



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108444015 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810382871.2

(22)申请日 2018.04.26

(71)申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 任嘉友 王子云 付召

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

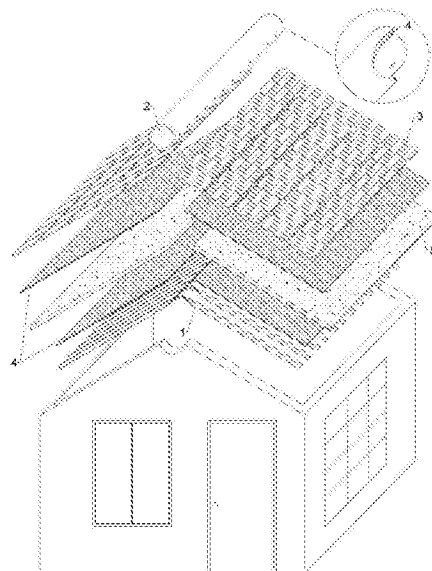
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统

(57)摘要

本发明公布一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,其特征在于:包括热管(1)、换热水箱(2)、太阳能电池板(3)、绝热材质(4)、斜屋顶(5)、电力线路(6)、水泵(7)、循环水管(8)、地埋管换热器(9)、独立型并网用逆变器(10)、电网(11)。本发明利用热管将室内的热量带走,通过水泵提供动力,使循环管路中的循环水和换热器将热量传给温度较低且温度波动较小的水体或土壤,达到供冷目的。本系统省去了传统供冷系统中的压缩机、冷却水、制冷剂等部件和材料,直接节约了压缩机能耗;水泵的电能主要由太阳能光伏发电提供;热管是利用介质蒸发的相变吸热和介质冷凝的相变放热原理,所需温差小,传热能力极强,使得本系统的制冷效率较高。



1. 一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,其特征在于:包括热管(1)、换热水箱(2)、太阳能电池板(3)、绝热材质(4)、斜屋顶(5)、电力线路(6)、水泵(7)、循环水管(8)、地埋管换热器(9)、独立型并网用逆变器(10)、电网(11),热管(1)安装于斜屋顶(5)下方,太阳能电池板(3)安装于斜屋顶(5)上方,热管(1)与斜屋顶(5)之间、太阳能电池板(3)与斜屋顶(5)之间、换热水箱(2)外侧、循环水管(8)外侧均紧密粘贴绝热材质(4),屋脊上安装换热水箱(2),热管(1)上端插入换热水箱(2),换热水箱(2)通过循环水管(8)与地埋管换热器(9)连接,水泵(7)安装在循环水管(8)上,太阳能电池板(3)通过电力线路(6)与独立型并网用逆变器(10)、水泵(7)和电网(11)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,其特征在于:地埋管换热器(9)安装在水体或者土壤中,埋管类型包括水平埋管和垂直埋管。

3. 根据权利要求1所述的一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,其特征在于:热管(1)下端的下表面与室内空气直接接触,热管(1)上端通过直接嵌入或者通过螺纹旋入的方式插入换热水箱(2),与循环水直接接触换热。

4. 根据权利要求3所述的一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,其特征在于:热管(1)与房间空气接触部分为波纹或针肋形状,从而增大与空气或循环水的接触面积,增强对流换热,表面涂上高热导率的黑色涂料,以增强辐射换热。

一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热管供冷节能系统,特别涉及一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,该系统通过热管、循环管路、水泵、地埋管换热器,在夏季将房间热量传给土壤或水体,为房间供冷,水泵的电力主要由太阳能电池板提供。

背景技术

[0002] 随着我国城市化进程加快,越来越多的建筑在夏季需要供冷系统为房间降温。目前,最常用的为冷却塔+冷水机组供冷系统,该系统由冷冻水循环系统、冷却水循环系统及制冷剂循环系统构成,其中包括压缩机、循环水泵、冷却塔、蒸发器、冷凝器、膨胀阀等部件。由于该系统在各种气候条件下适应性较强,因此应用较多。但该系统的压缩机能耗很大,需要三相高压电作为动力,同时,利用冷冻水吸收空气热量,需要使冷冻水与空气产生较大温差,造成运营成本高。此外,该系统是将热量直接排向大气,加剧了城市热岛效应。该系统还需要大量制冷剂,其环保性能较差。

[0003] 除冷却塔+冷水机组供冷系统外,还有风冷机组供冷系统和地源热泵供冷系统。风冷机组供冷系统省去了冷凝水和冷却塔,系统较为简单,但其供冷效率严重受制于室外气温。该系统依然需要压缩机和制冷剂,其节能环保性较差。

