



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208238300 U

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201820533481.6

(22)申请日 2018.04.16

(73)专利权人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72)发明人 李云云 杨卫波 基晓蒙 鞠磊

薛栋腾 吕艳

(74)专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通合伙) 32222

代理人 沈志海

(51)Int.Cl.

F25B 30/06(2006.01)

F24T 10/15(2018.01)

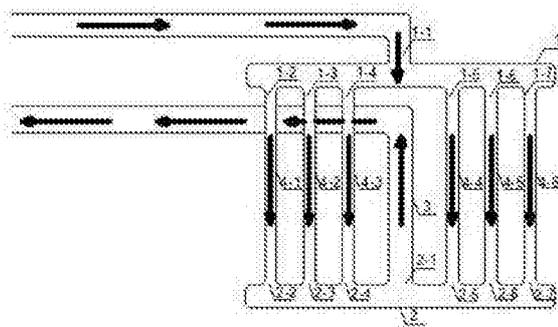
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器

(57)摘要

一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器,属于地源热泵系统技术领域,垂直埋管换热器由分水器、集水器、垂直埋管和集中回水管连接构成;与现有的地埋管换热器相比,本实用新型在集中回水管上内置保温材料,可避免地埋管换热器出现热回流现象,保证回水管的水温保持在目标温度,从而提高地埋管换热器的换热效率;采用集中回水的方式,大量减少了管材的消耗,提高了经济效益;同一钻井内安置多根进水管可以充分发挥单位长度钻孔的换热能力,可充分利用地热能,在保证系统正常运行的情况下可减少地面钻孔数量,从而减少土地占用面积,减少初投资。



1. 一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器,包括外部进水管和出水管;其特征在于:所述垂直埋管换热器由分水器、集水器、垂直埋管和集中回水管构成;所述分水器由分水器本体(1)、分水器进水口(1-1)和第一分水器出水口(1-2)、第二分水器出水口(1-3)、第三分水器出水口(1-4)、第四分水器出水口(1-5)、第五分水器出水口(1-6)、第六分水器出水口(1-7)构成,所述分水器进水口(1-1)的一端与所述外部进水管相连,所述分水器进水口(1-1)的另一端与所述分水器本体(1)的上表面相接,所述第一分水器出水口(1-2)、第二分水器出水口(1-3)、第三分水器出水口(1-4)、第四分水器出水口(1-5)、第五分水器出水口(1-6)、第六分水器出水口(1-7)均设置在所述分水器本体(1)的下表面上;所述集水器由集水器本体(2)、第一集水器进水口(2-2)、第二集水器进水口(2-3)、第三集水器进水口(2-4)、第四集水器进水口(2-5)、第五集水器进水口(2-6)、第六集水器进水口(2-7)和集水器出水口(2-1)构成,所述第一集水器进水口(2-2)、第二集水器进水口(2-3)、第三集水器进水口(2-4)、第四集水器进水口(2-5)、第五集水器进水口(2-6)、第六集水器进水口(2-7)均设置在所述集水器本体(2)的上表面,所述垂直埋管由第一垂直埋管(4-1)、第二垂直埋管(4-2)、第三垂直埋管(4-3)、第四垂直埋管(4-4)、第五垂直埋管(4-5)、第六垂直埋管(4-6)构成,所述第一垂直埋管(4-1)、第二垂直埋管(4-2)、第三垂直埋管(4-3)、第四垂直埋管(4-4)、第五垂直埋管(4-5)、第六垂直埋管(4-6)的顶端与所述第一分水器出水口(1-2)、第二分水器出水口(1-3)、第三分水器出水口(1-4)、第四分水器出水口(1-5)、第五分水器出水口(1-6)、第六分水器出水口(1-7)相接,所述第一垂直埋管(4-1)、第二垂直埋管(4-2)、第三垂直埋管(4-3)、第四垂直埋管(4-4)、第五垂直埋管(4-5)、第六垂直埋管(4-6)的底端分别与所述第一集水器进水口(2-2)、第二集水器进水口(2-3)、第三集水器进水口(2-4)、第四集水器进水口(2-5)、第五集水器进水口(2-6)、第六集水器进水口(2-7)相接,所述集水器出水口(2-1)设置在所述集水器本体(2)的上表面中心,所述集中回水管(3)一端与所述集水器出水口(2-1)相接,所述集中回水管(3)的另一端与钻井外部出水管连接相连。

