



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107477895 A

(43)申请公布日 2017.12.15

(21)申请号 201710906647.4

(22)申请日 2017.09.29

(71)申请人 上海中金能源投资有限公司

地址 200030 上海市徐汇区漕溪北路333号
中金国际广场B栋22层

(72)发明人 周聪 陈军 陈永平 王重超

(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 王江富

(51)Int.Cl.

F24J 3/08(2006.01)

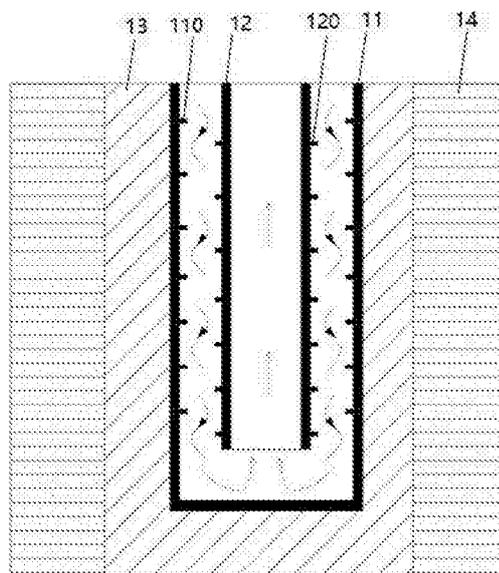
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

中深层地热井内换热器

(57)摘要

本发明公开了一种中深层地热井内换热器，其包括外套管、内套管；外套管底端及侧壁封闭；内套管置于外套管内，内套管底端开口同外套管底部连通；内套管外侧壁和外套管内侧壁之间形成环状空间；外套管与内套管同轴线；外套管的内侧壁分布有外凸肋；外凸肋为与外套管同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋，或为与外套管同轴线的螺旋状凸筋；外套管上端口用于连通循环介质流入管路；内套管上端口用于连通循环介质流出管路。本发明的中深层地热井内换热器，能够在不抽取地下热水的前提下，只换取中深层地热能，并且换热效率高，成本低。



1. 中深层地热井内换热器,其特征在于,包括外套管(11)、内套管(12);
所述外套管(11)底端及侧壁封闭;
所述内套管(12)置于所述外套管(11)内,所述内套管(12)底端开口同外套管(11)底部连通;
所述内套管(12)外侧壁和外套管(11)内侧壁之间形成环状空间;
所述外套管(11)与内套管(12)同轴线;
所述外套管(11)的内侧壁分布有外凸肋(110);
所述外凸肋(110)为与所述外套管(11)同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所述外套管(11)同轴线的螺旋状凸筋;
所述外套管(11)上端口用于连通循环介质流入管路;
所述内套管(12)上端口用于连通循环介质流出管路。
2. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述外套管(11)的内侧壁的外凸肋(110)均匀布置。
3. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述外套管(11)及内套管(12)内注入有循环介质。
4. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述内套管(12)的外侧壁布置有内凸肋(120);
所述内凸肋(120)为与所述内套管(12)同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所述内套管(12)同轴线的螺旋状凸筋;
所述内凸肋(120)同所述外凸肋(110)在轴向错位布置。
5. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述内凸肋(120)及外凸肋(110)的截面形状为矩形、楔形或梯形。
6. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述中深层地热井内换热器还包括油井水泥层(13);
所述油井水泥层(13)覆盖在所述外套管(11)外。
7. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述外套管(11)长度为1000米至4000米。
8. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述外套管(11)的内径为所述内套管(12)的内径的1.3到3倍。
9. 根据权利要求1所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述循环介质为水或乙二醇溶液。
10. 根据权利要求2所述的中深层地热井内换热器,其特征在于,
所述外套管(11)及其外凸肋(110)为J55或N80或P110油钢管;
所述内套管(12)及其内凸肋(120)为高分子复合绝热材质。

中深层地热井内换热器

技术领域

[0001] 本发明涉及中深层地热能开发利用技术,特别涉及中深层地热井内换热器。

背景技术

[0002] 我国平均地温梯度约 $3^{\circ}\text{C}/100\text{米}$ 。即在恒温层以下,每向下增加100米,地温增加约 3°C 。地下1000~4000米,地温约 $50\sim 135^{\circ}\text{C}$ 。这部分中深层地热资源温度不足以开发利用于发电,但是可以成为建筑供热的稳定热源。

