



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111326999 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010268372.8

(22)申请日 2020.04.08

(71)申请人 昆山圣星通讯器材有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市千灯镇
石浦民营开发区

(72)发明人 贾进良

(51)Int.Cl.
H02G 3/03(2006.01)
H02G 3/04(2006.01)
H02G 9/06(2006.01)

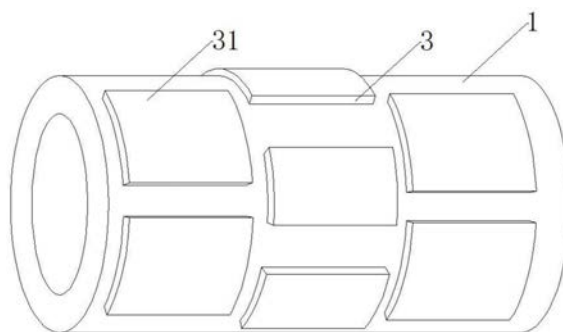
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种耐高温防冷冻式MPP管

(57)摘要

本发明涉及一种耐高温防冷冻式MPP管,包括管体,在管体上开设有贯穿管壁的导流通道,在导流通道内设有导流管;在所述管体的外壁设置散热腔室,在所述管体的内壁设置吸热腔室,散热腔室与吸热腔室之间通过导流管连通形成封闭回路,在所述封闭回路内装填冷却液;在所述吸热腔室内部设有弹性分隔片,弹性分隔片将吸热腔室分隔成两个分区,每个分区均通过导流管与所述散热腔室连通;所述弹性分隔片由双程记忆合金制作而成,温度改变时两个所述分区的容积发生反复变化;在所述弹性分隔片上还设有单向导流开关;通过独特的结构设计,提高MPP管的传热效率,有效增强MPP管的耐高温及抗寒抗冻能力。



1. 一种耐高温防冷冻式MPP管,包括管体,其特征在于:在所述管体上开设有贯穿管壁的导流通道,在所述导流通道内设有导流管;在所述管体的外壁设置散热腔室,该散热腔室与管体外部的环境接触的表面形成散热面;在所述管体的内壁设置吸热腔室,该吸热腔室与管体内部的环境接触的表面形成吸热面;散热腔室与吸热腔室之间通过至少两个导流管连通并形成封闭回路,在所述封闭回路内装填冷却液;在所述吸热腔室内部设有弹性分隔片,所述弹性分隔片将吸热腔室分隔成两个相互独立的分区,每个分区均通过导流管与所述散热腔室连通;所述弹性分隔片由双程记忆合金制作而成,双程记忆合金做成的所述弹性分隔片在高温相、低温相时的形状不同,当弹性分隔片在低温相形状、高温相形状之间反复形变时,被所述弹性分隔片分隔而成的两个所述分区的容积发生反复变化;在所述弹性分隔片上还设有单向导流开关。

2. 根据权利要求1所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:所述散热腔室及吸热腔室一一配对形成散热单元;所述散热单元在管体的周向上均布。

3. 根据权利要求1所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:所述吸热腔室的容积大于散热腔室的容积,所述吸热面的表面积小于散热面的表面积。

4. 根据权利要求1所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:所述单向导流开关包括一个导流孔、一个轴接于导流孔孔边的开关片,开关片绕转轴往复旋转时正对封堵导流孔或与导流孔存在空隙;以此实现在弹性分隔片反复变形时,单向导流开关周期性的定向开合。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:在所述弹性分隔片上设有铁磁抗衰片,在两个所述分区上分别设有与所述铁磁抗衰片配对的永磁抗衰块。

6. 根据权利要求5所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:所述散热腔室由形状固定的壳体做成,所述吸热腔室由形状可变的囊体做成;在所述散热腔室内壁设有热膨胀层8。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的耐高温防冷冻式MPP管,其特征在于:所述散热腔室由形状固定的壳体做成,所述吸热腔室由形状可变的囊体做成;在所述散热腔室内壁设有热膨胀层8。

一种耐高温防冷冻式MPP管

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆组件领域,特别的,是一种电缆保护管。

背景技术

[0002] 记忆金属是指在一定温度范围下发生塑性形变后,在另一温度范围又能恢复原来宏观形状的特殊金属材料;它的微观结构有两种相对稳定的状态,在高温下这种合金可以被变成任何你想要的形状,在较低的温度下合金可以被拉伸,但若对它重新加热,它会记起它原来的形状,而变回去;例如,一根螺旋状高温合金,经过高温退火后,它的形状处于螺旋状态。在室温下,即使用很大力气把它强行拉直,但只要把它加热到一定的“变态温度”时,这根合金仿佛记起了什么似的,立即恢复到它原来的螺旋形态。

