



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108224848 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810164571.7

(22)申请日 2018.02.28

(71)申请人 徐生恒

地址 100093 北京市海淀区杏石口路102号

(72)发明人 徐生恒

(74)专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241

代理人 白芳仿

(51)Int.Cl.

F25B 30/06(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F24D 3/08(2006.01)

F24D 3/18(2006.01)

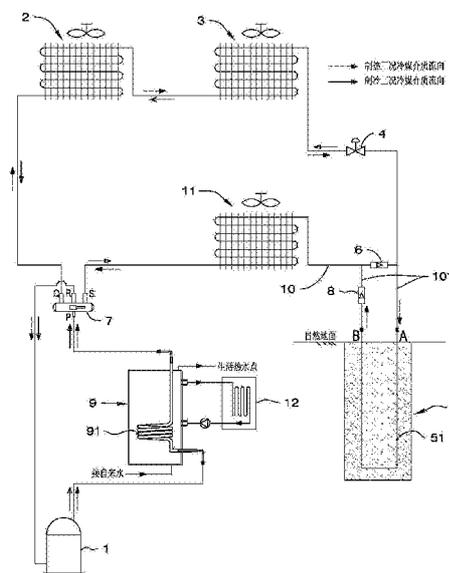
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

兼用空气能和地能的热泵空调系统

(57)摘要

一种兼用空气能和地能的热泵空调系统,包括由压缩机、二位四通换向阀、冷凝器、膨胀阀和蒸发器通过管路依次连接组成的闭合回路,压缩机的输出端与二位四通换向阀的接口P连接,输入端与二位四通换向阀的接口R连接,冷凝器的入口与二位四通换向阀的接口Q连接,出口与膨胀阀的入口连接,膨胀阀的出口与蒸发器的入口连接,蒸发器的出口与二位四通换向阀的接口S连接,膨胀阀与蒸发器之间的管路上设置有单向阀A,单向阀A的出口端与膨胀阀的出口端相连,单向阀A两端通过支路并联有地能采集装置,支路上设置有用于控制地能采集装置与管路的通断的单向阀B。本空调系统结构简单、使用成本低、维修简便、供暖效果好且能实现持续供暖。



1. 一种兼用空气能和地能的热泵空调系统,包括由压缩机(1)、二位四通换向阀(7)、冷凝器(2、3)、膨胀阀(4)和蒸发器(11)通过管路(10)依次连接组成的闭合回路,压缩机(1)的输出端与二位四通换向阀(7)的接口P连接,输入端与二位四通换向阀(7)的接口R连接,冷凝器(2、3)的入口与二位四通换向阀(7)的接口Q连接,冷凝器(2、3)的出口与膨胀阀(4)的入口连接,膨胀阀(4)的出口与蒸发器(11)的入口连接,蒸发器(11)的出口与二位四通换向阀(7)的接口S连接,其特征在于:所述膨胀阀(4)与蒸发器(11)之间的管路(10)上设置有单向阀A(6),所述单向阀A(6)的出口端与膨胀阀(4)的出口端相连,所述单向阀A(6)的两端通过支路(101)并联有地能采集装置(5),所述支路(101)上设置有用于控制地能采集装置(5)与管路(10)的通断的单向阀B(8)。

2. 根据权利要求1所述的兼用空气能和地能的热泵空调系统,其特征在于:所述地能采集装置(5)为插入地面冻土层以下的换热管(51),所述换热管(51)为“U”形管或盘管,所述换热管(51)内充满冷媒介质。

3. 根据权利要求1所述的兼用空气能和地能的热泵空调系统,其特征在于:所述地能采集装置(5)为蓄能式地能采集器(54),所述蓄能式地能采集器(54)包括在地面以下放置的蓄能容器(541)及插入所述蓄能容器(541)内的回水管(57)和出水管(58),所述蓄能容器(541)内充满用于吸收土壤热量的蓄能材料和水,所述出水管(58)一端与位于地面上的水泵(581)的吸入口相连,所述水泵(581)的出口与气液换热器(59)的热量输出侧的进口相连,所述气液换热器(59)的热量输出侧的出口与回水管(57)相连,所述气液换热器(59)的热量输入侧的进口、出口与支路(101)相连。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的兼用空气能和地能的热泵空调系统,其特征在于:所述蒸发器(11)为空气能空调室外机。

5. 根据权利要求4所述的兼用空气能和地能的热泵空调系统,其特征在于:所述压缩机(1)的输出端与二位四通换向阀(7)的接口P之间装有热水器(9),所述热水器(9)内的换热盘管(91)的入口与所述压缩机(1)的输出端相连,所述换热盘管(91)的出口与二位四通换向阀(7)的接口P相连,所述热水器(9)的水箱的下部外接自来水,上部接生活热水点的出水管,所述热水器(9)的水箱还与采暖末端系统(12)相连通。

6. 根据权利要求5所述的兼用空气能和地能的热泵空调系统,其特征在于:所述冷凝器(2、3)为两台且相互串联。

兼用空气能和地能的热泵空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及住宅供热系统,特别是涉及利用空气能和地能的热泵空调系统。

