



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105423585 B

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201510810670.4

(22)申请日 2015.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105423585 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 浙江陆特能源科技股份有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江江南大道
288号康恩贝大厦1幢1202-1室

(72)发明人 夏惊涛 石磊 吴宏伟

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233
代理人 陆永强 张建

(51)Int.Cl.
F24T 10/40(2018.01)
F25B 30/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 205332578 U,2016.06.22,
GB 2434200 A,2007.07.18,
CN 201600053 U,2010.10.06,
WO 2010053424 A1,2010.05.14,
CN 102016218 A,2011.04.13,
EP 1923569 A1,2008.05.21,
JP 2005326128 A,2005.11.24,

审查员 钱李义

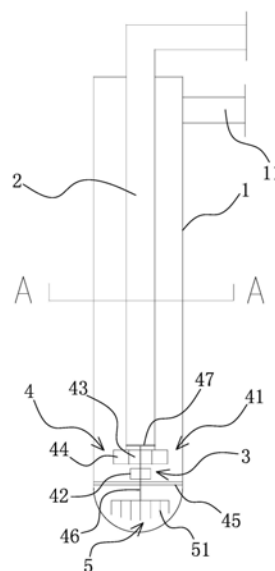
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

土壤换热传输装置

(57)摘要

本发明属于热传导设备技术领域,尤其是涉及一种土壤换热传输装置。它解决了现有换热传输装置换热效率低等技术问题。本土壤换热传输装置包括两端封闭的导热外管,导热外管内设有内置管体,导热工质为纳米颗粒超导介质,内置管体沿着导热外管轴向延伸,内置管体的上端位于导热外管的上端,且在导热外管的上端设有能使导热外管内的导热工质流出的导热工质出口,内置管体下端部与导热外管下端底部之间具有间距,间距处设有搅拌机构。优点在于:热传输效率高,可以有效地防止流体中的悬浮固体物沉积于管子最底端,方便地选用流体流动力被动驱动或外部电力/磁力的主动驱动。



1. 一种土壤换热传输装置,其特征在于,本土壤换热传输装置包括两端封闭的导热外管(1),所述的导热外管(1)内设有能将导热外管(1)外的导热工质自其上端流入并从其下端流出从而使导热工质进入导热外管(1)内的内置管体(2),所述的导热工质为纳米颗粒超导介质,所述的内置管体(2)沿着导热外管(1)轴向延伸,所述的内置管体(2)的上端位于导热外管(1)的上端,且在所述的导热外管(1)的上端设有能使导热外管(1)内的导热工质流出的导热工质出口(11),所述的内置管体(2)下端部与导热外管(1)下端底部之间具有间距(3),所述的间距(3)处设有能对导热工质进行搅拌从而防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积的搅拌机构(4);所述的搅拌机构(4)包括通过转动安装结构设置在内置管体(2)端部下方且能周向转动的搅拌转子(41),且所述的搅拌转子(41)朝向内置管体(2)下端;所述的搅拌转子(41)包括安装座(43),所述的安装座(43)周向外侧设有若干均匀分布且位于间距(3)内的搅拌叶轮(44);所述的转动安装结构包括固定设置在导热外管(1)内的支架(45),所述的支架(45)内穿设有能周向转动的驱动轴(46),所述的安装座(43)固定设置在驱动轴(46)上,且所述的驱动轴(46)端部延伸至内置管体(2)内,所述的驱动轴(46)周向外侧与内置管体(2)周向内侧之间设有轴承(47);所述的导热外管(1)底部设有能防止导热工质沉积在导热外管(1)底部的防沉积结构(5);所述的防沉积结构(5)包括设置在导热外管(1)底部且位于搅拌转子(41)下方的转动刷体(51),且所述的转动刷体(51)与驱动轴(46)固定相连。

2. 根据权利要求1所述的土壤换热传输装置,其特征在于,所述的搅拌转子(41)能在导热工质的热流作用下直接被带动旋转;或者所述的搅拌转子(41)上还连接有能驱动搅拌转子(41)旋转的动力机构(42)。