[0004] 地源热泵供冷系统是将冷凝水与土壤或水体进行换热,省去了冷却塔系统,也避免了将热量排向大气环境中,减轻了城市热岛效应,而且土壤或水体在全年的温度波动范围远小于大气温度波动范围,使得该系统的供冷效率得到保证,但该系统的冷凝水管路较长,冷凝水泵能耗较大。更为关键的是,该系统也需要压缩机和制冷剂,其节能环保性仍然不突出。

[0005] 热管为一封闭管,其外部与两种温度不同的介质接触。热管内部某段装存液态介质,当该段热管外部的物质温度与高于介质沸点时,介质吸收大量热量而蒸发,变为气态介质,运动到热管另一段,将热量释放给热管外部温度略低的另外一种物质,气态介质变为液态,再流回原来位置继续吸热蒸发。热管是利用介质蒸发的相变吸热和介质冷凝的相变放热原理,所需温差小,传热能力极强,在电子元件冷却及太阳能加热器等领域应用较多,鲜见在供冷领域的应用。

发明内容

[0006] 本发明提出一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统,即利用热管将室内的热量带走,通过水泵提供动力,使循环管路中的循环水和换热器将热量传给温度较低且温度波动较小的水体或土壤,达到供冷目的。本系统省去了传统供冷系统中的压缩机、冷却水、制冷剂等部件和材料,直接节约了压缩机能耗;水泵的电能主要由太阳能光伏发电提供;热管是利用介质蒸发的相变吸热和介质冷凝的相变放热,所需温差小,传热能力极强,使得本系统的制冷效率较高。

[0007] 本发明的系统组成包括热管(1)、换热水箱(2)、太阳能电池板(3)、绝热材质(4)、

斜屋顶(5)、电力线路(6)、水泵(7)、循环水管(8)、地埋管换热器(9)、独立型并网用逆变器(10)、电网(11)。

[0008] 本发明在斜屋顶下方设置热管,在屋脊设置换热水箱,热管下端与室内空气直接接触,热管上端插入换热水箱,与换热水箱中的循环水直接接触,热管下端吸收房间内空气的热量,热管内部下端的液态介质吸热蒸发,变成气态,上升到热管内部上端,将热量释放给换热水箱中的循环水,热管内部上端的气态介质变为液态,回流到热管内部下端,继续吸收房间中的热量,再次吸热蒸发,如此循环。水箱中的水吸收热管上端的热量后,通过循环水管流到地埋管换热器,地埋管换热器将热量释放给水体或者土壤,之后,循环水通过循环水管流回换热水箱,继续吸收热管上端的热量。循环水的流动依靠水泵驱动,水泵的电力主要由斜屋顶上方的太阳能电池板发电提供,不足部分由电网补充。

[0009] 本发明的热管与房间空气接触部分为波纹形状或针肋形状,这种形状可增大与空气接触面积,增强对流换热,在其表面涂上高热导率的黑色涂料,可增强辐射换热。

[0010] 本发明的有益效果是:直接省去了常规供冷系统中的压缩机、冷冻水管路、冷却塔,简化了供冷系统,无压缩机能耗,同时循环水泵的电能主要由斜屋顶上的太阳能电池板提供,减少了系统初投资和运行成本;其次,房间的热量排向土壤或水体,减轻了城市热岛效应,且该系统不需要制冷剂,更加环保。

附图说明

[0011] 本说明书包括如下三幅附图。

[0012] 图1是本发明一种热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统的屋顶装配图。

[0013] 图2是本发明的系统示意图。

[0014] 图3是本发明的换热水箱剖面和热管上端示意图。

[0015] 图中所示部位名称及所对应的标记:热管(1)、换热水箱(2)、太阳能电池板(3)、斜屋顶(5)、绝热材质(4)、电力线路(6)、水泵(7)、循环水管(8)、地埋管换热器(9)、独立型并网用逆变器(10)、电网(11)。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实例对本发明进一步说明。

[0017] 如图1和图2所示,热管(1)吊装在斜屋顶(5)下方,热管(1)下部的下表面与室内空气接触,热管(1)上部插入换热水箱(2)中,换热水箱(2)与地埋管换热器(9)由循环水管(8)连接,循环水管(8)上安装水泵(7),太阳能电池板(3)安装在斜屋顶(5)上方,热管(1)与斜屋顶(5)之间、太阳能电池板(3)与斜屋顶(5)之间、换热水箱(2)外侧、循环水管(8)外侧均紧密粘贴绝热材质(4),太阳能电池板(3)通过电力线路(6)与、逆变器(10)、水泵(7)和电网(11)相连接。