背景技术

[0002] 本申请人已获得多项专利的水水热泵是利用水进行热交换来作为热泵的冷热源,这种热泵在冬季把外界水源中的热量“取”出来,通过水水热泵制取热水供给室内采暖,由于水交换效率高,故此结构复杂的热泵既可以用于大型建筑物采暖和制冷,也可以用于分户采暖和制冷。其缺点是:冬季,因居者外出旅游、度假导致较长一段时间无人居住的居室,或者是长期闲置的房间,也必须开机运转,否则会因室内温度过低造成室内换热系统结冰,使设备损坏无法工作,且其维修成本较高。而空气能热泵夏季制冷效果很好,足以满足居室降温需求,其缺点是,用于冬季采暖,特别是在冬季温度较低的北方地区使用时,空气能热泵室外机容易结冰。虽然采用喷气增焐和电热除霜技术能在一定程度上保证空气能热泵在低温环境下正常工作,但上述技术采用的系统结构复杂、使用成本高,在环境温度低于-25℃的地区,空气能热泵系统不能满足供暖需求。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种结构简单、使用成本低、维修简便、供暖效果好且能实现持续供暖的兼用空气能和地能的热泵空调系统。

[0004] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,包括由压缩机、二位四通换向阀、冷凝器、膨胀阀和蒸发器通过管路依次连接组成的闭合回路,所述压缩机的输出端与二位四通换向阀的接口P连接,输入端与二位四通换向阀的接口R连接,冷凝器的入口与所述二位四通换向阀的接口Q连接,冷凝器的出口与膨胀阀的入口连接,所述膨胀阀的出口与所述蒸发器的入口连接,所述蒸发器的出口与所述二位四通换向阀的接口S连接,所述膨胀阀与蒸发器之间的管路上设置有单向阀A,所述单向阀A的出口端与膨胀阀的出口端相连,所述单向阀A的两端通过支路并联有地能采集装置,所述支路上设置有用于控制地能采集装置与管路的通断的单向阀B。

[0005] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,其中所述地能采集装置为插入地面冻土层以下的换热管,所述换热管为“U”形管或盘管,所述换热管内充满冷媒介质。

[0006] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,其中所述地能采集装置为蓄能式地能采集器,所述蓄能式地能采集器包括在地面以下放置的蓄能容器及插入所述蓄能容器内的回水管和出水管,所述蓄能容器内充满用于吸收土壤热量的蓄能材料和水,所述出水管一端与位于地面上的水泵的吸入口相连,所述水泵的出口与气液换热器的热量输出侧的进口相连,所述气液换热器的热量输出侧的出口与回水管相连,所述气液换热器的热量输入侧的进口、出口与支路相连。

[0007] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,其中所述蒸发器为空气能空调室外机。

[0008] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,其中所述压缩机的输出端与二位四通换向阀的接口P之间装有热水器,所述热水器内的换热盘管的入口与所述压缩机的输出端相连,所述换热盘管的出口与二位四通换向阀的接口P相连,所述热水器的水箱的下部外接自来水,上部接生活热水点的出水管,所述热水器的水箱还与采暖末端系统相连通。

[0009] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统,其中冷凝器为两台且相互串联。

[0010] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统至少具有以下有益效果:

[0011] 1、结构简单,施工、维修方便,既可以在水、土壤与氟之间进行热交换,也可以不用水,直接使氟从土壤中吸热,因此特别适用于水资源缺乏、水层较浅或打井困难的地区采暖使用;

[0012] 2、利用地热对氟进行二次加热,提高了经空气能室外机进入压缩机的氟的温度,既有利于改善室内供暖效果,又避免了温度较低时空气能室外机结冰的问题,节省了单独给空气能室外机加热的额外开支,而且,空气能室外机不需单独加热还有利于降低空调系统整体能耗,提高能量利用率;

[0013] 3、换热管为“U”形管或盘管时可直接埋入地下,此时空调系统为全氟回路,换热管中的氟直接与土壤进行热交换,此种取热方式结构简单,埋管后不影响上方土地的利用;

[0014] 4、冷凝后的氟与土壤之间温差大,传热快,加快了室内温度上升速度,有效地改善了供暖效果;

[0015] 5、系统免维护,可实现冬季全天候制热。

[0016] 下面结合附图对本发明的兼用空气能和地能的热泵空调系统作进一步说明。

附图说明

[0017] 图1为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统原理图;

[0018] 图2为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统中坑式地能采集器的结构示意图;

[0019] 图3为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统中单井循环换热地能采集器的结构示意图;

[0020] 图4为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统中竖孔地埋管地能采集器的结构示意图;

[0021] 图5为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统中蓄能式地能采集器的结构示意图;

[0022] 图6为本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统中液体管道地能采集器的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 如图1所示,本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统包括由压缩机1、热水器9、二位四通换向阀7、冷凝器2、冷凝器3、膨胀阀4和蒸发器11通过管路10依次连接组成的闭合回路。其中,地能包括江、河、湖、海及地下水中蕴含的热量以及土壤中的热量,蒸发器11选用空气能空调室外机。压缩机1的输出端与热水器9的换热盘管91的入口相连,输入端与二位四通换向阀7的接口R连接。换热盘管91的出口与二位四通换向阀7的接口P连接。热水器9