3. 根据权利要求2所述的土壤换热传输装置,其特征在于,所述的间距(3)的距离大小与内置管体(2)外径大小之间的比值为(1-3):1。

4. 根据权利要求1或2或3所述的土壤换热传输装置,其特征在于,所述的导热工质为固液两相流体或气固两相流体。

5. 根据权利要求4所述的土壤换热传输装置,其特征在于,所述的导热外管(1)与内置管体(2)分别呈直管状或弯曲状;所述的导热外管(1)与内置管体(2)分别为光管、波纹管与螺纹管中的任意一种,且所述的导热外管(1)与内置管体(2)分别为钢管、铜管、塑料金属复合管和塑料管中的任意一种。

土壤换热传输装置

技术领域

[0001] 本发明属于热传导设备技术领域,尤其是涉及一种土壤换热传输装置。

背景技术

[0002] 地源热泵是一种利用浅层地热资源既能制冷又能制热的节能环保的空调系统。地源热泵利用少量高品位能源,冬季将热能从土壤中取出,转移到室内需求侧,夏季将室内的热量转移到地下土壤,保持室内的低温环境。但是地源热泵系统,地埋管埋管数量大换热传输能力低,主要的输导方式是用水当作输热介质,由泵循环将能量由地下导往建筑内机房系统中。常用垂直重力热管热量传输能力大,但不能在下端冷上端热工况下运行。纳米溶液/气固两相流体可提高传输能力,但存在纳米粒子沉降聚集而堵管使分散性破坏的问题,除此之外,现有的重力热管换热时还存在着:稳定性差,热传导效率低,热传导效果差等问题。

[0003] 为了解决现有技术存在的问题,人们进行了长期的探索,提出了各式各样的解决方案。例如,中国专利文献公开了一种重力热管强化传热结构[申请号:201310353861.3],包括设置于重力热管内腔的导流筒,导流筒内部形成汽态工质的上升通道,导流筒外侧壁与重力热管内侧管壁之间形成液态工质的下降通道,导流筒的上部设有将上升通道与下降通道导通的通汽口,导流筒的下部设有将下降通道与上升通道导通的回流口。

[0004] 上述方案在一定程度上解决了现有重力热管热传导效果差的问题,但是该方案依然存在着:稳定性差,热传导效率低,纳米粒子沉降聚集而堵管使分散性破坏的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种结构简单合理,热传导效率高的土壤换热传输装置。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用了下列技术方案:本土壤换热传输装置,其特征在于,本土壤换热传输装置包括两端封闭的导热外管,所述的导热外管内设有能将导热外管外的导热工质自其上端流入并从其下端流出从而使导热工质进入导热外管内的内置管体,所述的导热工质为纳米颗粒超导介质,所述的内置管体沿着导热外管轴向延伸,所述的内置管体的上端位于导热外管的上端,且在所述的导热外管的上端设有能使导热外管内的导热工质流出的导热工质出口,所述的内置管体下端部与导热外管下端底部之间具有间距,所述的间距处设有能对导热工质进行搅拌从而防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积的搅拌机构。这里的导热外管可以随钻机一次性埋入土壤,在流体驱动装置的工作下,含纳米粒子的导热工质能地将地源冷/热能量携带输送地源热泵装置,当系统处于非工作状态甚至较长时间段的停机时,导热工质中的部分纳米粒子有集聚沉降时,甚至沉积于管道底部时,通过搅拌机构的运动,将纳米粒子重新均匀,这里的导热工质可以是单一成分流体,也可以是多相复合的流体,流体可以是液体也可以是气体,流体传热的形式可以是流动传输脉动传输以及振动传输,导热工质其主要成分为水、R123、R134a、纳米碳、纳米T02,其灌

注空间比为30-100%，纳米材料质量百分比1-100%，且搅拌机构能防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积发生堵管使分散性破坏的问题。

[0007] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的搅拌机构包括通过转动安装结构设置在内置管体端部下方且能周向转动的搅拌转子，且所述的搅拌转子朝向内置管体下端。即搅拌转子正对着内置管体下端，从内置管体出来的导热工质能促进搅拌转子转动从而提高防沉积作用。

[0008] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的搅拌转子能在导热工质的热流作用下直接被带动旋转；或者所述的搅拌转子上还连接有能驱动搅拌转子旋转的动力机构。即搅拌转子主动或被动转动，可以随导热工质运动而转动，也可以通过动力机构而转动。

[0009] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的搅拌转子包括安装座，所述的安装座周向外侧设有若干均匀分布且位于间距内的搅拌叶轮。搅拌叶轮优选采用斜流叶片形式，这样能提高搅拌效果，防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积。

