



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106026778 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201610626875.1

(22)申请日 2016.08.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106026778 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221000 江苏省徐州市南郊翟山

(72)发明人 周福宝 苏贺涛 陈小雨 史波波

强子英

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

H02N 11/00(2006.01)

F28D 20/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101267014 A, 2008.09.17, 说明书第1-8页, 附图1-9.

CN 2702245 Y, 2005.05.25, 全文.

CN 101515773 A, 2009.08.26, 全文.

JP S6096813 A, 1985.05.30, 全文.

CN 105298569 A, 2016.02.03, 说明书第0003-0026段, 附图1-2.

审查员 范征

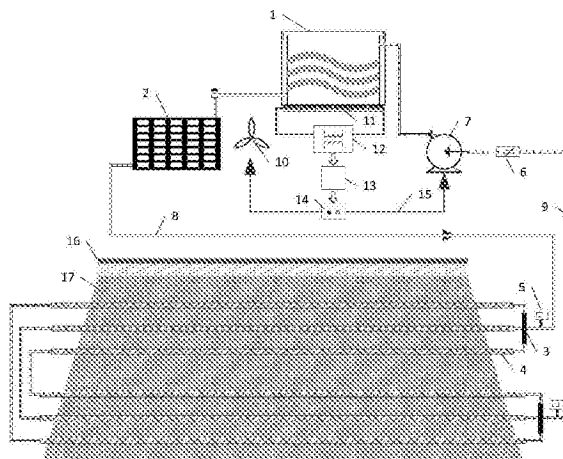
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法

(57)摘要

一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法, 由真空液体容罐、散热器、散热风扇、水平钻孔、耐高温循环泵、温差发电模块、稳压增压模块、蓄电池和逆变器构成。主要操作方法是采用机器开挖手段隔离煤田火区, 在独立煤田火区内布置水平钻孔, 热载体通过水平钻孔吸收火区热量形成高温热载体, 并在耐高温循环泵的作用下进入真空液体容罐, 其底部温差发电模块利用自身顶底两端温差进行发电。本系统可循环持续利用热载体提取煤田火区热量, 经过温差发电将热能转化为电能, 减少了资源浪费, 同时隔离煤田火区防止了火源扩散, 达到了废弃能源回收利用和煤火治理的双重效果, 具有广泛的实用性。



1. 一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,包括真空液体容罐(1)、散热器(2)、水平钻孔(4)、耐高温循环泵(7)、温差发电模块(11)、稳压增压模块(12)、蓄电池组(13)和逆变器(14),其特征在于:真空液体容罐(1)出口端、散热器(2)和水平钻孔(4)入口端通过散热管路(8)顺序相连,水平钻孔(4)出口端、耐高温循环泵(7)、真空液体容罐(1)入口端经保温管路(9)顺序相连,上述构成热载体循环系统,真空液体容罐(1)底部安装温差发电模块(11),其与稳压增压模块(12)、蓄电池组(13)、逆变器(14)通过导电路径(15)相连;

采用机器开挖手段隔离煤田火区(17),在独立煤田火区(17)内布置水平钻孔(4),在地表(16)上将常温热载体经散热管路(8)和多通阀(3)注入多组水平钻孔(4),过程中热载体吸收煤田火区(17)热量形成高温热载体,由耐高温循环泵(7)将高温热载体经多通阀(3)和保温管路(9)送入真空液体容罐(1),真空液体容罐(1)底部温差发电模块(11)利用高温热载体与常温空气的温度差进行发电,产生的不稳定电压通过稳压增压模块(12)得到稳定及适当增大,经由导电路径(15)连接蓄电池(13)储存电能,电能可经过逆变器(14)将直流电转换为交流电供用电器使用,真空液体容罐(1)中热载体使用完成后,经散热管路(8)流入散热器(2),降低自身温度,并附加风扇(10)增加散热效果,以此确保热载体注入到煤田火区(17)能够吸收更多的热量,热载体再次被注入到水平钻孔(4),形成一个循环系统。

2. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述热载体为高温导热硅油,无色、无味、无毒、不易挥发的液体,沸点高且导热快。

3. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述真空液体容罐(1)入口端高于出口端,其顶部设有密封保温盖,侧面设计双层保护壳,包括铝制内壳和钢质外壳,中间抽真空,底部为单层铝制外壳。

4. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述散热器(2)为多级可调的,可通过阀门调节确定热载体的散热程度。

5. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:散热管路(8)出口端和保温管路(9)入口端都安装有温度显示器(5),可监测热载体流入和流出煤田火区(17)的温度差,若差值小于 60°C ,需调节流量控制器(6)减小流量。

6. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述水平钻孔(4)为无缝钢管。

7. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述温差发电模块(11)通过导热硅脂附着在真空液体容罐(1)底部,其由多组温差发电块串联而成。

8. 根据权利要求1所述的一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统方法,其特征在于:所述导电路径(15)为柔性防火电缆。