的水箱下部外接自来水,上部接生活热水点出水管。热水器9的水箱中的热水还可以用于与采暖末端系统12相连通,如地暖,用于为居室供暖。冷凝器2的入口与二位四通换向阀7的接口Q连接,冷凝器2的出口串联冷凝器3的入口,冷凝器3的出口与膨胀阀4的入口连接,膨胀阀4的出口与蒸发器11的入口连接,蒸发器11的出口与二位四通换向阀7的接口S连接。膨胀阀4与蒸发器11之间的管路10上设置有单向阀A6,单向阀A6的出口端与膨胀阀4的出口端相连,单向阀A6的两端通过支路101并联有地能采集装置5,支路101上设置有用于控制地能采集装置5中冷媒介质的流向的单向阀B8。单向阀B8的安装方向只允许冷媒介质朝蒸发器11的进口方向流动。单向阀B8开启,支路101即与管路10连通,地能采集装置5工作,反之,单向阀B8关闭,支路101与管路10断开,地能采集装置5停止工作。地能采集装置5包括与管路10衔接且插入地面冻土层以下的换热管51,换热管51可以为“U”形管,该“U”形管通过节点A、B与管路10的支路101衔接,“U”形管左侧的支路101上设置有单向阀B8,单向阀B8开启,换热管51即与管路10连通,当冷媒介质为氟时形成全氟回路。

[0024] 结合图2所示,图中箭头表示冷媒介质流向,上述全氟回路中的地能采集装置5为坑式地能采集器56,该采集器中的换热管51为盘管,直接埋入土坑内即可,该方案施工简单易行。该盘管也通过节点A、B与管路10的支路101衔接。采用加注冷媒介质的盘管加快了换热速度,当冷媒介质为氟时,因氟的沸点为 -188.12°C ,与土壤温差非常大,有利于与土壤进行热交换,提高热交换效率。

[0025] 结合图3至图6所示,图中虚线箭头表示氟流向,其余箭头表示水流方向,上述地能采集装置5还可以为如图3所示利用水与氟进行热交换的单井循环换热地能采集器52、如图4所示竖孔埋管地能采集器53、如图5所示蓄能式地能采集器54或如图6所示的液体管道地能采集器55,这些地能采集装置均为已知技术。

[0026] 如图3所示,单井循环换热地能采集器52中,回水管57、出水管58均插入井521内,出水管58一端的水泵581位于井521内,通过回水管57向井521内回水,井内蓄水与土壤进行换热,并将热量传递至出水管58,出水管58中的水通过气液换热器59将热量传递给管路10中的氟,使其温度升高。

[0027] 同理,如图4所示,竖孔埋管地能采集器53则是在地下开挖一个竖孔531,将回水管57和出水管58埋入该竖孔531内且二者均为双管设置,出水管58一端与位于竖孔531外的水泵581的吸入口相连,水泵581的出口与气液换热器59的热量输出侧的进口相连,气液换热器59的热量输出侧的出口与回水管57相连,回水管57和出水管58中的水直接从土壤中吸收热量并将热量通过气液换热器59的热量输入侧传递给管路10中的氟。

[0028] 同理,如图5所示,蓄能式地能采集器54则是在地面以下放置一蓄能容器541,蓄能容器541内充满用于吸收土壤热量的蓄能材料和水,水经回水管57进入蓄能容器541取热后经出水管58由水泵581泵入气液换热器59的热量输出侧,同时通过气液换热器59的热量输入侧将吸收的热量传递给管路10中的氟,此装置中,水泵581的设置与竖孔埋管地能采集器53相同。

[0029] 同理,如图6所示,液体管道地能采集器55是在井内蓄水,水管道551竖置于井中央,进水口位于井的底部,井内蓄水吸收土壤热量后经水管道551输出至出水管58,出水管58中的水通过气液换热器59将吸收的热量传递给管路10中的氟,此采集器中,水泵581的设置方法同上。该实施例中,在井的上方设有均水板552,回水管57中的回水经均水板552上均

匀设置的多个孔口落入井内,以增加水的换热效率。该实施方案在本申请人以前申请的专利中已详细描述过,此处不赘述。

[0030] 上述图3至图6的各采集装置中的气液换热器59的热量输入侧的进口、出口分别通过节点A、B与管路10衔接,以实现水与冷媒介质之间的热量交换。

[0031] 再如图1所示,冷媒介质为氟,虚线箭头表示制热工况冷媒介质流向,实线箭头表示制冷工况冷媒介质流向。

[0032] 制热工况下,二位四通换向阀7的接口P、接口Q连通,二位四通换向阀7的接口S、接口R连通。被压缩机1压缩后的高温高压氟首先进入热水器9的换热盘管91散发部分热量用于加热热水器9中的水,然后经二位四通换向阀7进入冷凝器2、3散热冷凝,为室内供暖。冷凝后的氟经过膨胀阀4后进入换热管51中吸收土壤热量,此时,单向阀B8开启,吸热后温度升高的氟从换热管51出来流经蒸发器11(该蒸发器11为空气能空调室外机),升温后的氟经二位四通换向阀7的接口S、接口R进入压缩机1,如此循环往复,实现室内供暖。本实施例中,冷凝器为两台且相互串联在一起,可供两个房间采暖使用。