[0003] 目前我国对中深层地热能利用,主要采用直接开采中深层地热水用于建筑供热的方式,即在地热水资源丰富地区,开凿地热井,直接抽取地下热水用于建筑供热,地下水温度利用后直接排放或回灌。但是目前回灌技术发展还不成熟,回灌率偏低(平均回灌率不足50%),造成了大量社会资源的浪费,并且存在地下水资源枯竭继而引发地质塌陷等灾害的风险。因此为了保护地下热水资源,有些地方政府主管部门已经开始禁止直接开采中深层地下水资源。

[0004] 中深层地热井内换热器能够在不抽取中深层地下热水资源的前提下,只换取中深层地下热能,是合理开发中深层地热能用于建筑供热的一种换热技术。但是现有中深层地热井内换热器的建设成本较高,制约了该技术的全面推广。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供中深层地热井内换热器,能够在不抽取地下热水的前提下,只换取中深层地热能,并且换热效率高,成本低。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的中深层地热井内换热器,其包括外套管 11、内套管 12;

所述外套管 11 底端及侧壁封闭;

所述内套管 12 置于所述外套管 11 内,所述内套管 12 底端开口同外套管 11 底部连通;

所述内套管 12 外侧壁和外套管 11 内侧壁之间形成环状空间;

所述外套管 11 与内套管 12 同轴线;

所述外套管 11 的内侧壁分布有外凸肋 110;

所述外凸肋 110 为与所述外套管 11 同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所述外套管 11 同轴线的螺旋状凸筋;

所述外套管 11 上端口用于连通循环介质流入管路;

所述内套管 12 上端口用于连通循环介质流出管路。

[0007] 较佳的,所述外套管 11 的内侧壁的外凸肋 110 均匀布置。

[0008] 较佳的,所述外套管 11 及内套管 12 内注入有循环介质。

[0009] 较佳的,所述内套管 12 的外侧壁布置有内凸肋 120;

所述内凸肋 120 为与所述内套管 12 同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所

述内套管 12 同轴线的螺旋状凸筋；

所述内凸肋 120 同所述外凸肋 110 在轴向错位布置。

[0010] 较佳的,所述内凸肋 120 及外凸肋 110 的截面形状为矩形、楔形或梯形。

[0011] 较佳的,所述中深层地热井内换热器还包括油井水泥层 13 ;

所述油井水泥层 13 覆盖在所述外套管 11 外。

[0012] 较佳的,所述外套管 11 长度为1000米至4000米。

[0013] 较佳的,所述外套管 11 的内径为所述内套管 12 的内径的1.3到1.6倍。

[0014] 较佳的,所述循环介质为水或乙二醇溶液。

[0015] 较佳的,所述外套管 11 及其外凸肋 110 为J55或N80或P110油钢管;

所述内套管 12 及其内凸肋 120 为高分子复合绝热材质。

[0016] 本发明的中深层地热井内换热器,安装于岩土层14中,循环介质从内套管12和外套管11之间的环状空间向下流动,在向下流动过程中通过外套管12管壁从周围高温岩土层14吸收热量,循环介质温度不断升高;循环介质到达底部后,进入内套管12向上流动,最终流出内套管12,流出换热器的循环介质温度大约在15℃~60℃,可以为地面供热系统热泵主机提供热源向地面建筑供热,循环介质降温后重新回到内套管12和外套管11之间的环状空间向下流动,再次吸收高温岩土层14的热量,如此往复形成循环,为地面供热系统提供连续稳定热源,能够在不抽取地下热水的前提下,只换取中深层地热能,实现中深层地热资源的可持续开发利用。在外套管11的内侧壁布置的多条凸肋110作用下,循环介质在向下流动吸热过程中能得到充分扰动,避免在换热过程中出现“死区”,同时能增加外套管11的导热效果,增加换热性能,提高换热器的换热效率,增加单井的取热量,可以在不大幅度增加施工成本的前提下,提高地面供热系统的供热能力,降低系统的综合成本。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面对本发明所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明的中深层地热井内换热器一实施例结构示意图;

图2为凸肋截面为矩形示意图;

图3为凸肋截面为楔形示意图;

图4为凸肋截面为梯形示意图。

[0019] 图中附图标记说明:

11外套管; 12内套管;13油井水泥层; 14岩土层; 110外凸肋;120内凸肋 。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 实施例一