2. 根据权利要求1所述的一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器,其特征在于:所述分水器本体(1)和集水器本体(2)均为圆柱形结构,分水器本体(1)与集水器本体(2)的直径相同。

3. 根据权利要求1所述的一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器,其特征在于:所述第一分水器出水口(1-2)、第二分水器出水口(1-3)、第三分水器出水口(1-4)、第四分水器出水口(1-5)、第五分水器出水口(1-6)、第六分水器出水口(1-7)在分水器本体(1)的下表面以分水器进水口(1-1)为中心呈正六边形分布,第一集水器进水口(2-2)、第二集水器进水口(2-3)、第三集水器进水口(2-4)、第四集水器进水口(2-5)、第五集水器进水口(2-6)、第六集水器进水口(2-7)在集水器本体(2)的上表面以集水器出水口(2-1)为中心呈正六边形分布。

4. 根据权利要求1所述的一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器,其特征在于:所述集中回水管(3)内壁上设有保温层。

5. 根据权利要求1所述的一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器,其特征在于:所述第一垂直埋管(4-1)、第二垂直埋管(4-2)、第三垂直埋管(4-3)、第四垂直埋管(4-4)、第五垂直埋管(4-5)、第六垂直埋管(4-6)与分水器本体(1)之间;第一垂直埋管(4-1)、第二

垂直埋管(4-2)、第三垂直埋管(4-3)、第四垂直埋管(4-4)、第五垂直埋管(4-5)、第六垂直埋管(4-6)与集水器本体(2)之间;集中回水管(3)与集水器本体(2)之间均采用热熔或电熔接头相连接。

一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器

技术领域

[0001] 本实用新型属于地源热泵系统技术领域,涉及一种地埋管换热器,具体的说是涉及一种通过集中回水实现消除热回流、提高换热效率和节省大量管材的新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器。

背景技术

[0002] 土壤源热泵技术目前已经成为了国际上公认的最具发展潜力的采暖空调技术之一,它利用埋管内流体与埋管周围土壤的温差,夏季放热冬季取热,与土壤进行热量交换,从而实现对浅层地热能的有效利用,具有节能环保和综合利用可再生能源的特征。土壤源热泵系统由能量采集系统、能量提升系统以及能量释放系统三部分构成。其中,地埋管换热器是土壤源热泵系统与地下岩土进行能量交换的唯一装置,因此其传热性能的优劣对系统能否高效运行至关重要。

[0003] 土壤源热泵系统的埋管形式根据其地下管路的铺设方式分为水平埋管和垂直埋管两种,因水平埋管的传热性能受外界因素干扰明显且占地面积较大,目前垂直地埋管换热器已成为了工程应用的主导形式。现有的垂直地埋管换热器多采用U型埋管换热器,在每个钻井中通常设置一组到两组U型管。根据建筑面积与土层特性,我国江南地区的地源热泵工程大多采用垂直U型埋管进行铺设。这种铺设方式施工难度较小易于操作,但是仍然存在着一定的弊端。首先,U型埋管最大的问题在于热回流带来的不良影响。循环水由进水管输入,在输送的过程中与土壤进行热交换从而在到达埋管底端时可达到与土壤相同的温度(即目标温度),但由于进水管与周围土壤之间存在较大温差,进水管与回水管之间会以回填土为介质进行热量交换,造成回水管水温低于目标温度的现象,进而降低埋管的换热效率。解决这一弊端的有效措施即是在每根U型管的回水管上包裹保温材料,阻止进水管和回水管进行热交换,确保回水管中循环水保持目标温度并将热量传递给热泵机组。那么整个地埋管系统就需要使用大量保温材料,将增加投资成本。其次,单U型管铺设方式换热面积有限,不能充分发挥单位长度钻孔的换热能力,从而会增加钻孔土地用地面积,浪费资源。若采用双U型埋管,单位孔深的换热量将提高15%左右,但是其管材消耗量却提高了一倍。