[0033] 制冷工况下,上述工况中的冷凝器、蒸发器功能互换,地能采集装置5不参与循环。调整二位四通换向阀7,使其接口S和接口P连通,接口R和接口Q连通,经压缩机1压缩后的高温高压氟首先进入热水器9的换热盘管91散发部分热量,用于加热热水器9中的水,然后经二位四通换向阀7的接口P和接口S进入空气能空调室外机(充当冷凝器)冷凝散热,散热后的氟经单向阀A6、膨胀阀4依次进入冷凝器3、冷凝器2(充当蒸发器)吸收空气中的热量,给室内降温,降温后的氟再经二位四通换向阀7的接口Q和接口R进入压缩机1压缩升温,如此循环往复,实现室内降温。

[0034] 本发明兼用空气能和地能的热泵空调系统为一种分户清洁供暖系统,既可以采用土壤与氟之间热交换的方式,也可以采用水和/或土壤与氟之间热交换的方式,实现了多种能源的互补利用。当采用土壤与氟之间热交换的方式时,系统可以形成全氟回路。本系统可采用上述任一热交换方式,故能同时满足水源充足和匮乏地区的采暖需求。同时,本发明的空调系统结构简单,可根据采暖需求灵活调整设备规格、参数,选择制冷制热量适宜的设备。另外,本系统在夏季仅采用空气能空调制冷就足够了,更加节能、环保。