[0018] 如图2所示,直线箭头表示循环水流向。

[0019] 如图3所示,管(1)内部下端装存的介质沸点为23-25℃,当室内空气温度高于介质沸点后,其热量经由热管(1)管壁传递给热管(1)下端内部的液体介质,液体介质吸热蒸发变成气体介质,上升至热管(1)内部上端,热管(1)上端的热量经由热管(1)管壁传给换热水

箱中的循环水,热管(1)内部上端的气态介质放热液化,再流回下端,如此循环吸热。热管(1)与房间空气接触部分为波纹形状或针肋形状,从而增大与空气接触面积,增强对流换热,表面涂上高热导率的黑色涂料,以增强辐射换热。

[0020] 如图1和图2所示,在白天日照充足时,太阳能电池板(3)输出足够的直流电,由独立型并网用逆变器(10)变为交流电,为水泵(7)供应电力,多余电力送入电网(11)。当太阳能电池板(3)输出电力不足时,由电网(11)为水泵(7)供应电力。

[0021] 如图1和图2所示,地埋管换热器(9)以垂直埋管或者水平埋管的方式埋在土壤或者水体中,在供冷时段地埋管换热器(9)将热量释放到水体或者土壤中,这部分热量将会分散到周围的土壤或者水体,之后土壤或水体恢复到正常温度。

[0022] 最后需要特别说明的是:上述实施例只是用清楚、便于理解的方式和图解说明热管与地埋管换热器及太阳能电池板耦合的供冷系统的原理,而并非将本发明限定在所示和所述的具体建筑模型或适用范围内,故凡是所有可能被利用的显而易见的相应修改、引申或等同系统,均属于本发明所申请的专利范围。

