



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106322830 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610855882.9

(22)申请日 2016.09.27

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 戴传山 雷海燕 陈雷 郭鑫

卢金画

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 程毓英

(51)Int.Cl.

F25B 30/02(2006.01)

F25B 30/06(2006.01)

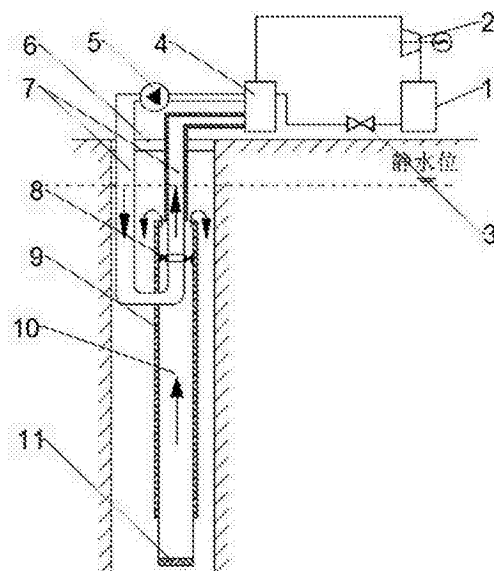
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种高效中深层地热井下取热系统

(57)摘要

本发明涉及一种高效中深层地热井下取热系统,包括井盖(6)、置于静水位之上的冷凝器(1)、压缩机(2)、蒸发器(4)和循环泵(5),其特征在于,所述的中深层地热井下取热系统还包括U形进出管(7)、井管(10)和套管泵(8),U形进出管(7)的包括进水部分、位于低端的U形部分和出水部分;U形进出管(7)的进水部分和出水部分各与蒸发器(4)的一端相连,循环泵(5)设置在连通U形进出管(7)与蒸发器(4)之间的管路上;在井管(10)的一侧开设有用于U形进出管(7)的U形部分穿过的孔,套管泵(8)设置在位于井管内的U形进出管(7)上。本发明地热能利用效率高,耗功少。



1. 一种高效中深层地热井下取热系统,包括井盖(6)、置于静水位之上的冷凝器(1)、压缩机(2)、蒸发器(4)和循环泵(5),其特征在于,所述的中深层地热井下取热系统还包括U形进出管(7)、井管(10)和套管泵(8),U形进出管(7)的包括进水部分、位于低端的U形部分和出水部分;其中,

在井盖(6)上设置有助于穿过U形进出管(7)的进水部分或出水部分的通孔,U形进出管(7)的进水部分和出水部分各与蒸发器(4)的一端相连,循环泵(5)设置在连通U形进出管(7)与蒸发器(4)之间的管路上;

在井管(10)的一侧开设有用于U形进出管(7)的U形部分穿过的孔,套管泵(8)设置在位于井管内的U形进出管(7)上。

2. 根据权利要求(1)所述的中深层地热井下取热系统,其特征在于,在U形进出管(7)的出水部分和井管(12)的外部均包覆有保温层。

3. 根据权利要求(1)所述的中深层地热井下取热系统,其特征在于,在井管(12)的下部设置有过滤器(11)。

一种高效中深层地热井下取热系统

所属技术领域

[0001] 本发明涉及地热资源利用领域,涉及中、深层地热能源开采技术领域。

背景技术

[0002] 随着温室效应和空气污染的危害日趋严峻,传统化石类能源,如煤炭、石油天然气资源已经不能满足我国环境友好型的社会发展要求。太阳能、风能、地热能等新型清洁替代能源的开发利用越来越受到人们重视,在能源构成中所占比例必将逐年增加。地热能是以热能形式存在的能源资源,与太阳能和风能相比,具有不受昼夜与天气的影响,能流密度大、运行稳定等优势,在实现我国北方地区的建筑供热领域具有很好的应用前景。

[0003] 目前,地热能较先进的开采技术仅仅应用在水温较低的浅层,而温度较高的中、深层地热资源主要是抽水(无回灌)或抽灌井结合的开采方式。一般情况下实现同层或异层的完全回灌比较困难,实际情况下用户只能部分回灌或不回灌,因此,造成地下水位逐年下降直至无法开采或不经济而弃井,本发明提出一种针对中深层地热井只取热不取水的开采技术,从而可以完全克服地下水位降低甚至地面沉降等问题。同时,由于深层地热的热储恢复比浅层地热好,可以实现深层地热能的可持续开发利用。

发明内容

[0004] 本发明克服现有中深层技术的上述不足,提供一种地热能利用效率高,耗功少,无需地下水回灌循环功能的中深层地热井下取热系统。本发明的技术方案如下:

[0005] 一种高效中深层地热井下取热系统,包括井盖(6)、置于静水位之上的冷凝器(1)、压缩机(2)、蒸发器(4)和循环泵(5),其特征在于,所述的中深层地热井下取热系统还包括U形进出管(7)、井管(10)和套管泵(8),U形进出管(7)的包括进水部分、位于低端的U形部分和出水部分;其中,