[0035] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

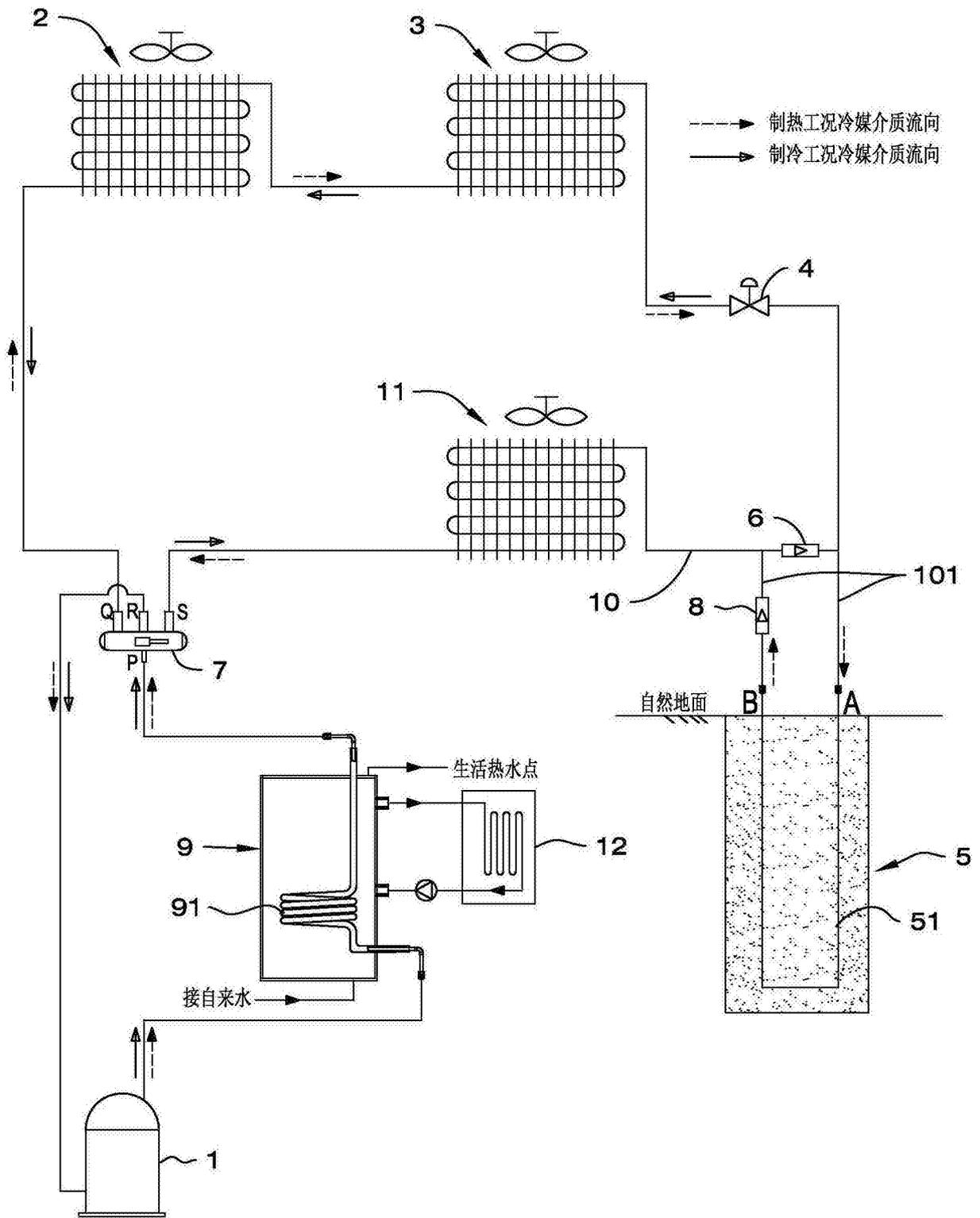