[0003] 它主要是镍钛合金材料;主要是利用某些合金在固态时其晶体结构随温度发生变化的规律;例如,镍钛合金在40℃以上和40℃以下的晶体结构是不同的,但温度在40℃上下变化时,合金就会收缩或膨胀,使得它的形态发生变化;这里,40℃就是镍钛记忆合金的“变态温度”;各种合金都有自己的变态温度;其中某些合金加热时恢复高温相形状,冷却时又能恢复低温相形状,称为双程记忆合金。

[0004] MPP管又称MPP电力电缆保护管,分为开挖型和非开挖型,MPP非开挖管又称作MPP顶管或托拉管;与传统的“挖槽埋管法”相比,非开挖电力管工程更适应当前的环保要求,去除因传统施工所造成的尘土飞扬、交通阻塞等扰民因素,这一技术还可以在一些无法实施开挖作业的地区铺设管线,如古迹保护区、闹市区、农作物及农田保护区、高速公路、河流等;MPP管采用改性聚丙烯为主要原材料,抗拉、抗压性能比HDPE高,MPP管质轻、光滑、磨擦阻力小、可热熔焊对接;具有抗高温、耐外压的特点;长期使用温度在-20~70℃范围,具有优良的电气绝缘性;但是在电缆的实际工作过程中,管路中容易积蓄大量热能,致使管体内部温度持续升高,给电缆正常工作带来较大安全隐患;此外,在极端天气或特殊施工场所,电缆外部的环境温度较低,以致超出传统管体的正常工作范围,此时管体有存在开裂、破损的问题;仅从材料改进方面改进保护管难度较大且成本较高,因此可以从其他角度入手增强管体的耐高温及抗寒、抗冻能力。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供一种耐高温防冷冻式MPP管,通过独特的结构设计,提高MPP管的传热效率,有效增强MPP管的耐高温及抗寒抗冻能力。

[0006] 一种耐高温防冷冻式MPP管,包括管体,

在所述管体上开设有贯穿管壁的导流通道,在所述导流通道内设有导流管;在所述管体的外壁设置散热腔室,该散热腔室与管体外部的环境接触的表面形成散热面;在所述管体的内壁设置吸热腔室,该吸热腔室与管体内部的环境接触的表面形成吸热面;散热腔室与吸热腔室之间通过至少两个导流管连通并形成封闭回路,在所述封闭回路内装填冷却液;

在所述吸热腔室内部设有弹性分隔片,所述弹性分隔片将吸热腔室分隔成两个相互独立的分区,每个分区均通过导流管与所述散热腔室连通;所述弹性分隔片由双程记忆合金制作而成,双程记忆合金做成的所述弹性分隔片在高温相、低温相时的形状不同,当弹性分隔片在低温相形状、高温相形状之间反复形变时,被所述弹性分隔片分隔而成的两个所述分区的容积发生反复变化;在所述弹性分隔片上还设有单向导流开关。

[0007] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1. 所述“贯穿管壁的导流通道”可以是导流通道沿管体径向贯穿管体,也可以是非径向的贯穿,导流通道也可以是弯曲的,只需保证导流通道的两个孔端分别从管体的内外壁露出,均属于导流通道“贯穿管壁”。

[0008] 2. “管体外部的环境”是指管体外部的空气、土壤、水体等环境,散热腔室与除管体之外其它物质接触的表面形成散热面。

[0009] 3. “腔室”可以是固定形状的壳体,也可以是形状可变的囊体;只要能够容纳冷却液即可。

[0010] 4. “管体内部的环境”是指管体内部的空气、电缆、电线等物质;吸热腔室与除管体外其它物质接触的表面形成吸热面;该吸热面能够直接吸收管体内部积蓄的热量;而吸热腔室除吸热面外的其它表面与管体内壁接触,同样能够吸收管体内壁的热量。

[0011] 5. “容积发生反复变化”是指:在温度升高超过“变态温度”时,弹性分隔片从低温相形状向高温相形状转变,弹性分隔片形状改变,弯曲程度、弯曲方向改变,此时弹性分隔片形变过程中从一个分区向另一分区挤压,于是两个分区的容积大小发生变化;当温度降低低于“变态温度”时,弹性分隔片从高温相形状向低温相形状转变,弹性分隔片形变过程倒放,两个分区的容积大小反向变化。