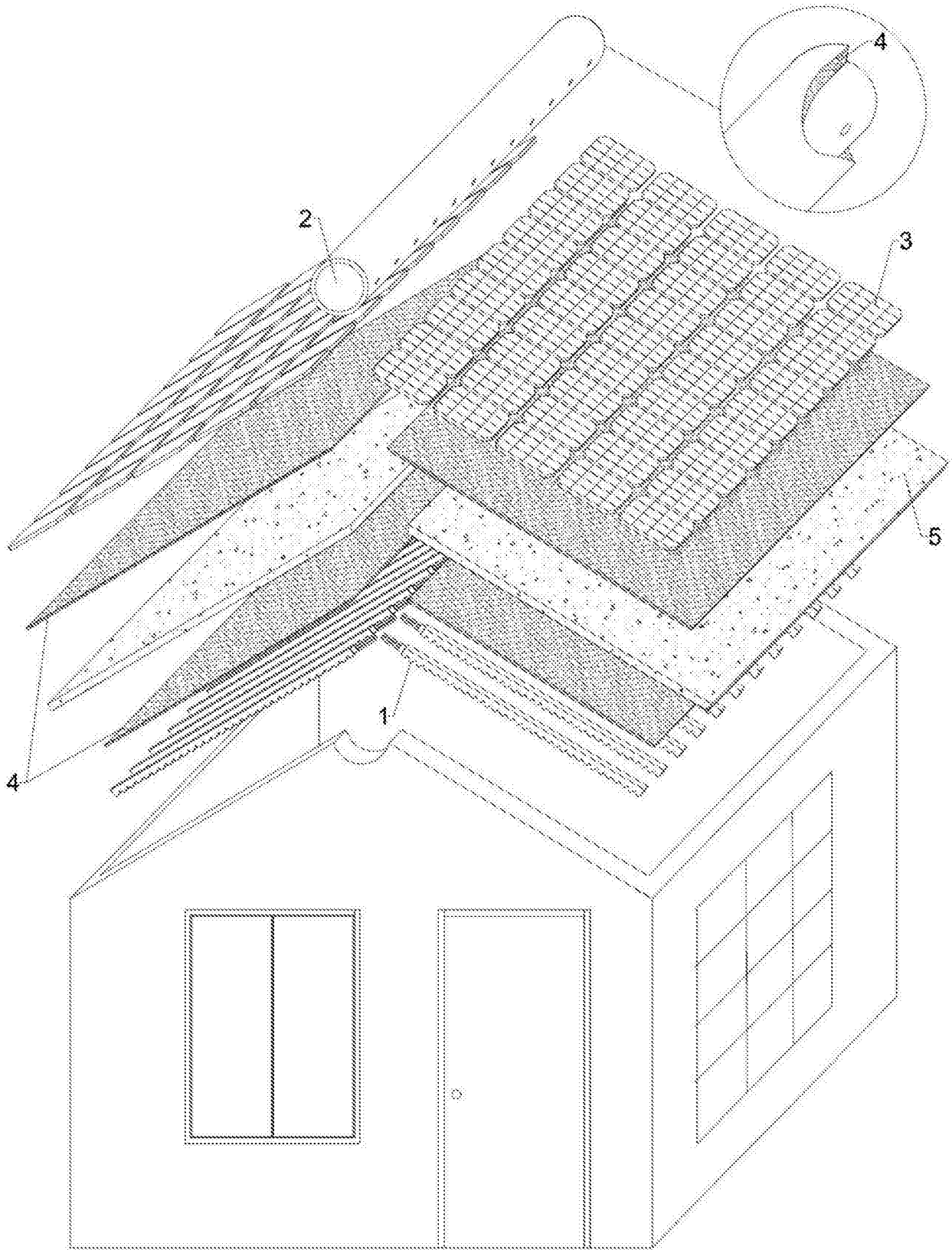


图1

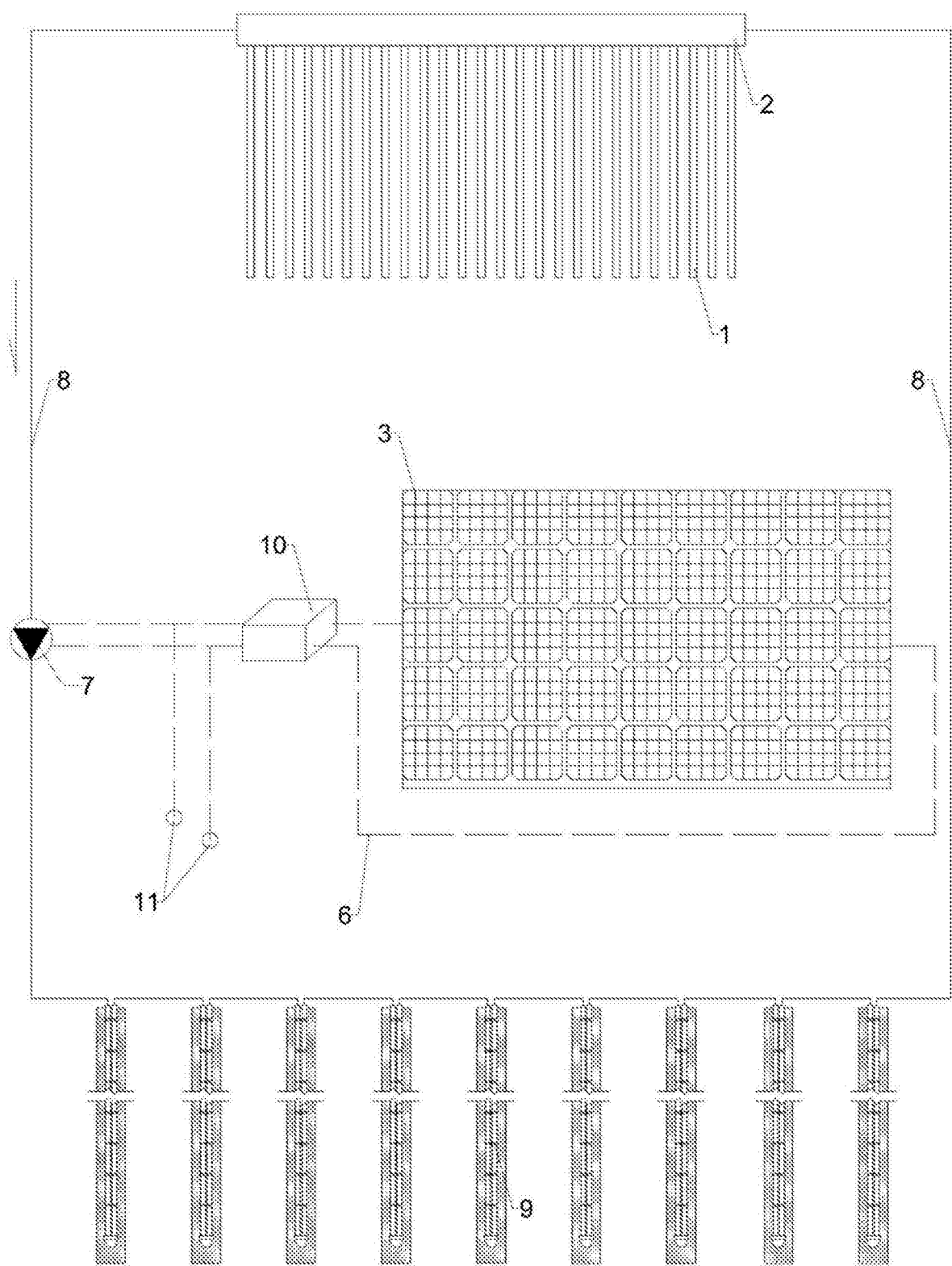