图1

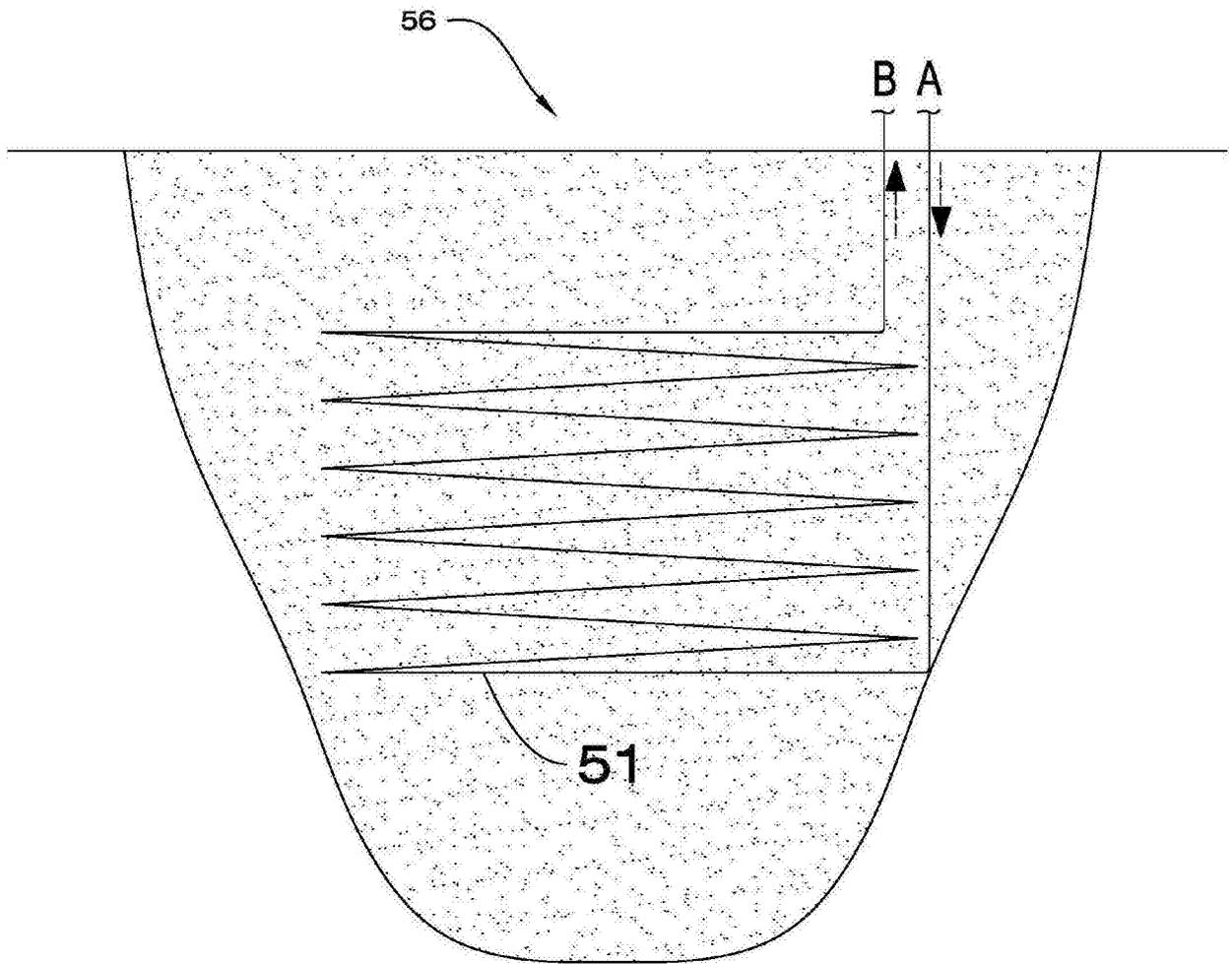


图2