[0012] 作为优选,所述导流管的外壁与导流通道的内壁相互紧贴;以便于保证管体的封闭性及可靠性。

[0013] 作为优选,所述吸热腔室的容积大于散热腔室的容积,所述吸热面的表面积小于散热面的表面积;吸热腔室容积较大时,能够使得散热腔室中温度较低的冷却液充分进入吸热腔室,从而充分换热;散热面的表面积较大能够有效提高散热效率。

[0014] 作为优选,所述单向导流开关包括一个导流孔、一个轴接于导流孔孔边的开关片,开关片绕转轴往复旋转时正对封堵导流孔或与导流孔存在空隙;以此实现在弹性分隔片反复变形时,单向导流开关周期性的定向开合,进而控制冷却液定向流动。

[0015] 作为优选,在所述弹性分隔片上设有铁磁抗衰片,在两个所述分区上分别设有与所述铁磁抗衰片配对的永磁抗衰块;当弹性分隔片形变并向一个分区挤压时,所述铁磁抗衰片与该分区的永磁抗衰块通过磁力相互吸引,从而加深弹性分隔片的形变程度;有效延缓弹性分隔片在高低温相形变时的形变量衰减,进而延长使用寿命。

[0016] 作为优选,所述散热腔室及吸热腔室一一配对形成散热单元;所述散热单元在管体的周向上均布。

[0017] 作为优选,所述散热腔室由形状固定的壳体做成,所述吸热腔室由形状可变的囊体做成;在所述散热腔室内壁设有热膨胀层8;当吸热腔室中高温的冷却液进入散热腔室时,热膨胀层8膨胀、体积变大,促使封闭回路内的液压增大,于是吸热腔室形变、向外凸起,此时吸热面与管体内部电缆的接触面增大、接触力更大,吸热面更贴近电缆、热交换面积更

大,从而提升吸热效率;当外界温度较低时,散热腔室温度降低,吸热腔室因液压降低体积缩小,此时吸热腔室与电缆之间形成中空层,对电缆起到隔温、保温效果;同时,随着吸热腔室的容积缩小,弹性分隔片能够更高效的驱动冷却液流动,从而提高散热效率。

[0018] 本发明的原理:电缆工作时在管体内壁积蓄热量,吸热腔室持续吸热而升温;当吸热腔室内的温度高于弹性分隔片的“变态温度”时,弹性分隔片发生形变并从一个分区向另一分区形变挤压,此时两个分区的容积改变;由于单向导流开关仅能够单向导流,可以假定在弹性分隔片从低温相向高温相形变过程中,单向导流开关保持关闭,此时各分区中冷却液通过各自的导流管流入、流出散热腔室;于是温度较高的冷却液进入散热腔室,而温度较低的冷却液从散热腔室进入吸热腔室,并对弹性分隔片降温,促使弹性分隔片上的温度低于“变态温度”;于是弹性分隔片再次发生形变,从该分区反向形变向原分区移动;此时两个分区的容积再次改变;在弹性分隔片从高温相向低温相形变过程中,单向导流开关打开,于是两个分区中的冷却液直接通过单向导流开关相互对流,于是散热腔室的温度降低;方便再次从电缆处吸收热量;此时完成一个换热循环。

[0019] 本发明的优点:弹性分隔片在低温相形状、高温相形状之间反复形变,促使冷却液定向、周期性的在吸热腔室、散热腔室间流转,进而完成散热;该技术方案通过独特的结构设计实现了管体内外热量的高效对流,有效减缓管体内壁的热量积蓄,保证电缆的稳定工作,使得管体内外始终保持在合适的温度范围内,有效减缓了管体附近的极端温度,提高了管体的耐高温、抗寒、防冻效果。

附图说明

[0020] 图1为本发明一个实施例的立体结构示意图。

[0021] 图2为本发明一个实施例的立体剖面结构示意图。

[0022] 图3为本发明一个实施例未装配铁磁抗衰片、永磁抗衰块时状态1的截面结构示意图。

[0023] 图4为本发明一个实施例未装配铁磁抗衰片、永磁抗衰块时状态2的截面结构示意图。

[0024] 图5为本发明一个实施例未装配铁磁抗衰片、永磁抗衰块时状态3的截面结构示意图。

[0025] 图6为本发明一个实施例装配铁磁抗衰片、永磁抗衰块、热膨胀层时状态1的截面结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述:

实施例:参阅图1至图5,一种耐高温防冷冻式MPP管,包括管体1,在所述管体1上开设有沿管体1径向贯穿管壁的导流通道,在所述导流通道内设有导流管2,所述导流管2的外壁与导流通道的内壁相互紧贴;以便于保证管体1的封闭性及可靠性;在所述管体1的外壁设置散热腔室3,该散热腔室3与管体1外部的环境接触的表面形成散热面31;在所述管体1的内壁设置吸热腔室4,该吸热腔室4与管体1内部的环境接触的表面形成吸热面41;散热腔室3与吸热腔室4之间通过至少两个导流管2连通并形成封闭回路,在所述封闭回路内装填冷却

液,所述冷却液可以为纯水;所述散热腔室3及吸热腔室4一一配对形成散热单元;所述散热单元在管体1的周向上均布;如图1、2所示。

[0027] 在所述吸热腔室4内部设有弹性分隔片5,所述弹性分隔片5将吸热腔室4分隔成两个相互独立的分区42,每个分区42均通过导流管2与所述散热腔室3连通;所述弹性分隔片5由双程记忆合金制作而成,双程记忆合金做成的所述弹性分隔片5在高温相、低温相时的形状不同,当弹性分隔片5在低温相形状、高温相形状之间反复形变时,被所述弹性分隔片5分隔而成的两个所述分区42的容积发生反复变化;在所述弹性分隔片5上还设有单向导流开关6,所述单向导流开关6可以有多种结构,可以是机械开关,也可以是温控开关或压力控制开关;在本实施例中,所述单向导流开关6包括一个导流孔、一个轴接于导流孔孔边的开关片,开关片绕转轴往复旋转时正对封堵导流孔或与导流孔存在空隙;以此实现在弹性分隔片5反复变形时,单向导流开关6周期性的定向开合,进而控制冷却液定向流动。

[0028] 上述技术方案中的有关内容解释如下:

1.所述“贯穿管壁的导流通道”可以是导流通道沿管体1径向贯穿管体1,也可以是非径向的贯穿,导流通道也可以是弯曲的,只需保证导流通道的两个孔端分别从管体1的内壁露出,均属于导流通道“贯穿管壁”。

[0029] 2.“管体1外部的环境”是指管体1外部的空气、土壤、水体等环境,散热腔室3与除管体1之外其它物质接触的表面形成散热面31。

[0030] 3.“腔室”可以是固定形状的壳体,也可以是形状可变的囊体;只要能够容纳冷却液即可。

[0031] 4.“管体1内部的环境”是指管体1内部的空气、电缆、电线等物质;吸热腔室4与除管体1外其它物质接触的表面形成吸热面41;该吸热面41能够直接吸收管体1内部积蓄的热量;而吸热腔室4除吸热面41外的其它表面与管体1内壁接触,同样能够吸收管体1内壁的热量。

[0032] 5.“容积发生反复变化”是指:在温度升高超过“变态温度”时,弹性分隔片5从低温相形状向高温相形状转变,弹性分隔片5形状改变,弯曲程度、弯曲方向改变,此时弹性分隔片5形变过程中从一个分区42向另一分区42挤压,于是两个分区42的容积大小发生变化;当温度降低低于“变态温度”时,弹性分隔片5从高温相形状向低温相形状转变,弹性分隔片5形变过程倒放,两个分区42的容积大小反向变化。

[0033] 管体1内温度较低时,弹性分隔片5处于低温相形状,呈状态1,如图3所示;电缆工作时在管体1内壁积蓄热量,吸热腔室4持续吸热而升温;当吸热腔室4内的温度高于弹性分隔片5的“变态温度”时,弹性分隔片5发生形变并从一个分区42向另一分区42形变挤压,此时为状态2,如图4所示,此时两个分区42的容积改变;由于单向导流开关6仅能够单向导流,可以假定在弹性分隔片5从低温相向高温相形变过程中,单向导流开关6保持关闭,此时各分区42中冷却液通过各自的导流管2流入、流出散热腔室3,如图4中箭头所示;于是温度较高的冷却液进入散热腔室3,而温度较低的冷却液从散热腔室3进入吸热腔室4,并对弹性分隔片5降温,促使弹性分隔片5上的温度低于“变态温度”;于是弹性分隔片5再次发生形变,从该分区42反向形变向原分区42移动;此时两个分区42的容积再次改变;在弹性分隔片5从高温相向低温相形变过程中,单向导流开关6打开,此时为状态3,如图5所示;于是两个分区42中的冷却液直接通过单向导流开关6相互对流,如图5中虚线箭头所示;于是散热腔室3的