如图1所示,中深层地热井内换热器包括外套管11、内套管12;
所述外套管11底端及侧壁封闭;
所述内套管12置于所述外套管11内,所述内套管12底端开口同外套管11底部连通;
所述内套管12外侧壁和外套管11内侧壁之间形成环状空间;
所述外套管11与内套管12同轴线;
所述外套管11的内侧壁分布有外凸肋110;
所述外凸肋110为与所述外套管11同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所述外套管11同轴线的螺旋状凸筋;
所述外套管11上端口用于连通循环介质流入管路;
所述内套管12上端口用于连通循环介质流出管路。

[0022] 较佳的,所述外套管11的内侧壁的外凸肋110均匀布置。

[0023] 较佳的,所述外套管11及内套管内注入有循环介质。

[0024] 实施例一的中深层地热井内换热器,安装于岩土层14中,循环介质从内套管12和外套管11之间的环状空间向下流动,在向下流动过程中通过外套管12管壁从周围高温岩土层14吸收热量,循环介质温度不断升高;循环介质到达底部后,进入内套管12向上流动,最终流出内套管12,流出换热器的循环介质温度大约在15℃~60℃,可以为地面供热系统热泵主机提供热源向地面建筑供热,循环介质降温后重新回到内套管12和外套管11之间的环状空间向下流动,再次吸收高温岩土层14的热量,如此往复形成循环,为地面供热系统提供连续稳定热源,能够在不抽取地下热水的前提下,只换取中深层地热能,实现中深层地热资源的可持续开发利用。在外套管11的内侧壁布置的多条凸肋110作用下,循环介质在向下流动吸热过程中能得到充分扰动,避免在换热过程中出现“死区”,同时能增加外套管11的导热效果,增加换热性能,提高换热器的换热效率,增加单井的取热量,可以在不大幅度增加施工成本的前提下,提高地面供热系统的供热能力,降低系统的综合成本。

[0025] 实施例二

基于实施例一的中深层地热井内换热器,所述内套管12的外侧壁布置有内凸肋120;
所述内凸肋120为与所述内套管11同轴线的多条圆环状或圆弧状凸筋,或为与所述内套管12同轴线的螺旋状凸筋;

所述内凸肋120同所述外凸肋110在轴向错位布置。

[0026] 较佳的,所述内凸肋120及外凸肋110的截面形状可以为矩形(如图2所示)、楔形(如图3所示)或梯形(如图4所示)。

[0027] 实施例二的中深层地热井内换热器,外套管11的内侧壁分布的外凸肋120和内套管12的外侧壁的内凸肋120沿轴向错位分布,在沿轴向错位分布的外凸肋110及内凸肋120作用下,循环介质在向下流动吸热过程中得到充分扰动,有效避免在换热过程中出现“死区”,最大程度上换取高温岩层的热量,提高中深层井内换热器的换热效率。

[0028] 实施例三

基于实施例二,所述中深层地热井内换热器还包括油井水泥层13;

所述油井水泥层13覆盖在所述外套管11外。

[0029] 较佳的,所述外套管11长度为1000米至4000米。

[0030] 较佳的,所述外套管11的内径为所述内套管12的内径的1.3到3倍。

[0031] 较佳的,所述循环介质为水或乙二醇溶液。

[0032] 较佳的,所述外套管11及其外凸肋110为J55或N80或P110油钢管,具有较高的耐压、耐腐蚀性。J表示铸钢,N表示镍合金钢,P表示精密金属合金钢,后面的数字表示承压级别,数字为80表示承压级别为80000PSI(磅/平方英寸)。

[0033] 较佳的,所述内套管12及其内凸肋120为高分子复合绝热材质,具有较高的耐压性能和绝热性能。

[0034] 实施例三的中深层地热井内换热器,外套管11外覆盖油井水泥层13,可以保证换热器密封性,不会与地下岩土层钻孔壁各含水层、油气层发生串通。

[0035] 运用成熟的石油钻井技术,向地下高温岩层钻孔,根据不同地区的地温梯度条件,钻孔深度约1000米至4000米。实施例三的双套管式中深层地热井内换热器,埋设在深度约1000米至4000米的岩土层14钻孔中,可以充分利用中深层地热能。

[0036] 以上仅为本申请的优选实施例,并不用于限定本申请。对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