一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法,适用于废弃能源回收利用及煤火治理。

背景技术

[0002] 煤火是指自然环境下或人为因素下,煤炭因氧化聚热引发燃烧并不断发展形成的大面积煤田火灾。世界上煤田火灾分布很广,遍布南北半球,不仅中国有,印度、美国、俄罗斯、澳大利亚、印度尼西亚、中亚等国家和地区都普遍存在。煤火在中国主要分布在内蒙、宁夏和新疆,中国煤田火区燃烧面积达720km²,每年直接燃烧损失的煤炭资源1360万t,间接损失的煤炭资源约2亿t,同时煤火还会对区域生态环境造成严重破坏。

[0003] 国内外主要的煤田火区灭火技术有直接剥离法、注水/浆法、注凝胶/泡沫法等。直接剥离法,就是直接用机械手段剥离,防止煤火扩散;灌水/浆灭火是通过钻孔灌注一定量的泥浆和水,隔绝氧气并降低煤层温度,阻止煤炭进一步氧化自燃;凝胶及泡沫具有一定的流动性,防治煤炭自燃效果较好,但成本较高。国内外对煤田火区基本停留在治理层面上,目前对废弃能源的回收利用的还未开展应用,更没有配套的工程系统和方法。煤田火灾威胁采矿安全、浪费大量的热能资源、严重破坏生态环境,严重阻碍了国家的可持续发展,因此,本发明对煤田火区热能可持续利用和煤火治理具有十分重要的意义。

发明内容

[0004] 本发明目的是针对煤火火区的资源大量浪费、生态环境破坏等问题,提供一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法,实现热能可持续利用和煤火治理。

[0005] 一种煤田火区热能可持续利用与煤火治理系统及方法,包括真空液体容罐、散热器、水平钻孔、耐高温循环泵、温差发电模块、稳压增压模块、蓄电池组和逆变器等。采用机器开挖手段隔离煤田火区,在独立煤田火区内布置水平钻孔,在地表上将常温热载体经散热管路和多通阀注入多组水平钻孔,过程中热载体吸收煤田火区热量形成高温热载体,由耐高温循环泵将高温热载体经多通阀和保温管路送入真空液体容罐,真空液体容罐底部温差发电模块利用高温热载体与常温空气的温度差进行发电,产生的不稳定电压通过稳压增压模块得到稳定及适当增大,经由导电路径连接蓄电池储存电能,电能可经过逆变器将直流电转换为交流电供用电器使用,真空液体容罐中热载体使用完成后,经散热管路流入散热器,降低自身温度,并附加风扇增加散热效果,以此确保热载体注入到煤田火区能够吸收更多的热量,热载体再次被注入到水平钻孔,形成一个循环系统。

[0006] 所述热载体为高温导热硅油,沸点高,导热性好。

[0007] 真空液体容罐入口端高于出口端,其顶部设有密封保温盖,侧面设计双层保护壳,包括铝制内壳和钢质外壳,中间抽真空,底部为单层铝制外壳。散热器为多级可调的,可通过阀门调节确定热载体的散热程度。散热管路出口端和保温管路入口端都安装有温度显示器,可监测热载体流入和流出煤田火区的温度差,若差值小于60℃,需调节流量控制器减小

流量。水平钻孔为无缝钢管。温差发电模块通过导热硅脂附着在真空液体容罐底部,其由多组温差发电模块串联而成。导电路径为柔性防火电缆。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:采用机器开挖手段隔离煤田火区,有效地防止了火区扩大,进而避免了煤炭资源损失,其次便于设计水平钻孔提取火区热能,较好地对废弃资源进行了回收利用;采用热载体能够较大程度地获取热能能源,减少热能能源一次浪费;利用温差发电工艺简单,具有可移动性、可扩展性等特点;热量提取系统为可循环系统,可持续提取热量进行发电至煤火熄灭为止,废弃能源得到充分利用,煤火得到快速治理。

附图说明

[0009] 附图1是本发明的整体结构示意图。

[0010] 附图中1-真空液体容罐,2-散热器,3-多通阀,4-水平钻孔,5-温度显示器,6-流量控制器,7-耐高温循环泵,8-散热管路,9-保温管路,10-散热风扇,11-温差发电模块,12-稳压增压模块,13-蓄电池组,14-逆变器,15-导电路径,16-地表,17-煤田火区。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明的一个实例作进一步描述:

[0012] 煤田火区热能可持续利用系统由真空液体容罐1、散热器2、水平钻孔4、耐高温循环泵7、温差发电模块11、稳压增压模块12、蓄电池组13和逆变器14等构成。

