膜,其由适合的半渗透材料组成,该适合的半渗透材料诸如三乙酸纤维素、聚酰胺或缓慢地允许水分子沿径向方向穿过其,同时拒绝溶解盐、矿物质和悬浮颗粒的经过的其他适合的材料。来自诸如市政当局等的水供应者的水在压力容器 32 的入口端 36 处向压力容器 32 提供水。盐水或废水指引到排放管 42 中,至适合的废水连接器。如组装的,压力容器 32 设计成关于连续操作经受供应至其的水的操作压力,该操作压力例如可为大约每平方英寸 40 至 80 磅。

[0028] 产品水管 46 在压力容器 34 中央,并且膜 40 围绕其缠绕。产品水管 46 关于中心线 47 为管状的,并且在其中设置有多个孔口以允许渗透水进入产品水管 46 的内部 50,如将在下面更充分地描述的。渗透水在产品水管 46 中从其第一端 52 流动至第二端 54。第一端 52 被密封以防止从入口 36 流动的供给水进入产品水管 46 而不首先穿过膜 40。产品水管 45 的第二端 54 连接于传送管(未示出),使得由膜 40 净化的水可被随意使用。

[0029] 膜 40 合乎需要地为螺旋卷式元件,以便将大表面面积并入到小体积中。膜 40 通过绕着中央产品水管 46 缠绕一个或更多个膜叶 60 和供给隔离片 62 而形成。每个叶 60 包括包围渗透载体片 66 的两个大体矩形膜片 64。叶 60 的边缘邻接产品水管 46,以使渗透载体片 66 与产品水管 46 中的孔口 48 流体接触。

[0030] 现在转向图 2-4,根据本发明,产品水管 46 的外表面 70 具有形成在其中并构造成将渗透水朝向产品水管 16 中的孔口 48 引导的脊 72 和通道 74 的样式。合乎需要地,通道 74 的深度为在大约 0.002 英寸至大约 0.005 英寸深之间。在通道 74 的任一侧的相邻脊 72 之间的距离合乎需要地为在大约 0.2 英寸至大约 0.06 英寸之间。产品水管 46 的外表面 70 上的脊 72 支承相邻膜叶 60 并且将膜叶 60 与孔口 48 隔开,以有助于防止膜叶 60 被拉入孔口 48 中。在一个实施例中,单层渗透载体 66 在膜叶 60 与产品水管 46 之间围绕产品水管 46 缠绕。因此,渗透载体 66 上的引导部分 (leader) 仅需要为足够长以便于附接于产品水管 46。

[0031] 在一个实施例中,脊 72 和通道 74 呈围绕产品水管 46 的螺旋样式。孔口 48 形成在通道 74 的底部中沿着产品水管 46 的长度的多个排 78。在一个实施例中,孔口 48 可为具有大约 0.125 英寸 (3.18 毫米) 的直径的圆孔以将渗透物从渗透载体 66 引导到管 46 的中央,并且设计成以最小压降将渗透物从管 46 外部导引至管 46 内部。

[0032] 现在转向图 5 和图 6,在一个实施例中,产品水管 46 的外表面 70 具有螺旋脊 72 和螺旋通道 74,螺旋脊 72 和螺旋通道 74 在沿着管 46 的长度的第一方向上螺旋,并且产品水管的内表面 80 具有形成在其中的螺旋脊 82 和螺旋通道 84,螺旋脊 82 和螺旋通道 84 在沿着管 46 的长度的相反方向上螺旋。穿过产品水管 46 的孔口 48 形成在外通道 74 与内通道 84 的相交部分处。

[0033] 现在转向图 7 和图 8,示出产品水管 46 的另一个实施例。在该实施例中,脊 72 和通道 74 形成为产品水管 46 的外表面 70 上的交错且交叉网纹 (cross-hatched) 的样式。通道 74 由通向产品水管 46 的内部的一系列交错窄槽 90 形成。由脊 72 形成的产品水管 46 的有纹理的外表面 70 支承膜 40,并且槽 90 形成用于渗透物的流动路径。在一个实施例中,槽 90 的宽度在 0.02 英寸至 0.10 英寸之间,并且槽长度在 0.010 英寸至 1.00 英寸之间。

