



(21) 申请号 202222751714.9

(22) 申请日 2022.10.19

(73) 专利权人 江苏盛世节能科技股份有限公司

地址 222000 江苏省连云港市海州区科苑  
路88-B号1016号

(72) 发明人 金浩然 徐志国 陈卫东 谷兴  
仇帅

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司

32206

专利代理师 薛雨妍

(51) Int.Cl.

F24T 10/15 (2018.01)

F28F 13/00 (2006.01)

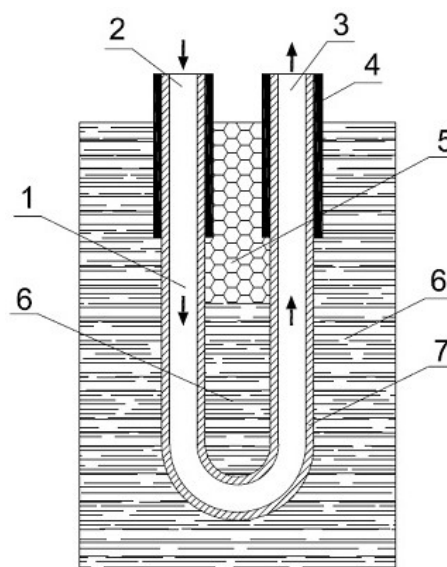
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种高效的U型地埋管换热器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效的U型地埋管换热器，U型管换热器由供水管和回水管组成。供回水管之间的上部填充导热系数较低的回填材料，供回水管之间的下部及外围填充导热系数较高的回填材料，从而加强U型管与土壤之间的换热。供水管、回水管与竖直埋管换热器连接，供水管与回水管末端设置保温层，所述回水管连接水泵，水泵通过管路接入热泵机组，热泵机组通过管路连接供水管，热泵机组与末端设备进行换热。该地埋管换热结构可以有效降低U型管的供水管与回水管之间的热传递，避免U型管的“热短路”现象。



1. 一种高效的U型地埋管换热器,包括U型竖直埋管换热器(1),其特征在于:所述U型竖直埋管换热器(1)包括供水管(2)和回水管(3),所述供水管(2)与回水管(3)之间形成U型流体通道,所述供水管(2)与回水管(3)之间的上段部填充低导热系数回填材料层(5);所述供水管(2)与回水管(3)之间的下端部填充高导热系回填材料层(6);所述供、回水管(2、3)的端部外表面均设有保温层(4)。

2. 根据权利要求1所述的一种高效的U型地埋管换热器,其特征在于:所述回水管(3)连接水泵,水泵通过管路接入热泵机组,热泵机组通过管路连接供水管(2),热泵机组与末端设备进行换热。

3. 根据权利要求1所述的一种高效的U型地埋管换热器,其特征在于:所述供回、水管(2、3)的管壁(7)外围均填充高导热系数回填材料层(6)。

## 一种高效的U型地埋管换热器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及地热能利用技术领域,尤其涉及一种高效的U型地埋管换热器。

### 背景技术

[0002] 地热能来源于地球外部和地球内部,由于地核的作用,地球内部是主要的热能来源,地球的岩土向下越深温度越高,地热能是清洁环保的可再生能源之一,资源储量大、分布广。地源热泵系统就是首先在大地土壤中钻孔而形成深井,然后将预制好的换热管道埋入深井中,通常采用土壤回填,之后利用循环工质在换热管道中的流动,获得地下岩体中的低品位热能,实现建筑冬季供热、夏季制冷以及全年热水供应。地埋管换热器是实现载热流体与土壤进行热量交换的关键传热器件,其中U型地埋管换热器应用最为广泛,U型管换热器主要由放置在岩土层的竖管埋管换热器和深处水平管式换热器组成,循环水从竖管埋管换热器的进水管进入,由竖管埋管换热器的出水管流出,循环水在管中流动时吸收岩土的热量。

[0003] 在实际工程中,由于受到钻孔孔径(约为110~150mm)的制约,使得供水管和出水管的间距非常有限,导致两管由于相互接触进行直接热量交换,或者通过埋管间回填料导热间接进行热量交换,产生“热短路”现象。上述现象会导致地埋管换热能力小于设计值,据相关研究表明,热短路现象会使土壤源热泵运行效率低10%-20%。

[0004] 为了减弱热短路的影响,工程上采取的主流措施为用管卡将两支管分开,或在两管间增加隔热挡板,但此方法不能解决两管间由于回填料导热造成的热量损失;另外,施工过程中下管阻力往往直接作用于管卡或者隔热挡板上,施工困难且导致预期功能丧失。