温度降低;方便再次从电缆处吸收热量;此时完成一个换热循环。

[0034] 在本实施例中,所述吸热腔室4的容积大于散热腔室3的容积,所述吸热面41的面积小于散热面31的面积;吸热腔室4容积较大时,能够使得散热腔室3中温度较低的冷却液充分进入吸热腔室4,从而充分换热;散热面31的面积较大能够有效提高散热效率。

[0035] 此外,由于双程记忆合金在使用一段时间后容易发生形变衰减,即形状记忆效果逐渐减弱;为此,在本发明的一个实施例中,如图6所示,在所述弹性分隔片5上还设有铁磁抗衰片,铁磁抗衰片厚度尺寸较小,且安装位置容易理解,为使图示清晰,在图中为标注;在两个所述分区42上分别设有与所述铁磁抗衰片配对的永磁抗衰块71;当弹性分隔片5从低温相形状形变至高温相形状并向一个分区42挤压时,所述铁磁抗衰片与该分区42的永磁抗衰块71通过磁力相互吸引,从而加深弹性分隔片5高温相形状的形变程度,如图6与图3中弹性分隔片5的形变幅度对比;当弹性分隔片5从低温相形状形变至高温相形状时,弹性分隔片5向另一分区42形变挤压,此时弹性分隔片5上的铁磁抗衰片与该“另一分区42”上的永磁抗衰片再次通过磁力相互作用,从而加深弹性分隔片5低温相形状的形变程度;该结构能够有效延缓弹性分隔片5在高低温相形变时的形变量衰减,进而延长使用寿命。

[0036] 此外,在本发明的一个实施例中,如图6所示,所述散热腔室3由形状固定的壳体做成,所述吸热腔室4由形状可变的囊体做成;在所述散热腔室3内壁设有热膨胀层8;当吸热腔室4中高温的冷却液进入散热腔室3时,热膨胀层8膨胀、体积变大,促使封闭回路内的液压增大,于是吸热腔室4形变、向外凸起,此时吸热面41与管体1内部电缆的接触面增大、接触力更大,吸热面41更贴近电缆、热交换面积更大,从而提升吸热效率;当外界温度较低时,散热腔室3温度降低,吸热腔室4因液压降低体积缩小,此时吸热腔室4与电缆之间形成中空层,对电缆起到隔温、保温效果,有效避免管体1过度受冻开裂,提高管体1的抗冻效果;同时,随着吸热腔室4的容积缩小,弹性分隔片5能够更高效的驱动冷却液流动,从而提高散热效率。