[0010] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的转动安装结构包括固定设置在导热外管内的支架，所述的支架内穿设有能周向转动的驱动轴，所述的安装座固定设置在驱动轴上，且所述的驱动轴端部延伸至内置管体内，所述的驱动轴周向外侧与内置管体周向内侧之间设有轴承。搅拌转子材料为塑料，这里的轴承可以采用无油磁悬浮轴承，这样使得轴承不易堵塞内置管体端部。

[0011] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的导热外管底部设有能防止导热工质沉积在导热外管底部的防沉积结构。

[0012] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的防沉积结构包括设置在导热外管底部且位于搅拌转子下方的转动刷体，且所述的转动刷体与驱动轴固定相连。当搅拌转子带动驱动轴转动时，由于转动刷体与驱动轴相连，这样使得转动刷体能周向转动从而防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积于导热外管的底部。

[0013] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的间距的距离大小与内置管体外径大小之间的比值为1-3:1。优选地，这里的比值为1-2:1。

[0014] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的导热工质为固液两相流体或气固两相流体。

[0015] 在上述的土壤换热传输装置中，所述的导热外管与内置管体分别呈直管状或弯曲状；所述的导热外管与内置管体分别为光管、波纹管与螺纹管中的任意一种，且所述的导热外管与内置管体分别为钢管、铜管、塑料金属复合管和塑料管中的任意一种。导热外管与内置管体均具有气密性，耐压能力为1.2Mpa以上，外管导热系数 $\geq 0.1\text{kJ}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

[0016] 与现有的技术相比，本土壤换热传输装置的优点在于：1、采用流体作为热传输工质，尤其是采用固液两相或者气固两相流体工质时，热传输效率高。2、可以有效地防止流体中的悬浮固体物沉积于管子最底端。3、可以方便地选用流体流动力被动驱动或外部电力/磁力的主动驱动。4、使用简单安全，无需日常维护，在暖通空调能源行业具有应用前景。

附图说明

[0017] 图1为本发明提供的结构示意图。

[0018] 图2为本发明提供的A-A处的剖视图。

[0019] 图中,导热外管1、导热工质出口11、内置管体2、间距3、搅拌机构4、搅拌转子41、动力机构42、安装座43、搅拌叶轮44、支架45、驱动轴46、轴承47、防沉积结构5、转动刷体51。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0021] 如图1-2所示,本土壤换热传输装置,包括两端封闭的导热外管1,导热外管1内设有能将导热外管1外的导热工质自其上端流入并从其下端流出从而使导热工质进入导热外管1内的内置管体2,导热工质为纳米颗粒超导介质,可以为固液两相流体或气固两相流体,内置管体2沿着导热外管1轴向延伸,内置管体2的上端位于导热外管1的上端,且在导热外管1的上端设有能使导热外管1内的导热工质流出的导热工质出口11,内置管体2下端部与导热外管1下端底部之间具有间距3,间距3的距离大小与内置管体2外径大小之间的比值为1-3:1,其中,比值为1-2:1最为合适,间距3处设有能对导热工质进行搅拌从而防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积的搅拌机构4,这里的导热外管1可以随钻机一次性埋入土壤,在流体驱动装置的工作下,含纳米粒子的导热工质能地将地源冷/热能量携带输送地源热泵装置,当系统处于非工作状态甚至较长时间段的停机时,导热工质中的部分纳米粒子有集聚沉降时,甚至沉积于导热外管1时,通过搅拌机构4的运动,将纳米粒子重新均匀,这里的导热工质可以是单一成分流体,也可以是多相复合的流体,流体可以是液体也可以是气体,流体传热的形式可以是流动传输脉动传输以及振动传输,导热工质其主要成分为水、R123、R134a、纳米碳、纳米T02,其灌注空间比为30-100%,纳米材料质量百分比1-100%,且搅拌机构4能防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积发生堵管使分散性破坏的问题。