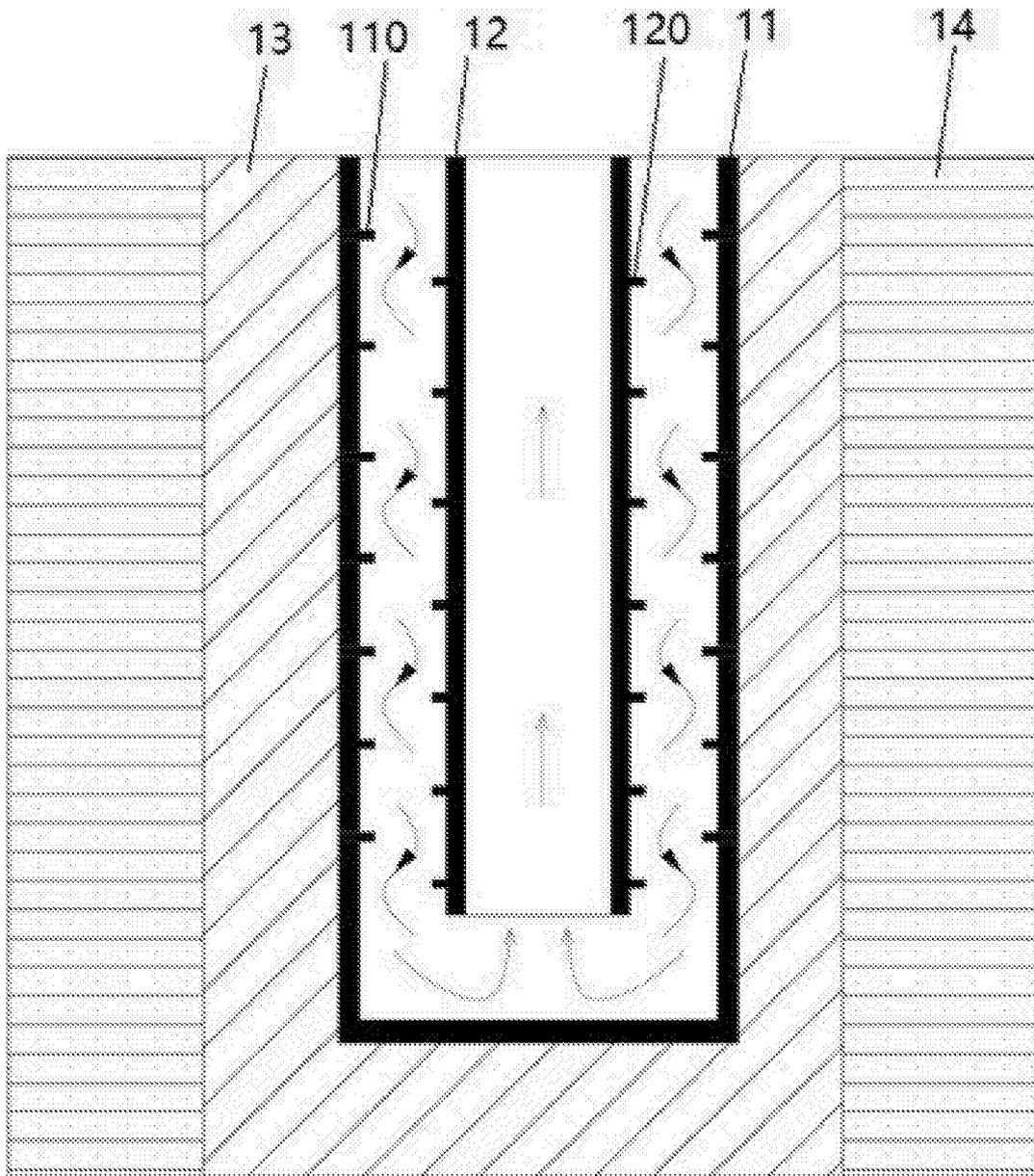


图1

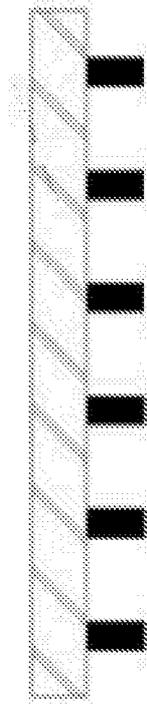


图2

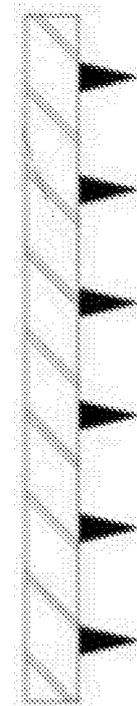


图3



图4