图2

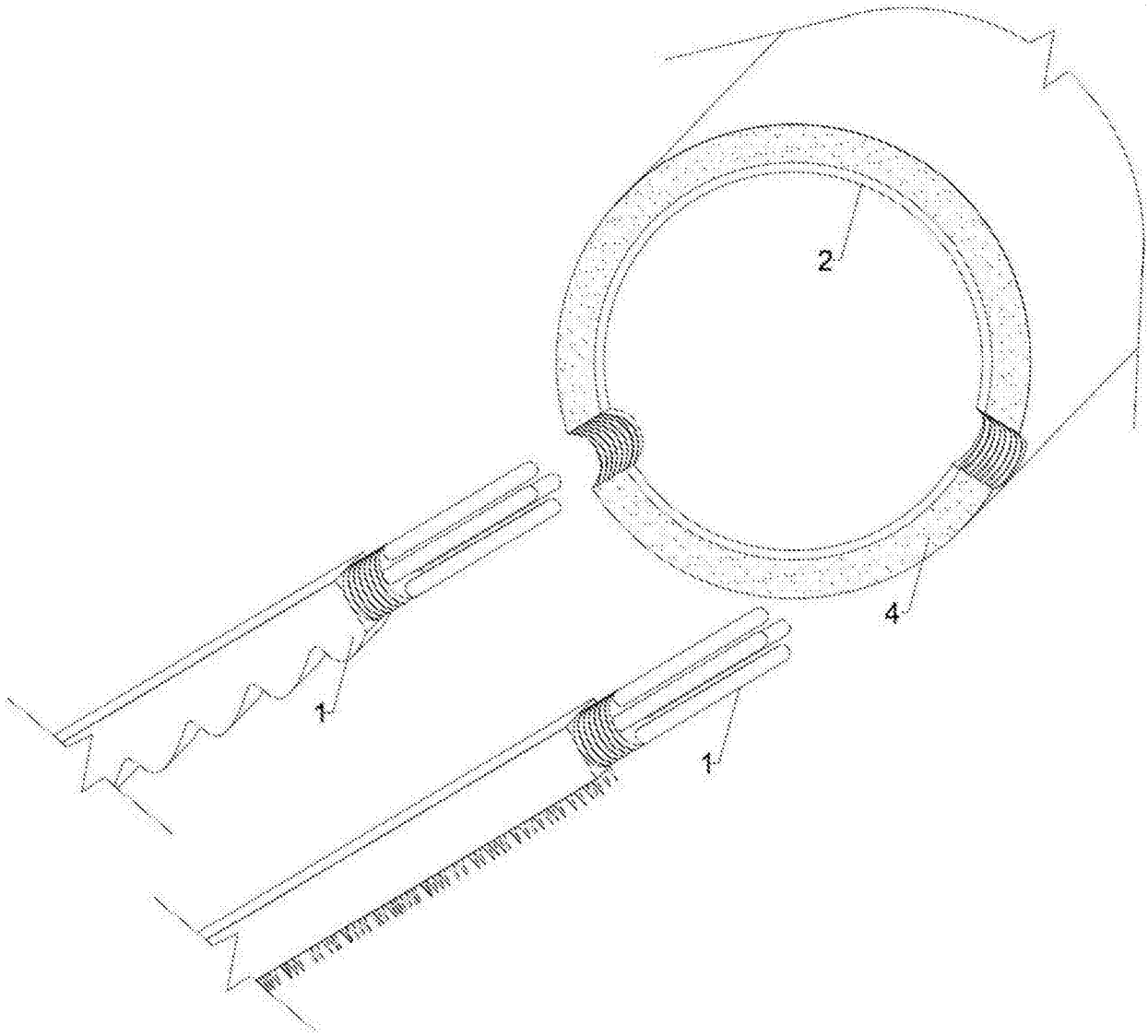


图3