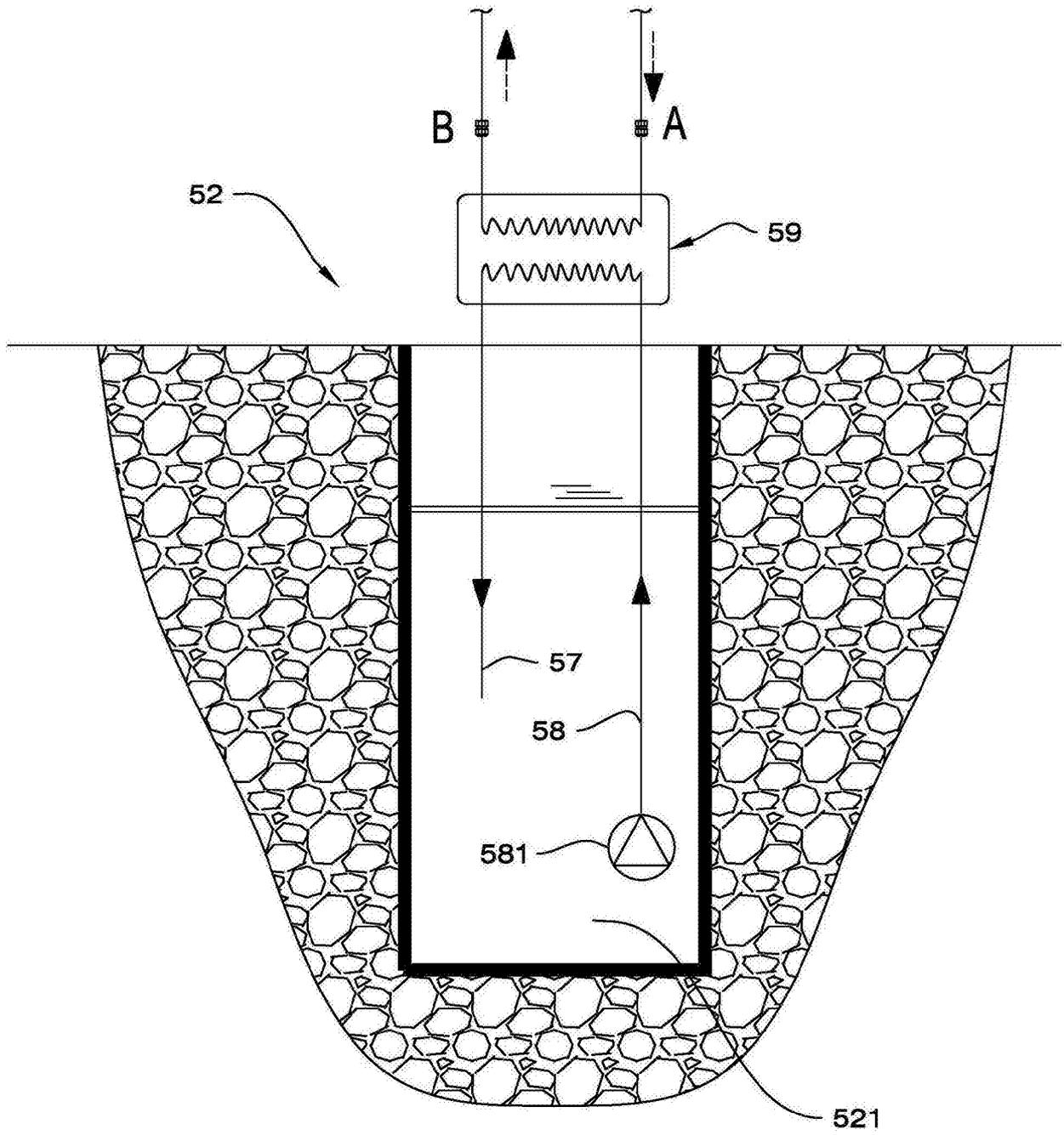


图3

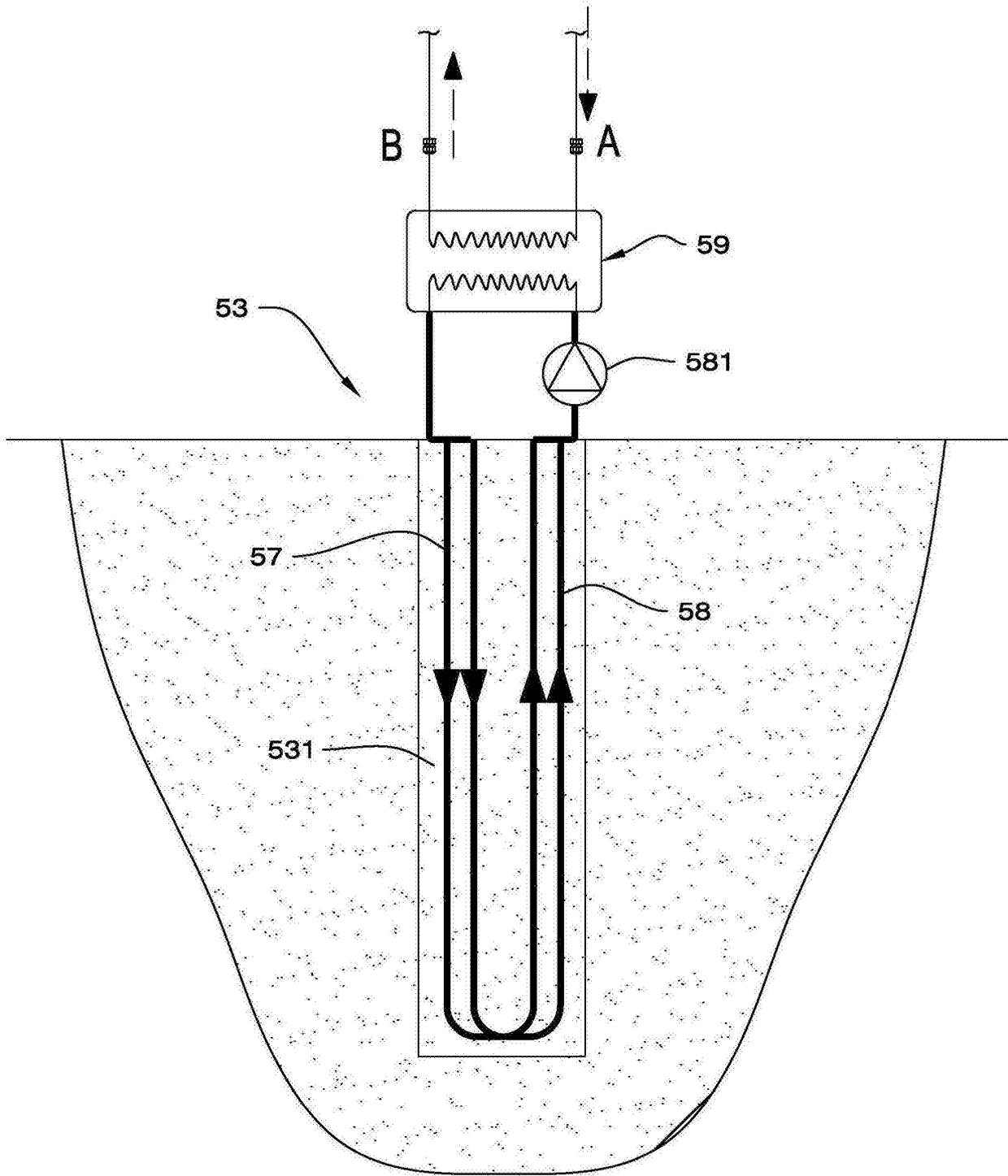


图4