[0004] 因此,如何既能提高换热效率充分利用地热能,又能节省管材降低投资,成为了土壤源热泵技术发展的关键,因此有必要对现有地埋管换热器进行改进。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是针对现有垂直地埋管换热器换热效率低、存在回流及管材消耗大的缺陷,提出一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器,在保证系统正常运行的情况下可减少地面钻孔数量,减少土地占用面积,可节省管材,降低投资成本,可消除热回流现象,进一步提高地埋管换热器的换热效率。

[0006] 本实用新型的技术方案:一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器,包括外部进水管道和出水管道;其特征是:所述垂直埋管换热器由分水器、集水器、垂直埋管和

集中回水管构成;所述分水器由分水器本体、分水器进水口和第一分水器出水口、第二分水器出水口、第三分水器出水口、第四分水器出水口、第五分水器出水口、第六分水器出水口构成,所述分水器进水口的一端与所述外部进水管道相连,所述分水器进水口的另一端与所述分水器本体的上表面相接,所述第一分水器出水口、第二分水器出水口、第三分水器出水口、第四分水器出水口、第五分水器出水口、第六分水器出水口均设置在所述分水器本体的下表面上;所述集水器由集水器本体、第一集水器进水口、第二集水器进水口、第三集水器进水口、第四集水器进水口、第五集水器进水口、第六集水器进水口和集水器出水口构成,所述第一集水器进水口、第二集水器进水口、第三集水器进水口、第四集水器进水口、第五集水器进水口、第六集水器进水口均设置在所述集水器本体的上表面,所述垂直埋管由第一垂直埋管、第二垂直埋管、第三垂直埋管、第四垂直埋管、第五垂直埋管、第六垂直埋管构成,所述第一垂直埋管、第二垂直埋管、第三垂直埋管、第四垂直埋管、第五垂直埋管、第六垂直埋管的顶端与所述第一分水器出水口、第二分水器出水口、第三分水器出水口、第四分水器出水口、第五分水器出水口、第六分水器出水口相接,所述第一垂直埋管、第二垂直埋管、第三垂直埋管、第四垂直埋管、第五垂直埋管、第六垂直埋管的底端分别与所述第一集水器进水口、第二集水器进水口、第三集水器进水口、第四集水器进水口、第五集水器进水口、第六集水器进水口相接,所述集水器出水口设置在所述集水器本体的上表面中心,所述集中回水管一端与所述集水器出水口相接,所述集中回水管的另一端与钻井外部出水管道连接相连。

[0007] 所述分水器本体和集水器本体均为圆柱形结构,分水器本体与集水器本体的直径相同。

[0008] 所述第一分水器出水口、第二分水器出水口、第三分水器出水口、第四分水器出水口、第五分水器出水口、第六分水器出水口在分水器本体的下表面以分水器进水口为中心呈正六边形分布,第一集水器进水口、第二集水器进水口、第三集水器进水口、第四集水器进水口、第五集水器进水口、第六集水器进水口在集水器本体的上表面以集水器出水口为中心呈正六边形分布。

[0009] 所述集中回水管内壁上设有保温层。

[0010] 所述第一垂直埋管、第二垂直埋管、第三垂直埋管、第四垂直埋管、第五垂直埋管、第六垂直埋管与分水器本体之间;第一垂直埋管、第二垂直埋管、第三垂直埋管、第四垂直埋管、第五垂直埋管、第六垂直埋管与集水器本体之间;集中回水管与集水器本体之间均采用热熔或电熔接头相连接。