[0022] 具体地,本实施例中的搅拌机构4包括通过转动安装结构设置在内置管体2端部下方且能周向转动的搅拌转子41,且搅拌转子41朝向内置管体2下端,即搅拌转子41正对着内置管体2下端,从内置管体2出来的导热工质能促进搅拌转子41转动从而提高防沉积效果,其中,这里的搅拌转子41能在导热工质的热流作用下直接被带动旋转;或者搅拌转子41上还连接有能驱动搅拌转子41旋转的动力机构42,即搅拌转子41主动或被动转动,可以随导热工质运动而转动,也可以通过动力机构42而转动。优选地,这里的搅拌转子41包括安装座43,安装座43周向外侧设有若干均匀分布且位于间距3内的搅拌叶轮44,搅拌叶轮44优选采用斜流叶片形式,这样能提高搅拌效果,防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积,同时,这里的转动安装结构包括固定设置在导热外管1内的支架45,支架45内穿设有能周向转动的驱动轴46,安装座43固定设置在驱动轴46上,且驱动轴46端部延伸至内置管体2内,驱动轴46周向外侧与内置管体2周向内侧之间设有轴承47,搅拌转子41材料可以为塑料材质,这里的轴承47可以采用无油磁悬浮轴承,这样使得轴承47不易堵塞内置管体2端部。

[0023] 进一步地,这里的导热外管1底部设有能防止导热工质沉积在导热外管1底部的防沉积结构5,例如,防沉积结构5可以包括设置在导热外管1底部且位于搅拌转子41下方的转动刷体51,且转动刷体51与驱动轴46固定相连,当搅拌转子41带动驱动轴46转动时,由于转动刷体51与驱动轴46相连,这样使得转动刷体51能周向转动从而防止纳米颗粒超导介质中的纳米颗粒沉积于导热外管1的底部,优选地,这里的导热外管1与内置管体2分别呈直管状或弯曲状;导热外管1与内置管体2分别为光管、波纹管与螺纹管中的任意一种,且导热外管1与内置管体2分别为钢管、铜管、塑料金属复合管和塑料管中的任意一种,这里的导热外管

与内置管体均具有气密性,耐压能力为1.2Mpa以上,外管导热系数 $\geq 0.1\text{kJ/m}\cdot\text{K}$ 。

[0024] 在本实施例中,本土壤换热传输装置预制包括:先将导热外管1随钻机一次性埋入土壤,即钻机运行在地面打出孔洞,将地埋管塞进地下孔洞内,地埋管道为成套组件,包括防沉积结构5、搅拌机构4、导热外管1以及内置管体2,原浆或回填材料进行回填,填埋导热外管1与土壤孔洞壁面之间的缝隙;然后向导热外管1的管道内添加传输热量的流体,并将管道封口保压密闭一段时间,通过地埋管传输装置与水平管网连接,当水泵/风机开启后,导热工质流动或脉动,搅拌转子41随导热工质运动而转动。

[0025] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0026] 尽管本文较多地使用了导热外管1、导热工质出口11、内置管体2、间距3、搅拌机构4、搅拌转子41、动力机构42、安装座43、搅拌叶轮44、支架45、驱动轴46、轴承47、防沉积结构5、转动刷体51等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