[0034] 合乎需要地,产品水管 46 使用模制工艺制成。在模制管中,产品水管 46 中的有样式的外表面 70 和窄槽 48 可被添加,而很少改变或不改变制造成本。相信,槽 48 的大小和数量可以以较小的压降提供较多的流,并且可足够小以不允许膜 40 被损坏,并且管的表面纹理可提供所需的流动路径。穿过产品水管 46 的窄槽 48 和管 46 的外表面 70 上的样式为关于使用圆孔和多层渗透载体 66 的改进,这是因为这将导致使用较少的材料,从而导致成本节约、更有效的膜面积并且改进流动和拒绝性能。

[0035] 虽然本公开已经以典型实施例示出并描述,但是不意图受限于示出的细节,这是因为可进行各种修改和代替而不以任何方式背离本公开的精神。就此而言,本文中公开的本公开的另外的修改和等同物可由本领域技术人员只使用常规实验而想到,并且相信,所有这种修改和等同物在由下列权利要求限定的本公开的范围内。

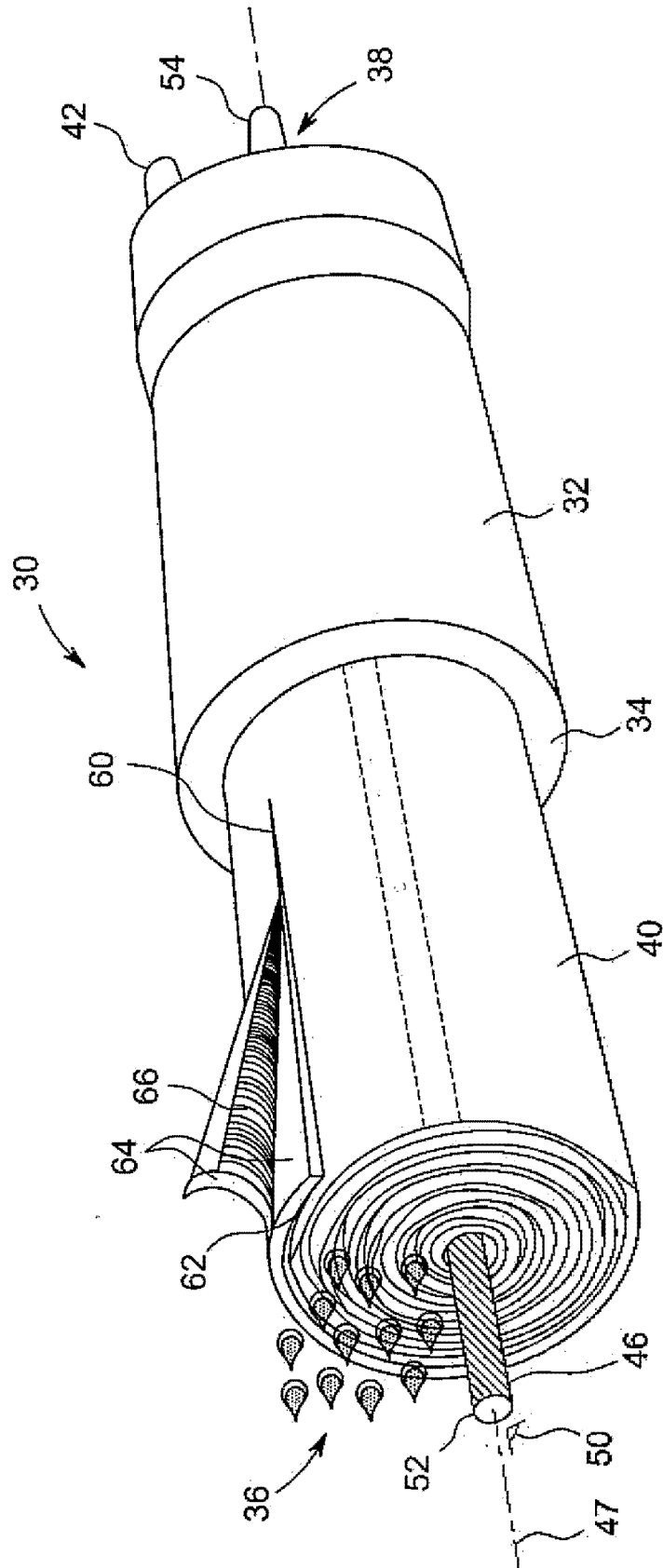


图 1

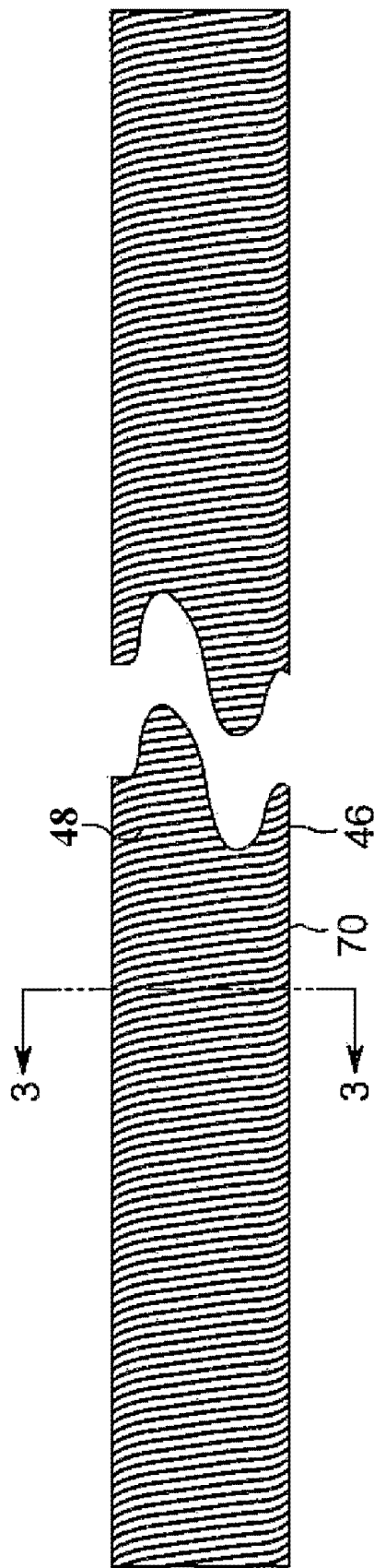