[0011] 本实用新型的有益效果为:本实用新型提出的一种新型多进单出集中回水垂直地埋管换热器,结构新颖,工作原理清晰,结构上由分水器、集水器、垂直埋管和集中回水管连接构成,与现有的地埋管换热器相比,本实用新型在集中回水管上内置保温材料,可避免地埋管换热器出现热回流现象,保证回水管的水温保持在目标温度,从而提高地埋管换热器的换热效率;采用集中回水的方式,大量减少了管材的消耗,提高了经济效益;同一钻井内安置多根进水管可以充分发挥单位长度钻孔的换热能力,可充分利用地热能,在保证系统正常运行的情况下可减少地面钻孔数量,从而减少土地占用面积,减少初投资。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型整体结构示意图。

[0013] 图2为本实用新型中分水器下表面结构示意图。

[0014] 图3为本实用新型中集水器上表面结构示意图。

[0015] 图中：分水器本体1、分水器进水口1-1、第一分水器出水口1-2、第二分水器出水口1-3、第三分水器出水口1-4、第四分水器出水口1-5、第五分水器出水口1-6、第六分水器出水口1-7、集水器本体2、集水器出水口2-1、第一集水器进水口2-2、第二集水器进水口2-3、第三集水器进水口2-4、第四集水器进水口2-5、第五集水器进水口2-6、第六集水器进水口2-7、集中回水管3、第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明：

[0017] 如图1-3所示，一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器，包括外部进水管和出水管；垂直埋管换热器由分水器、集水器、垂直埋管和集中回水管构成；分水器由分水器本体1、分水器进水口1-1和第一分水器出水口1-2、第二分水器出水口1-3、第三分水器出水口1-4、第四分水器出水口1-5、第五分水器出水口1-6、第六分水器出水口1-7构成，分水器进水口1-1的一端与外部进水管相连，分水器进水口1-1的另一端与分水器本体1的上表面相接，第一分水器出水口1-2、第二分水器出水口1-3、第三分水器出水口1-4、第四分水器出水口1-5、第五分水器出水口1-6、第六分水器出水口1-7均设置在分水器本体1的下表面上；集水器由集水器本体2、第一集水器进水口2-2、第二集水器进水口2-3、第三集水器进水口2-4、第四集水器进水口2-5、第五集水器进水口2-6、第六集水器进水口2-7和集水器出水口2-1构成，第一集水器进水口2-2、第二集水器进水口2-3、第三集水器进水口2-4、第四集水器进水口2-5、第五集水器进水口2-6、第六集水器进水口2-7均设置在集水器本体2的上表面，垂直埋管由第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6构成，第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6的顶端与第一分水器出水口1-2、第二分水器出水口1-3、第三分水器出水口1-4、第四分水器出水口1-5、第五分水器出水口1-6、第六分水器出水口1-7相接，第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6的底端分别与第一集水器进水口2-2、第二集水器进水口2-3、第三集水器进水口2-4、第四集水器进水口2-5、第五集水器进水口2-6、第六集水器进水口2-7相接，集水器出水口2-1设置在集水器本体2的上表面中心，集中回水管3一端与集水器出水口2-1相接，集中回水管3的另一端与钻井外部出水管连接相连。

[0018] 如图1-3所示，一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器，所述分水器本体1和集水器本体2均为圆柱形结构，分水器本体1与集水器本体2的直径相同；第一分水器出水口1-2、第二分水器出水口1-3、第三分水器出水口1-4、第四分水器出水口1-5、第五分水器出水口1-6、第六分水器出水口1-7在分水器本体1的下表面以分水器进水口1-1为中心呈正六边形分布，第一集水器进水口2-2、第二集水器进水口2-3、第三集水器进水口2-4、第四集水器进水口2-5、第五集水器进水口2-6、第六集水器进水口2-7在集水器本体2的上表面以

集水器出水口2-1为中心呈正六边形分布;集中回水管3内壁上设有保温层;第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6与分水器本体1之间;第一垂直埋管4-1、第二垂直埋管4-2、第三垂直埋管4-3、第四垂直埋管4-4、第五垂直埋管4-5、第六垂直埋管4-6与集水器本体2之间;集中回水管3与集水器本体2之间均采用热熔或电熔接头相连接。