[0006] 在井盖(6)上设置有用于穿过U形进出管(7)的进水部分或出水部分的通孔,U形进出管(7)的进水部分和出水部分各与蒸发器(4)的一端相连,循环泵(5)设置在连通U形进出管(7)与蒸发器(4)之间的管路上;

[0007] 在井管(10)的一侧开设有用于U形进出管(7)的U形部分穿过的孔,套管泵(8)设置在位于井管内的U形进出管(7)上。

[0008] 优选地,在U形进出管(7)的出水部分和井管(12)的外部均包覆有保温层。在井管(12)的下部设置有过滤器(11)。

[0009] 本发明从中深层地热水的利用角度出发,通过抽取中深层地下热水或循环封闭井筒内的水,可以实现中深层地热水的热量提取,也可以实现无地下含水层的干热岩地下取热。主要U形进出管7地下水换热段安置并在静水位以下的井管内进行换热,从而避免了抽取地热水到地面换热的耗电。同时由于地热水通过U形进出管7地下水换热段后,返回原井筒内,保证了水位的动态平衡,当套管泵8不运行时,自然对流作用仍然能驱动整个地下水循环,无需回灌,换热效率高,消耗更低。本发明的优点和优势是节能、环保、排除了地面热

污染以及地面塌陷等一系列问题;高效,克服了直接使用换热器提取深层能源过程中能量损失和材料要求的困难,结构更简单,效果更好,安装和维修更方便。

附图说明

[0010] 图1是本发明方案一的结构示意图。

[0011] 图2是本发明方案二的结构示意图。

[0012] 图中:1、冷凝器 2、压缩机 3、节流阀 4、蒸发器 5、循环泵 6、井盖7、U形进出管 8、套管泵 9、保温层 10、井管 11、过滤网

[0013] 具体实施步骤

[0014] 为了进一步了解本发明的内容、特点及功效,兹列举以下实施方案,并配合附图详细说明,箭头表示工质的流向:

[0015] 本中深层地热井热能提取系统,包括井上和井下系统两部分,井上系统包括冷凝器、压缩机、节流阀、蒸发器,井下系统包括泵、井盖、U形进出管、保温层、套管泵、井管、过滤网。如图1、2,其中:

[0016] 井上系统是供热系统,冷凝器1向外界释放热量,达到供热要求;压缩机2对循环工质做功,升温升压;冷凝后的高压低温工质通过节流阀3节流;蒸发器4与U形进出管7相互连接进行换热。

[0017] 井下系统包括循环泵、井盖、U形进出管、保温层、套管泵、井管、过滤网。循环泵5用来循环U形进出管内的工质;井盖6封住井口,避免杂物掉落井内;U形进出管7的热端连接蒸发器4,冷端的进管和出管分别处于井管10内侧和外侧,通过循环工质,传递热量;套管泵8根据U形进出管的外径,嵌套在U形进出管上,处于井管10内部,U型进出管7外部,抽取深层地下热水,用来提取其热能;保温层9减少热量在传输过程的损失;井管10顶端不封闭,作为排水口,将换热后被冷却的地下水回灌,达到地下水循环的作用,以保证地下水资源不会枯竭;过滤网11用来过滤地下水内的杂质,避免井管10内壁结垢、堵塞、腐蚀。

[0018] 方案一:

[0019] 顺流换热式

[0020] 请参阅图1,这种高效深层地热井下热能提取系统主要包括循环泵5、井盖6,U形进出管7、套管泵8、保温层9、井管10、过滤网11。所述的过滤网11置于井管10底端,过滤地下水杂质;所述的井管10在静水位以下,采用导热率低材料制成,外壁贴有保温层9,减少热量散失,中间合适部位开孔,用来作为U形进出管7的通道;所述的套管泵8根据U形进出管7外径,固定嵌套其管外,并处于井管10内;所述的U形进出管7低端处于静水位以下,其进水管(冷水管)处于井管10外侧,出水管(热水管)处于井管10内侧,以达到工质与地下水顺流换热效果,用来与抽取上来的地下热水进行换热,顶端处于蒸发器4中,作为热源,U形进出管7的出水管(热水管)贴有保温层9,进水管(冷水管)(冷水管)连接循环泵5;所述的井盖6开两孔,作为U形进出管7管道的通道,并能隔离井外杂物;所述的冷凝器1、压缩机2、节流阀3、蒸发器4进行供热过程。

[0021] 方案二:

