



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118640512 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 13

(21) 申请号 202411026785.X

F24F 11/84 (2018.01)

(22) 申请日 2024.07.30

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 13/30 (2006.01)

(71) 申请人 山西五建集团有限公司

地址 030013 山西省太原市建设北路346号

(72) 发明人 高云 王鹏斌 韩晓丹 卢明帅
郑昌金 程远达 张肖虎 高意慧
邢志睿 宋会斌 刘丽娜 王鹏
白雁楠

(74) 专利代理机构 太原倍智知识产权代理事务
所(普通合伙) 14111

专利代理师 王飞

(51) Int. Cl.

F24D 15/04 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

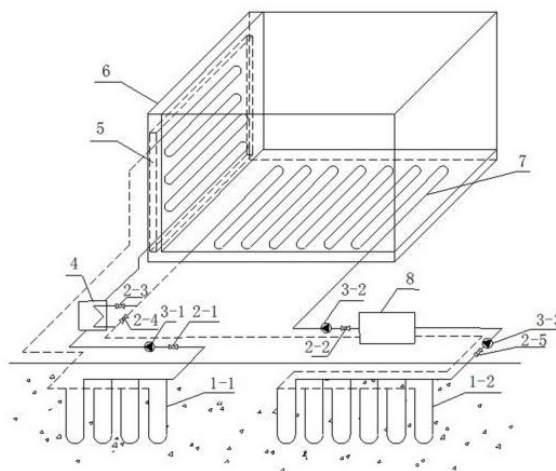
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统

(57) 摘要

本发明公开了一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,属于建筑节能技术领域。本发明系统包括嵌管式墙体埋管换热器、地暖管、第一埋管管群、第二埋管管群、第一流量调节阀、第二流量调节阀、第三流量调节阀、第四流量调节阀、第五流量调节阀、第一循环水泵、第二循环水泵、第三循环水泵、水-水热交换器和土壤源热泵机组。本发明系统通过调节流量调节阀开度,实现了三种运行模式的切换,充分利用低品位能与地暖采暖结合来减少室内高品位能量的消耗和建筑能耗,并确保室内热舒适性。



1. 一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:包括嵌管式墙体埋管换热器、地暖管、第一地理管管群、第二地理管管群、第一流量调节阀、第二流量调节阀、第三流量调节阀、第四流量调节阀、第五流量调节阀、第一循环水泵、第二循环水泵、第三循环水泵、水-水热交换器和土壤源热泵机组;

第一地理管管群、第一流量调节阀、第一循环水泵、水-水热交换器、嵌管式墙体埋管换热器共同连接组成第一支路;

土壤源热泵机组、第二流量调节阀、第二循环水泵、地暖管、第三流量调节阀、水-水热交换器、第四流量调节阀共同连接组成第二支路;

第二地理管管群、第五流量调节阀、第三循环水泵、土壤源热泵机组共同连接组成第三支路。

2. 根据权利要求1所述的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:第一支路中,第一地理管管群通过管路与第一流量调节阀,第一流量调节阀通过管路与第一循环水泵连接,第一循环水泵通过管路与水-水热交换器连接,水-水热交换器通过管路与嵌管式墙体埋管换热器连接,嵌管式墙体埋管换热器通过管路与第一地理管管群连接。

3. 根据权利要求1所述的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:第二支路中,土壤源热泵机组通过管路与第二流量调节阀连接,第二流量调节阀通过管路与第二循环水泵连接,第二循环水泵通过管路与地暖管连接,地暖管通过两路管路与土壤源热泵机组连接:其中的一路管路与第三流量调节阀连接,第三流量调节阀通过管路与水-水热交换器连接,水-水热交换器通过管路与土壤源热泵机组连接,其中的另一路管路与第四流量调节阀连接,第四流量调节阀通过管路与土壤源热泵机组连接。

4. 根据权利要求1所述的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:第三支路中,第二地理管管群通过管路与第五流量调节阀连接,第五流量调节阀通过管路与第三循环水泵连接,第三循环水泵通过管路与土壤源热泵机组连接,土壤源热泵机组通过管路与第二地理管管群连接。

5. 根据权利要求1所述的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:嵌管式墙体埋管换热器设置在外墙内部。

6. 根据权利要求5所述的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,其特征在于:外墙的结构由室外至室内依次为水泥抹灰层、膨胀珍珠岩层、碎石混凝土层、膨胀珍珠岩层、粘土砖层、水泥抹灰层,嵌管式墙体埋管换热器设置在碎石混凝土层内。

一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统

技术领域

[0001] 本发明属于建筑节能技术领域,具体为一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统。

背景技术

[0002] 据统计,建筑能耗约占总能源消耗的35~40%,其中,建筑围护结构热损失是建筑能耗的主要来源。因此,从墙体结构出发,通过消耗低品位能量来减少建筑墙体高品位能量的消耗是有效降低建筑能耗的方法之一。即通过低品位能源维持较高或较低的外墙断面温度,减少室内高品位能源消耗,提高室内环境舒适度。

[0003] 土壤源热泵系统是一种常见的清洁能源利用方式,其通过地埋管管群提取土壤中的能量,然后在土壤源热泵的作用下提高能量的品位等级,供给用户。这种方式虽然较常规的空气源热泵系统有着更高的系统效率,但其能量品位的提升会消耗更多的能源。此外,土壤温度较为稳定,基本在15℃左右,能较好的匹配建筑低品位的供暖、制冷需求。