[0037] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

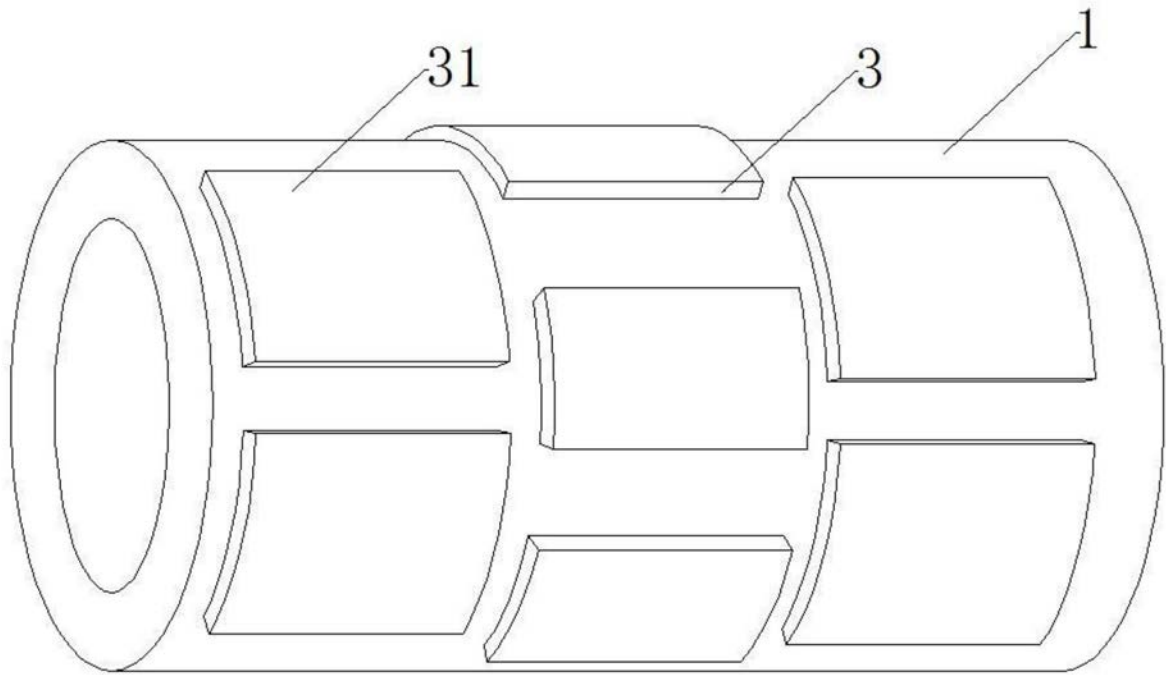


图1