[0022] 逆流换热式

[0023] 请参阅图2,所述的U形进出管7低端处于静水位以下,其出水管(热水管)处于井管

10外侧,而进水管(冷水管)处于井管10内侧,以达到工质与地下水逆流换热效果,用来与抽取上来的地下热水进行换热,顶端处于蒸发器4中,作为热源,U形进出管7的出水管(热水管)贴有保温层9,进水管(冷水管)连接循环泵5,置于井上井下均可;其他部分与方案一相同。

[0024] 本发明工作过程如下:

[0025] 首先套管泵8运转,抽取中深层地下热水,通过过滤网11减少杂质,进入井管10,在井管10运输上升过程中,温度基本不变,由处于静水位以下的U形进出管7地下水换热段接收温度较高的地下热水,并与U形进出管进行热交换,进行充分热交换后,通过井管10顶端出口排出完成热交换的地下热水,达到地下水回灌效果。在循环泵5的驱动下,U形进出管内介质以方案一(顺流)或者方案二(逆流)方式吸取热量作为热源提供给蒸发器4,最后由井上系统完成井上供热或供电工作。

[0026] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

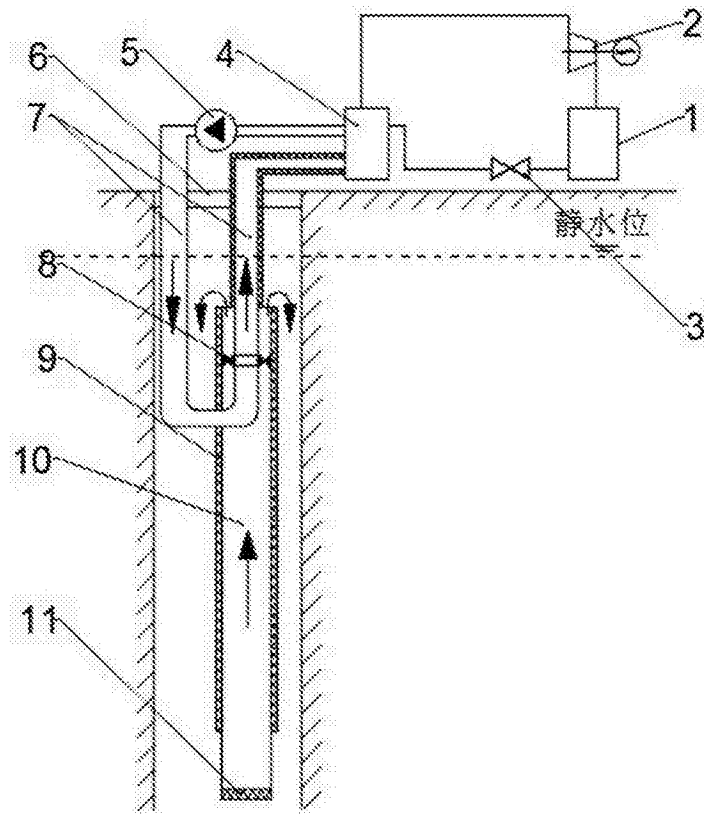


图1

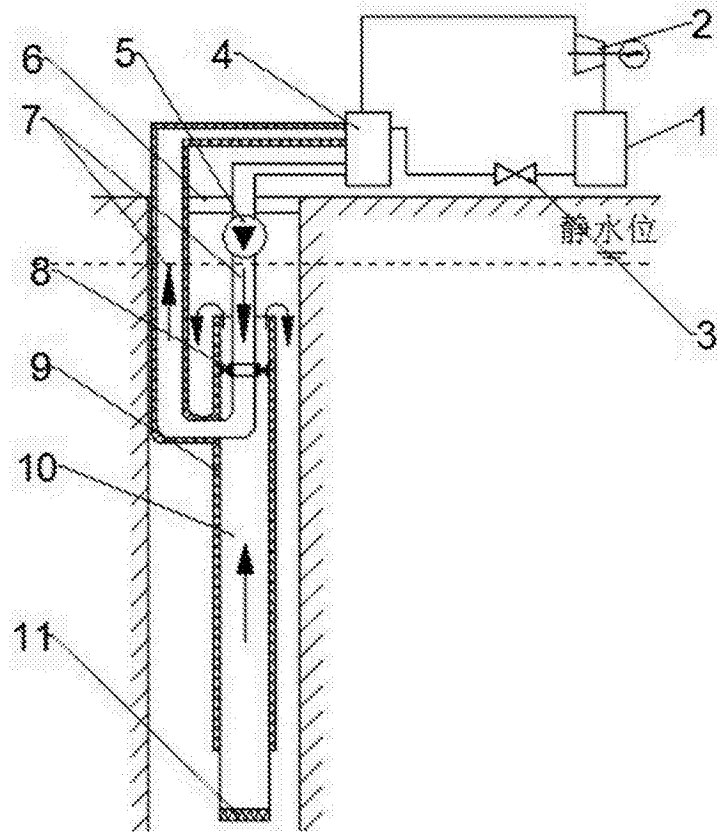


图2