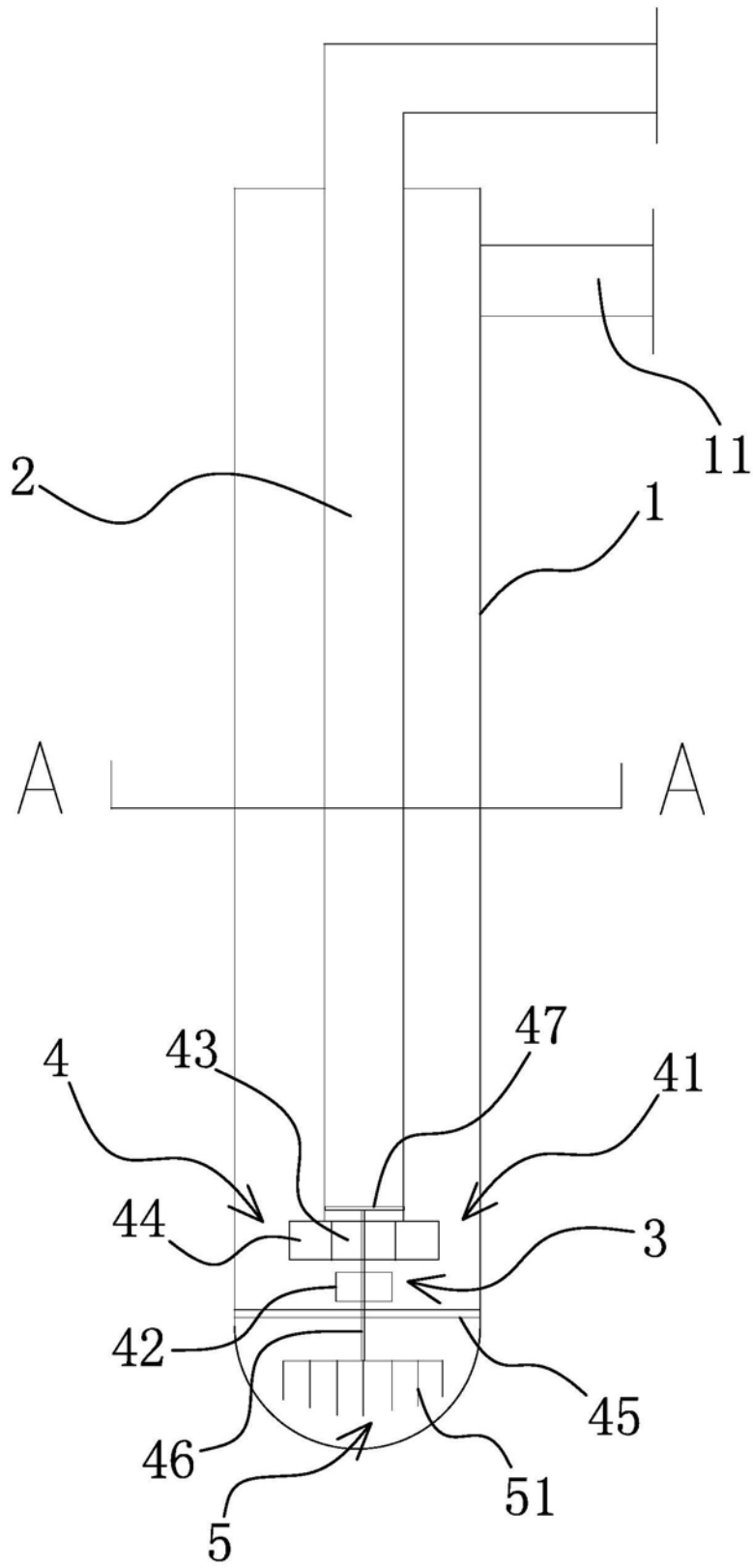


图1

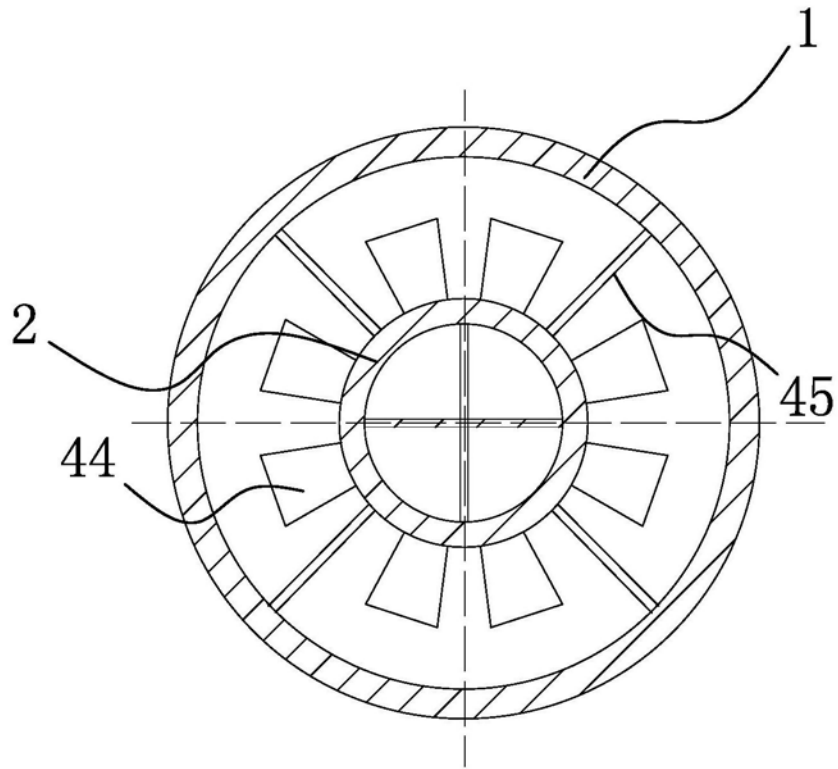


图2