[0019] 如图1-3所示,一种新型多进单出集中回水垂直埋管换热器的工作原理如下:在土壤源热泵系统正常运行的情况下,循环水介质通过进水管进入分水器本体1,在分水器本体1内被平均分成六股水流同时进入六根垂直埋管4-1~4-6,水流量可以依据季节、供水量等各因素,通过安装在外部进水管上的阀门进行控制,循环水介质在垂直埋管4-1~4-6内流动时与周围土壤进行热交换,到达埋管底端时可达到与土壤相同的温度(即目标温度),然后进入集水器本体2,集中回水管3通过外部出水管与水泵相通,在水泵的动力作用下,集水器本体2中的循环水介质流经集中回水管3,循环水介质将保持目标温度将所需热量传递给热泵机组。

[0020] 本实用新型结构新颖,工作原理清晰,与现有的埋管换热器相比,在保证系统正常运行的情况下减少了地面钻孔的数量,减少了土地占用的面积,节省了管材,降低了投资成本,消除了热回流现象,进一步提高了埋管换热器的换热效率。

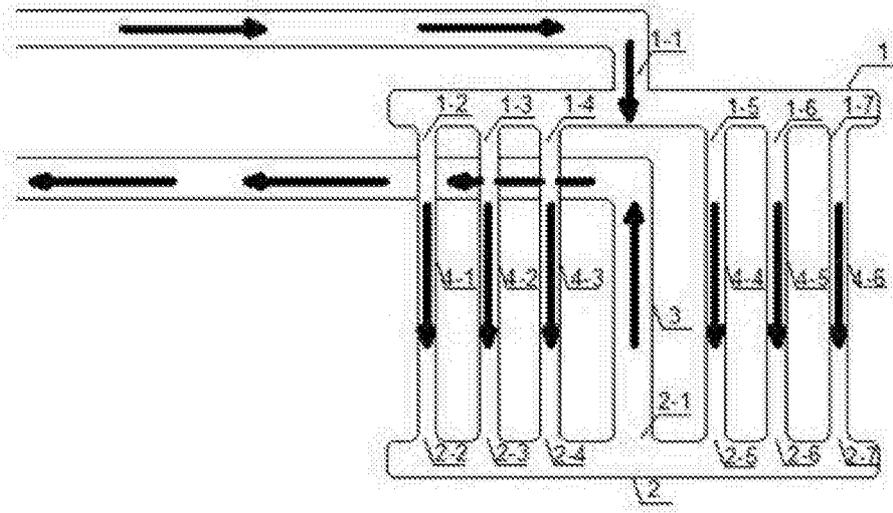


图1

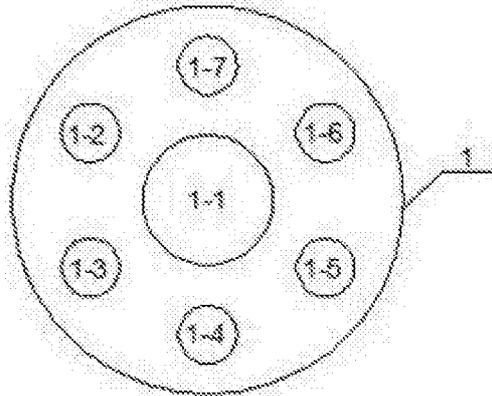


图2

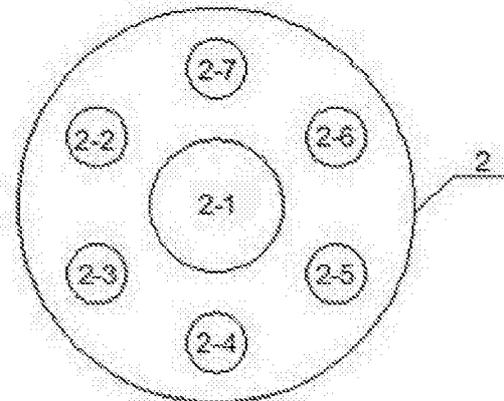


图3