图 2

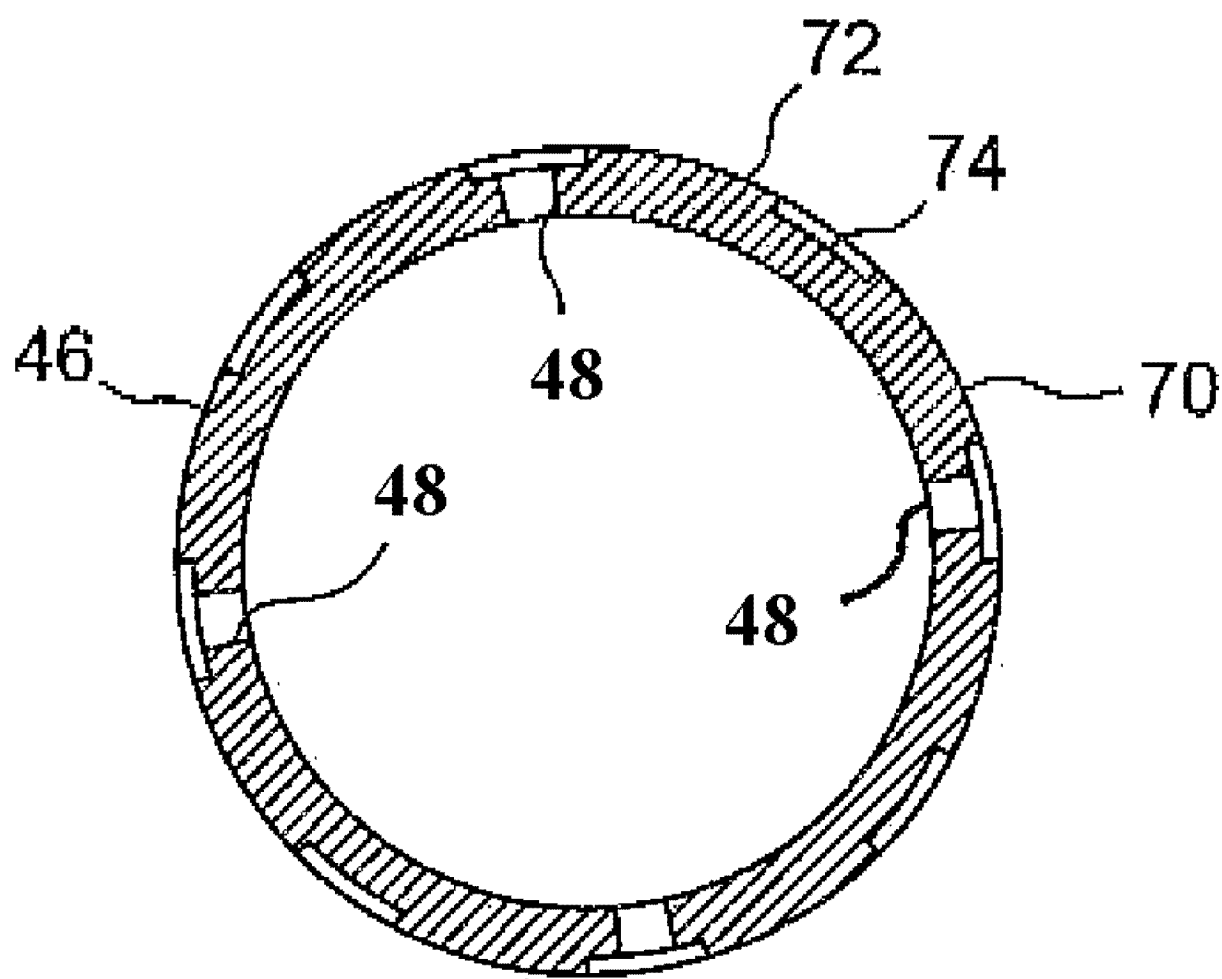


图 3

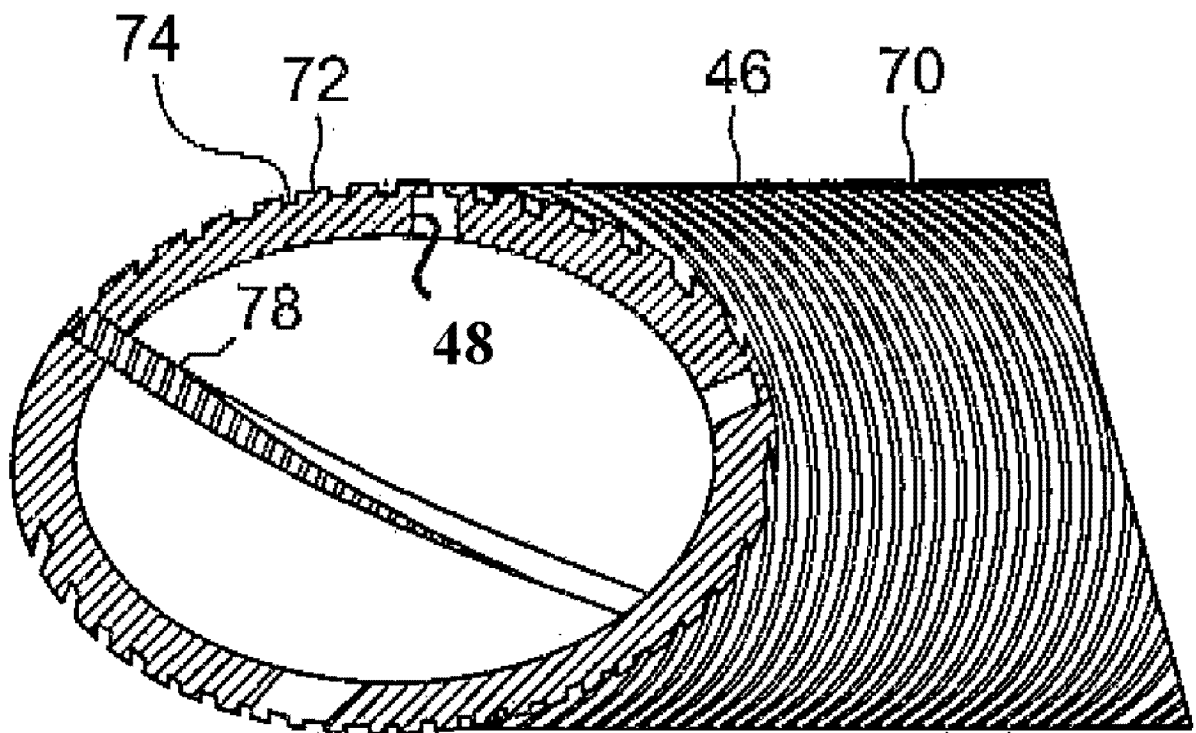


图 4