### 发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明公开了一种高效的U型地埋管换热器,包括U型竖直埋管换热器,所述U型竖直埋管换热器包括供水管和回水管,所述供水管与回水管之间形成U型流体通道,所述供水管与回水管之间的上段部填充低导热系数回填材料层;所述供水管与回水管之间的下端部填充高导热系回填材料层;所述供、回水管的端部外表面均设有保温层。

[0006] 本实用新型进一步改进在于:所述保温层采用纳米二氧化硅微颗粒、玻璃纤维毡制备而成。

[0007] 本实用新型进一步改进在于:所述回水管连接水泵,水泵通过管路接入热泵机组,热泵机组通过管路连接供水管,热泵机组与末端设备进行换热。

[0008] 本实用新型进一步改进在于:所述供回、水管的管壁外围均填充高导热系数回填材料层。

[0009] 本实用新型的有益效果:与现有技术相比:

[0010] 1、本实用新型供水管与回水管之间的上部采用导热系数较低的回填材料进行填充,增大了供水管与回水管之间的传热热阻,有利于减少两管之间因为温差产生的热量传

递,可有效减少热量损失,提高换热器换热效率;同时,只在上部填充导热系数不同的回填材料,降低施工难度。

[0011] 2、本实用新型供水管与回水管之间的下部与外围采用导热系数较高的回填材料,有利于提高回填材料的导热系数,增强换热器管内工质与土壤的换热性能。

[0012] 3、本实用新型供水管与回水管末端管壁敷设纳米介孔保温材料,进一步减少了出口流体与进口流体的换热损失,提升了换热器的换热效率。

[0013] 4、本实用新型采用的纳米介孔保温材料有防火等级高、防水性强、绿色环保等特点,在提高换热效率的同时减少成本。

## 附图说明

[0014] 图1、本实用新型的结构示意图;

[0015] 附图标记列表:

[0016] 1- U型竖直埋管换热器,2- 供水管,3-回水管,4- 保温材料层,5- 导热系数较低的回填材料,6- 导热系数较高的回填材料,7- 管壁。

## 实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0018] 如图1所示,本实施例的一种高效的U型地埋管换热器,包括U型竖直埋管换热器1,所述U型竖直埋管换热器1包括供水管2和回水管3,所述供水管2与回水管3之间形成U型流体通道,所述供水管2与回水管3之间的上段部填充低导热系数回填材料层5;所述供水管2与回水管3之间的下端部填充高导热系回填材料层6。

[0019] 所述供回、水管2、3的管壁7外围均填充高导热系数回填材料层6。

[0020] 所述供、回水管2、3的端部外表面均设有保温层4;所述保温层4采用纳米二氧化硅微颗粒、玻璃纤维毡制备而成。

[0021] 所述回水管3连接水泵,水泵通过管路接入热泵机组,热泵机组通过管路连接供水管2,热泵机组与末端设备进行换热。

[0022] 上述实施例中,U型竖直埋管换热器1需要放入钻孔中进行工作,在U型竖直埋管换热器1放入钻孔施工后,将供水管2和回水管3的外壁添加保温材料层4,下井完成后在供水管2和回水管3之间下部和外围填入高导热系数回填材料层6,而后在供、回水管之间的上部填入低导热系数的回填材料层5。

[0023] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。

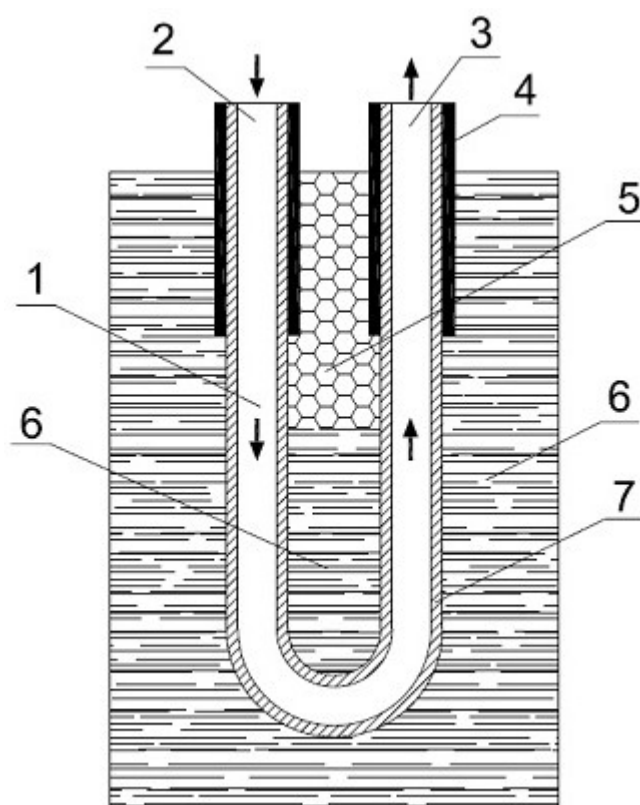


图1