[0013] 采用机器开挖手段隔离煤田火区17,在独立煤田火区17内布置水平钻孔4,在地表16上将常温热载体经散热管路8和多通阀3注入多组水平钻孔4,过程中热载体吸收煤田火区17热量形成高温热载体,由耐高温循环泵7将高温热载体经多通阀3和保温管路9送入真空液体容罐1,真空液体容罐1底部温差发电模块11利用高温热载体与常温空气的温度差进行发电,产生的不稳定电压通过稳压增压模块12得到稳定及适当增大,经由导电路径15连接蓄电池13储存电能,电能可经过逆变器14将直流电转换为交流电供用电器使用,真空液体容罐1中热载体使用完成后,经散热管路8流入散热器2,降低自身温度,并附加风扇10增加散热效果,以此确保热载体注入到煤田火区17能够吸收更多的热量,热载体再次被注入到水平钻孔4,形成一个循环系统。

[0014] 散热管路8出口端和保温管路9入口端都安装有温度显示器5,可监测热载体流入和流出煤田火区17的温度差,若差值小于60℃,需调节流量控制器6减小流量。同时可减少散热器2散热级数,减小热载体的散热程度。系统运行过程中保证温差发电模块11冷热端温差足够大且稳定。

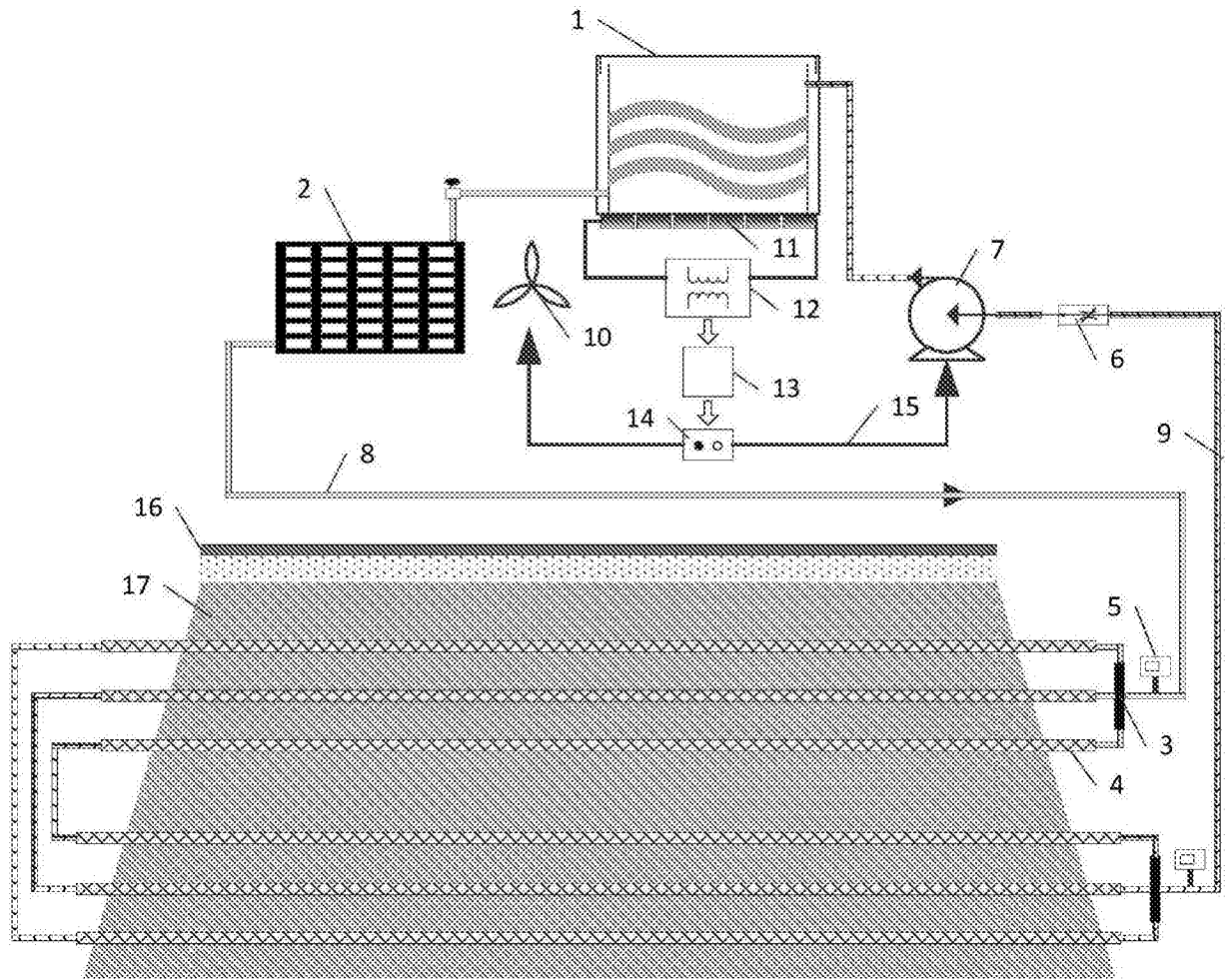


图1