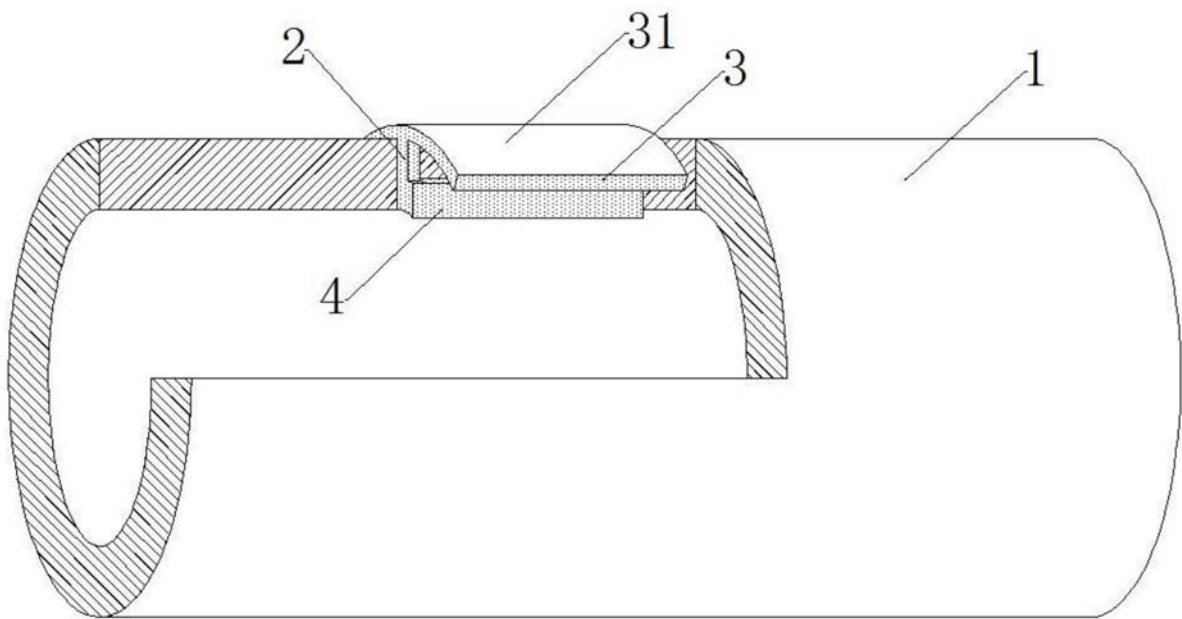


图2

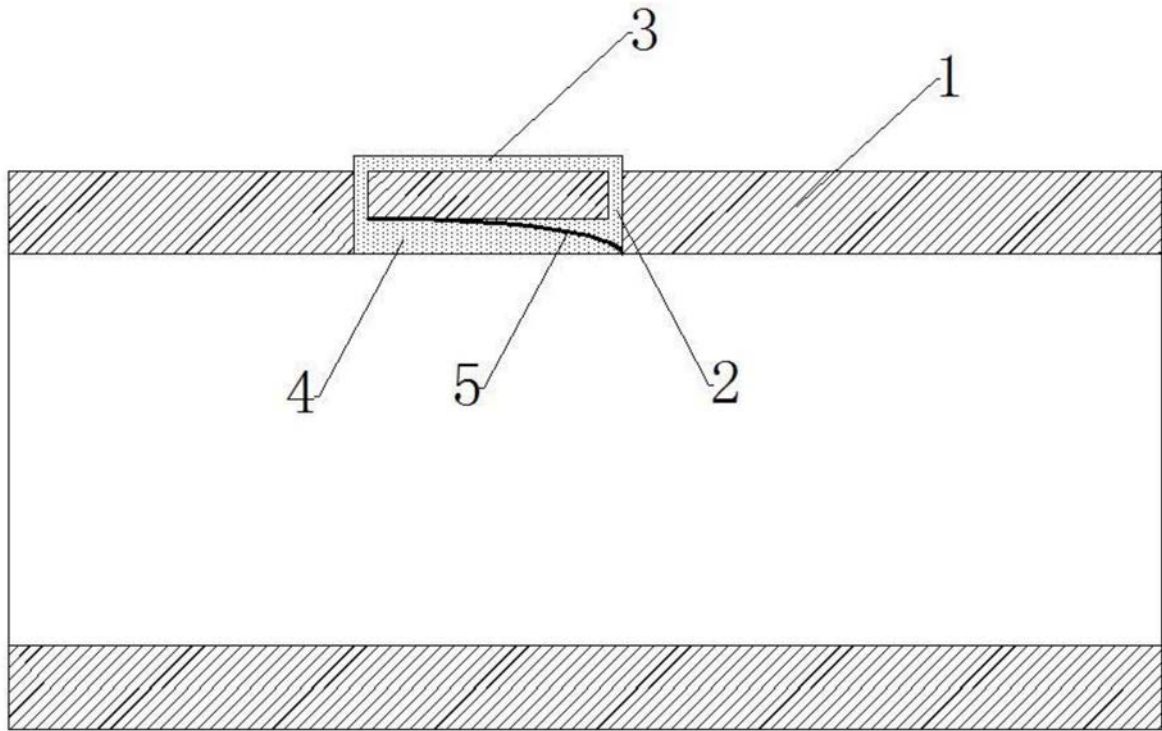


图3

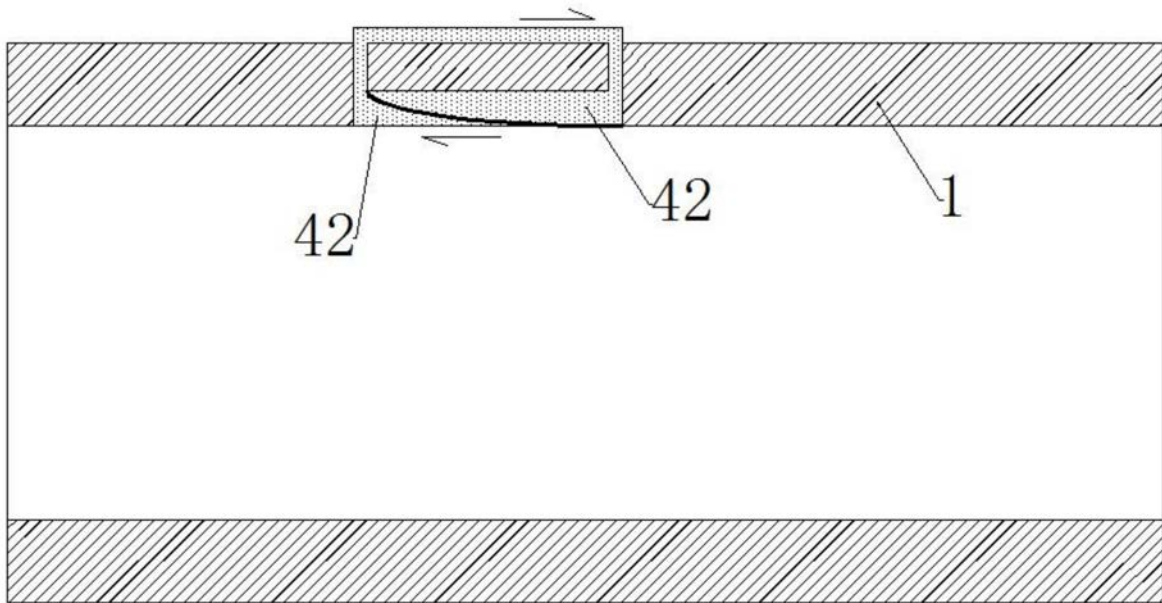