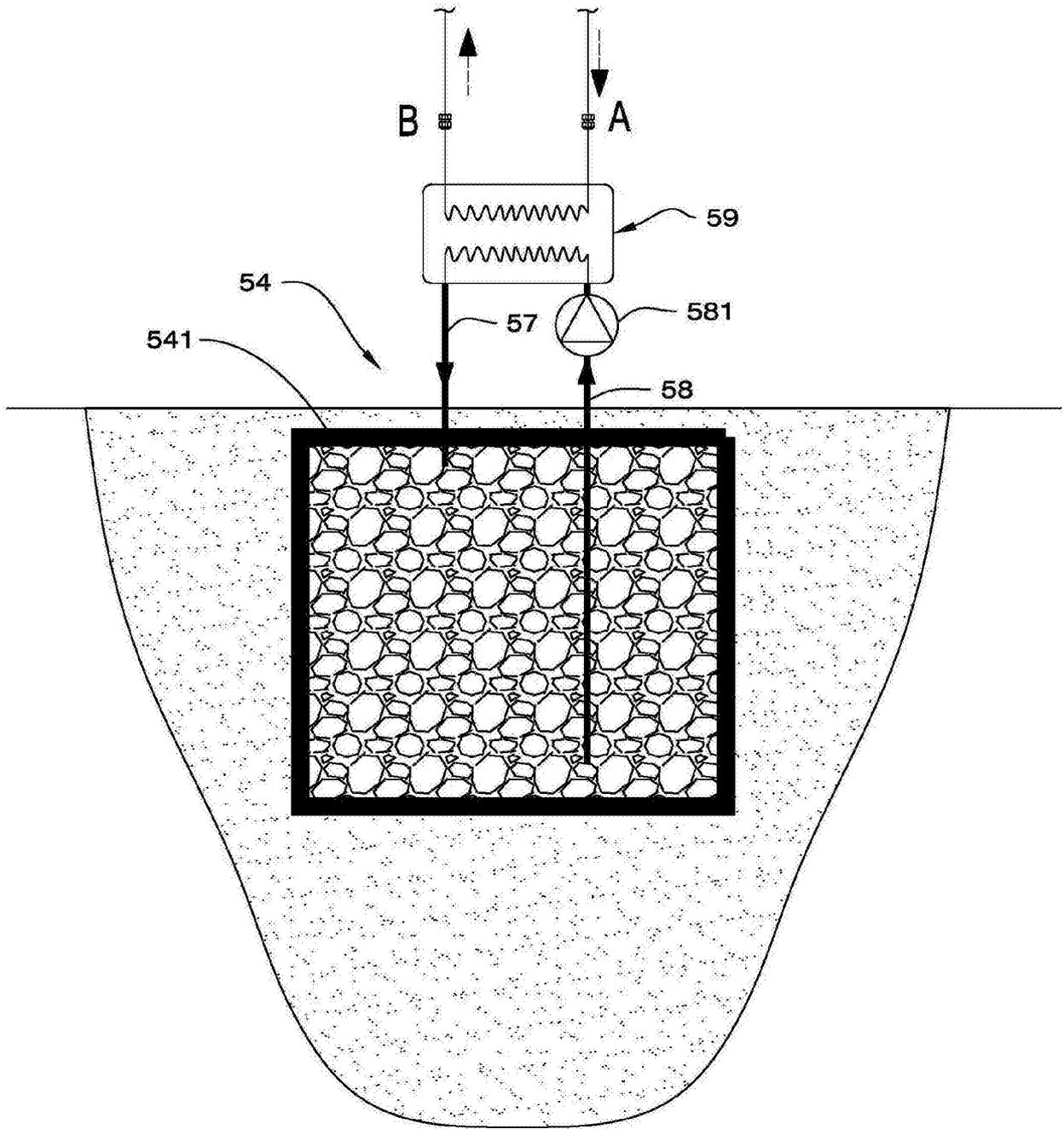


图5

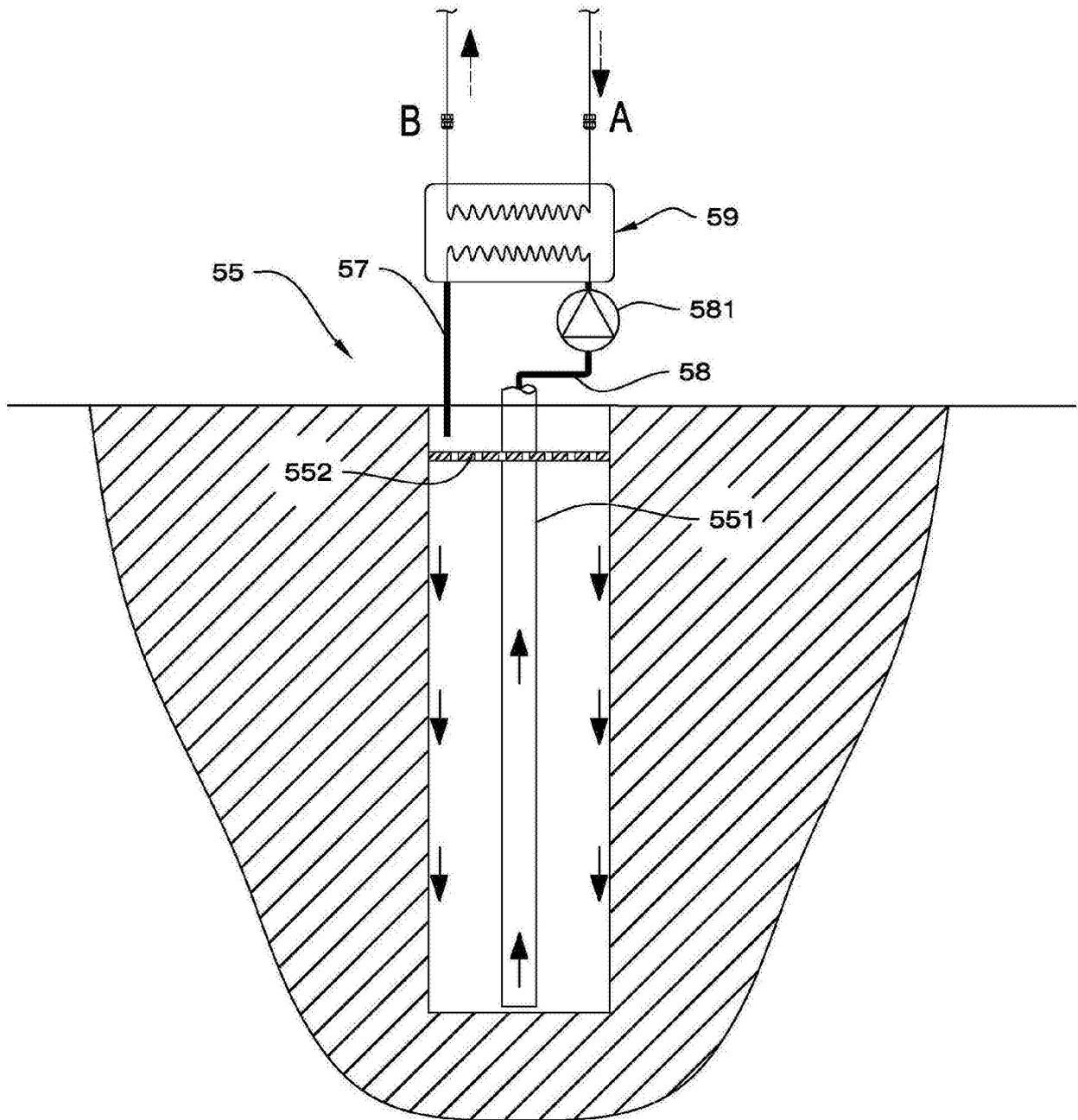


图6