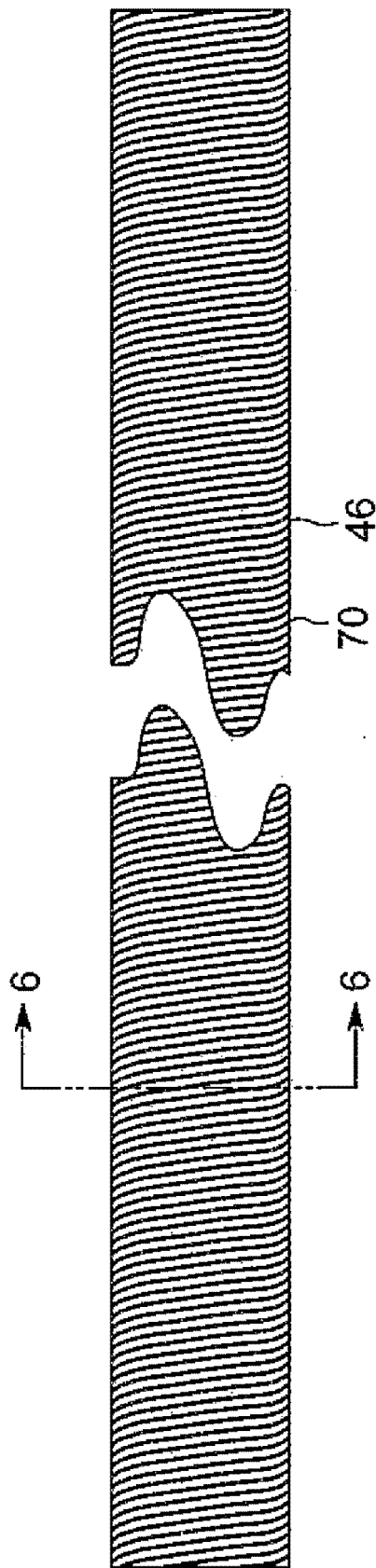


图 5

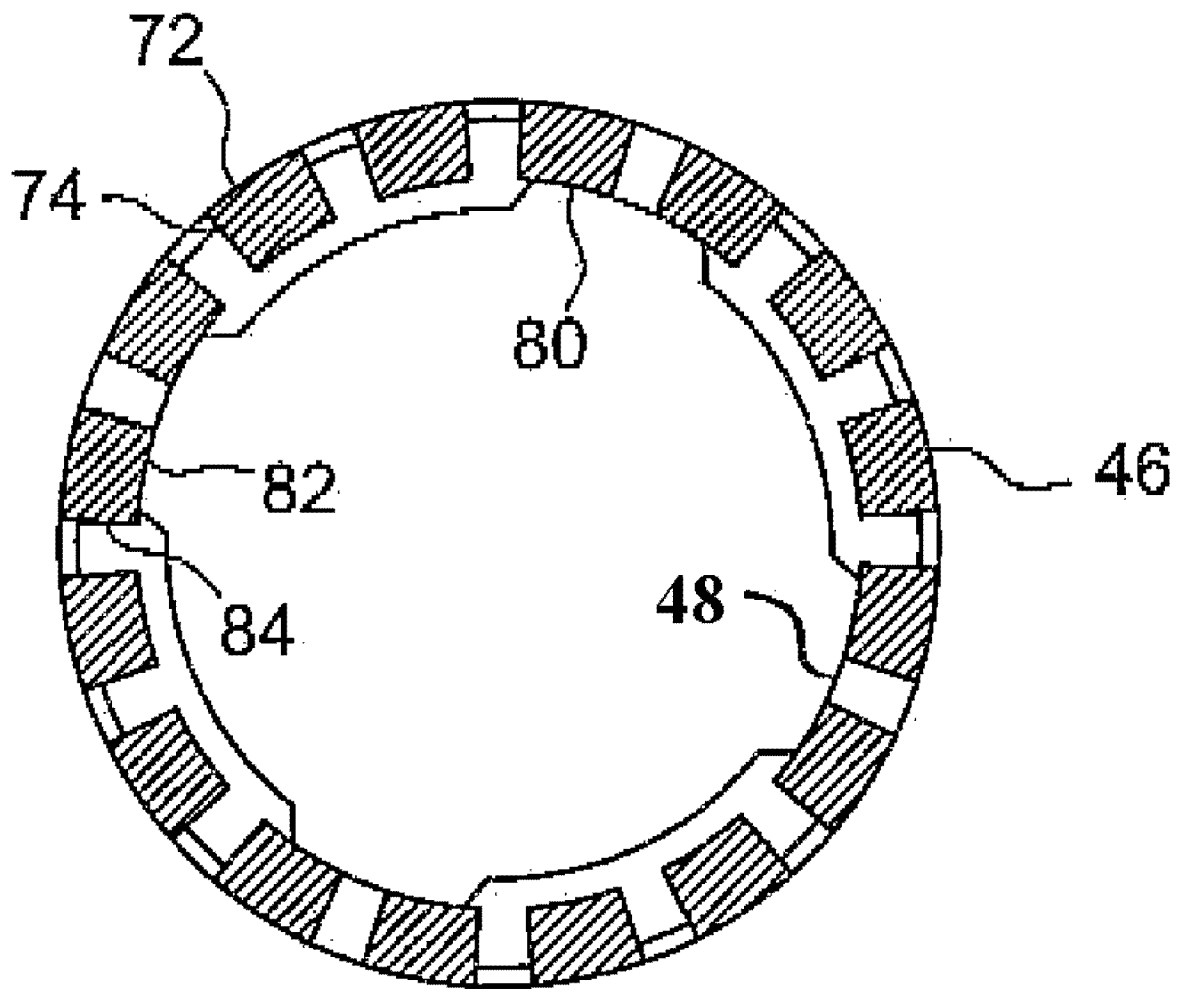


图 6

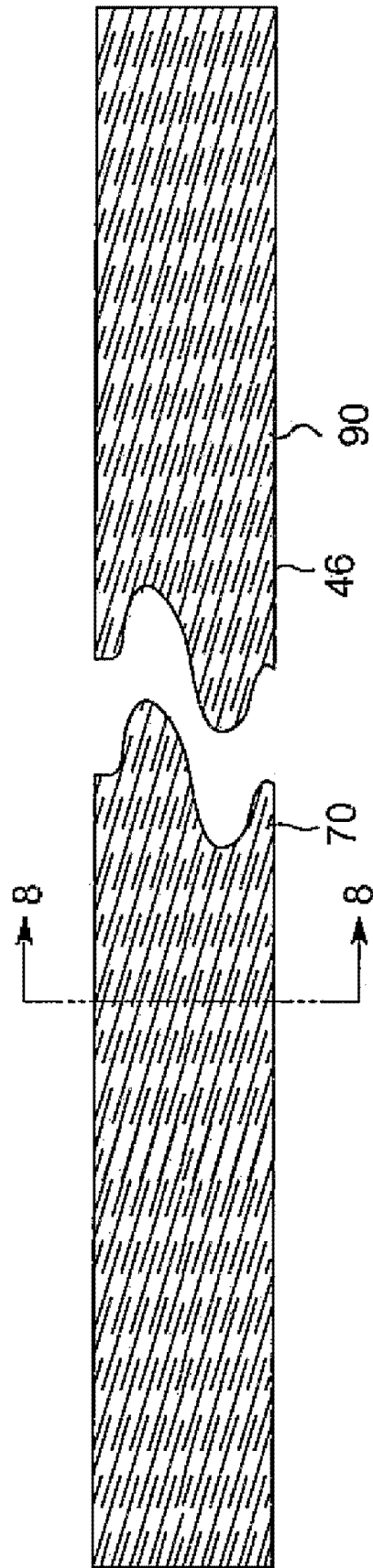