图4

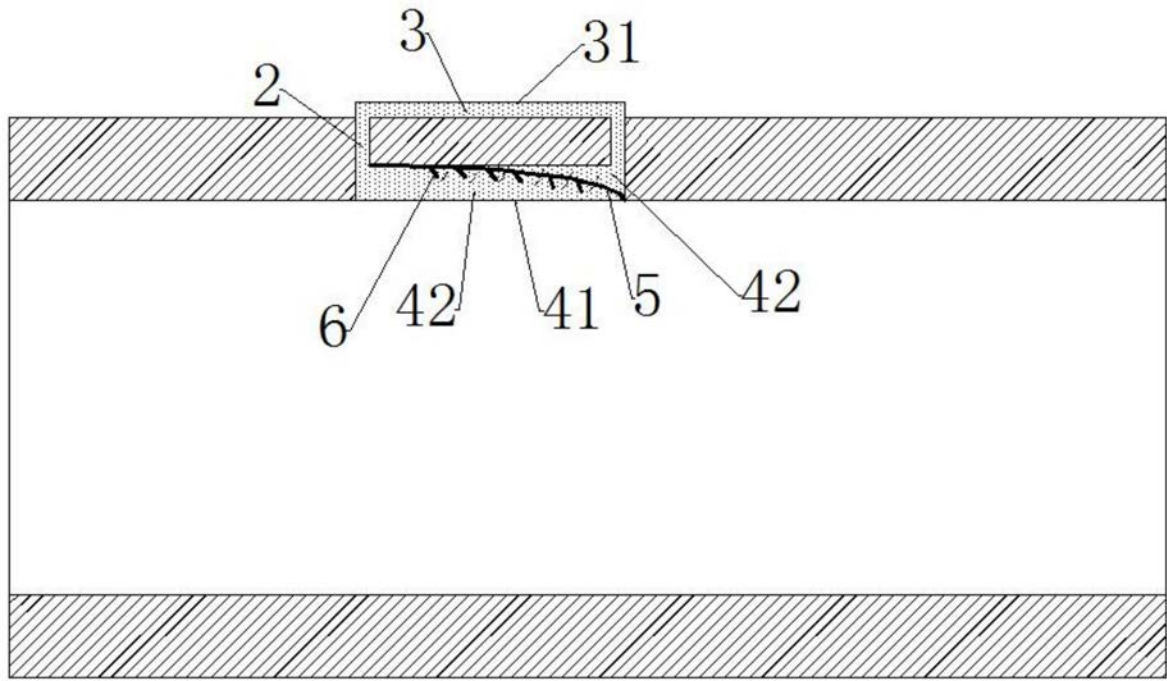


图5

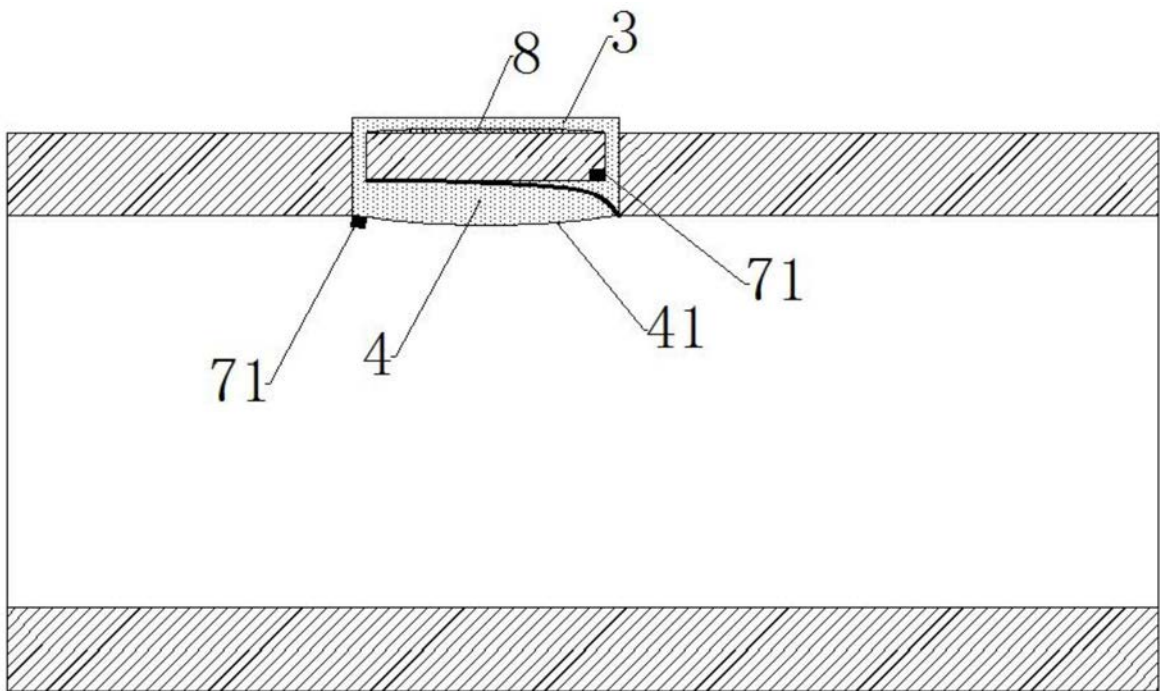


图6