图 7

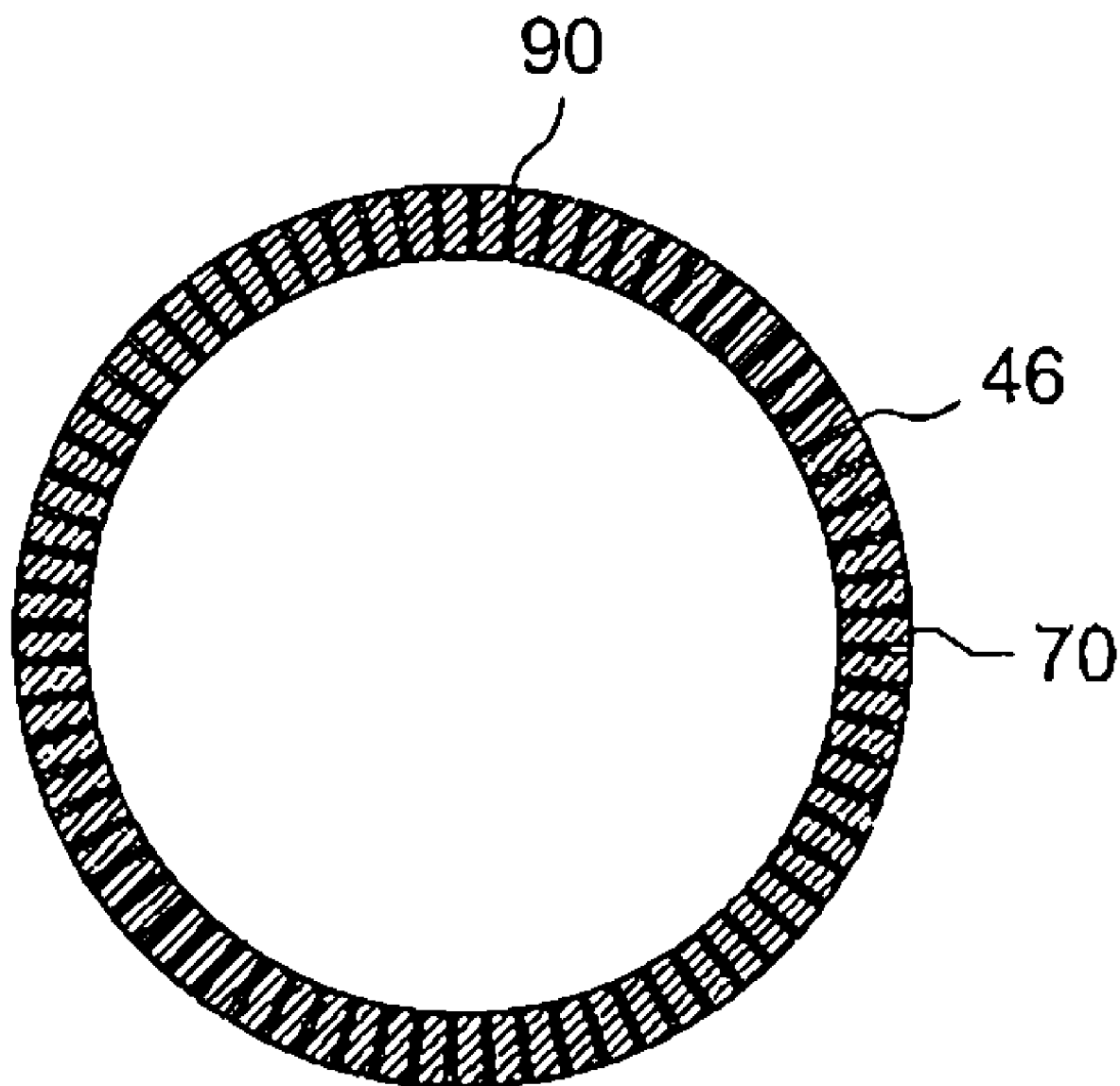
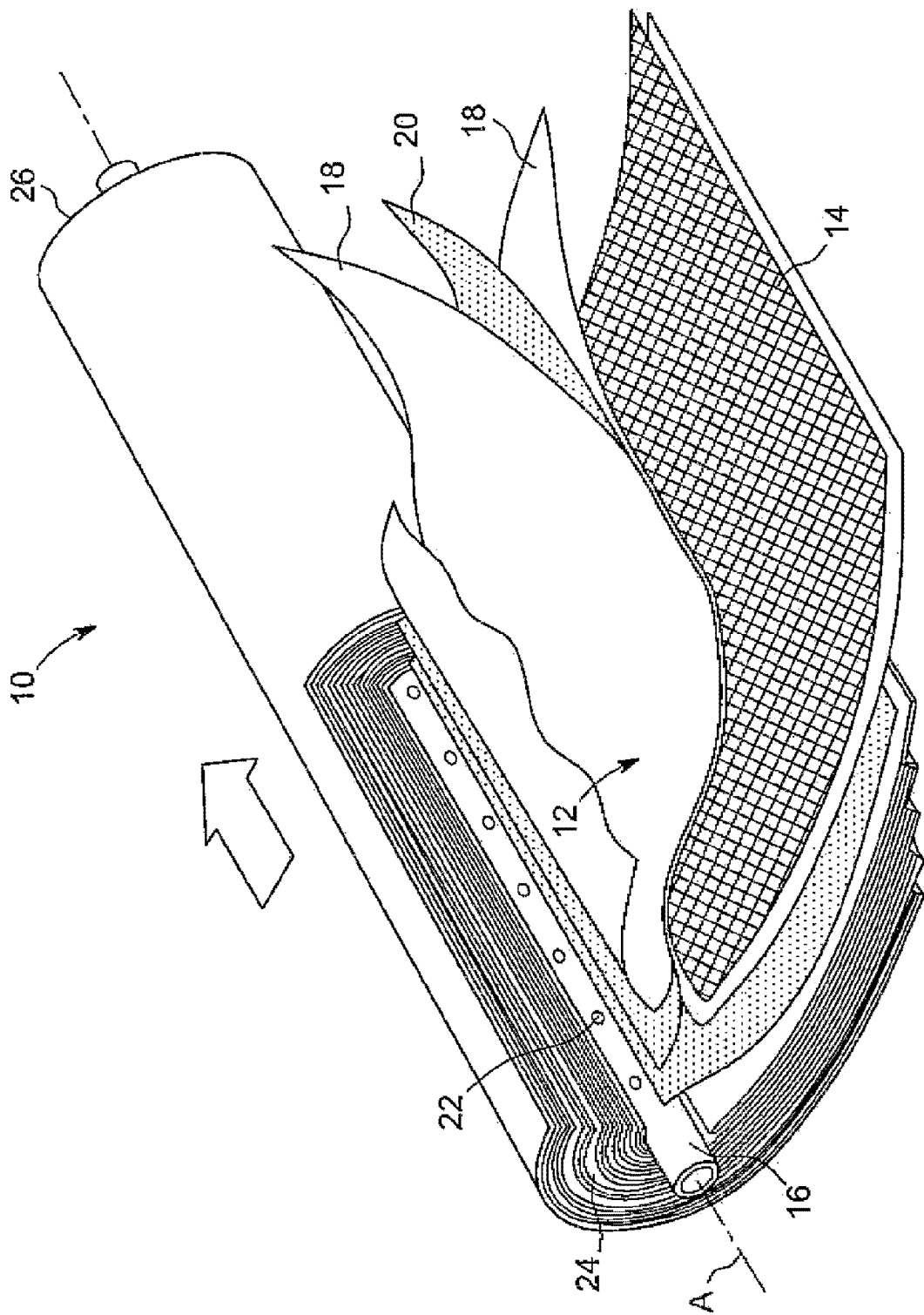


图 8



(现有技术)

图 9