[0004] 目前,传统建筑墙体大都是通过增加保温层厚度来减少建筑高品位能量消耗,调节性较差。双层嵌管式墙体虽然具有一定的调节能力,但其冬季外墙内侧墙体温度偏高、夏季外墙内侧温度偏低都会增加高品位能量的消耗。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的上述不足,本发明的目的在于提供一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统。该系统能充分利用低品位自然能源和地暖的中温供暖特性,在营造舒适室内热环境的同时,还可以大幅降低建筑采暖制冷能耗。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的:

一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,包括嵌管式墙体埋管换热器、地暖管、第一地埋管管群、第二地埋管管群、第一流量调节阀、第二流量调节阀、第三流量调节阀、第四流量调节阀、第五流量调节阀、第一循环水泵、第二循环水泵、第三循环水泵、水-水热交换器和土壤源热泵机组。

[0007] 第一地埋管管群、第一流量调节阀、第一循环水泵、水-水热交换器、嵌管式墙体埋管换热器共同连接组成第一支路。

[0008] 土壤源热泵机组、第二流量调节阀、第二循环水泵、地暖管、第三流量调节阀、水-水热交换器、第四流量调节阀共同连接组成第二支路。

[0009] 第二地埋管管群、第五流量调节阀、第三循环水泵、土壤源热泵机组共同连接组成第三支路。

[0010] 进一步的,第一支路中,第一地埋管管群通过管路与第一流量调节阀,第一流量调节阀通过管路与第一循环水泵连接,第一循环水泵通过管路与水-水热交换器连接,水-水热交换器通过管路与嵌管式墙体埋管换热器连接,嵌管式墙体埋管换热器通过管路与第一地埋管管群连接。

[0011] 进一步的,第二支路中,土壤源热泵机组通过管路与第二流量调节阀连接,第二流量调节阀通过管路与第二循环水泵连接,第二循环水泵通过管路与地暖管连接,地暖管通过两路管路与土壤源热泵机组连接:其中的一路管路与第三流量调节阀连接,第三流量调节阀通过管路与水-水热交换器连接,水-水热交换器通过管路与土壤源热泵机组连接,其中的另一路管路与第四流量调节阀连接,第四流量调节阀通过管路与土壤源热泵机组连接。

[0012] 进一步的,第三支路中,第二地理管管群通过管路与第五流量调节阀连接,第五流量调节阀通过管路与第三循环水泵连接,第三循环水泵通过管路与土壤源热泵机组连接,土壤源热泵机组通过管路与第二地理管管群连接。

[0013] 进一步的,嵌管式墙体埋管换热器设置在外墙内部。

[0014] 进一步的,外墙的结构由室外至室内依次为水泥抹灰层、膨胀珍珠岩层、碎石混凝土层、膨胀珍珠岩层、粘土砖层、水泥抹灰层,嵌管式墙体埋管换热器设置在碎石混凝土层内。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

1) 本发明通过嵌管式墙体埋管换热器与地暖管相耦合,充分利用了低品位能量,有效减少高品位能量的消耗并改善建筑的室内冷、热环境,进而达到建筑节能的目的。

[0016] 2) 利用本发明系统,在冬季室外温度较高时,通过调节系统中第三流量调节阀和第四流量调节阀的开度,适当增加地暖管回水给第一支路循环流体的热量,提高进入嵌管式墙体埋管换热器的供水温度,确保嵌管式墙体在冬季较高室外温度下也能发挥作用;当冬季室外温度较低时,关闭第三流量调节阀,直接采用第一地理管管群的循环流体供给嵌管式墙体埋管换热器,通过消耗低品位能量来减少高品位能量的消耗;在夏季,关闭第三流量调节阀,直接采用第一地理管管群的循环流体供给嵌管式墙体埋管换热器,以减少室内高品位冷量的需求。

附图说明

[0017] 此处的附图用来提供对本发明的进一步说明,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用来解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0018] 图1为本发明系统的原理示意图。

[0019] 图2为本发明系统中外墙的剖面结构示意图。

[0020] 图3为在夏季时本发明系统的运行工况示意图。

[0021] 图4为在冬季室外温度较高时本发明系统的运行工况示意图。

[0022] 图5为在冬季室外温度较低时本发明系统的运行工况示意图。

[0023] 图中:1-1-第一地理管管群;1-2-第二地理管管群;2-1-第一流量调节阀;2-2-第二流量调节阀;2-3-第三流量调节阀;2-4-第四流量调节阀;2-5-第五流量调节阀;3-1-第一循环水泵;3-2-第二循环水泵;3-3-第三循环水泵;4-水-水热交换器;5-嵌管式墙体埋管换热器;6-外墙;7-地暖管;8-土壤源热泵机组;9-水泥抹灰层;10-膨胀珍珠岩层;11-碎石混凝土层;12-粘土砖层。

具体实施方式

[0024] 为了使本领域技术人员更好的理解本发明,以下结合参考附图并结合实施例对本发明作进一步清楚、完整的说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施方式及实施例中的特征可以相互组合。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图2所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量,由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0028] 如图1所示,本实施例提供了一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,包括嵌管式墙体埋管换热器5、地暖管7、第一地理管管群1-1、第二地理管管群1-2、第一流量调节阀2-1、第二流量调节阀2-2、第三流量调节阀2-3、第四流量调节阀2-4、第五流量调节阀2-5、第一循环水泵3-1、第二循环水泵3-2、第三循环水泵3-3、水-水热交换器4和土壤源热泵机组8。本发明系统通过对流量调节阀的启闭和调节,实现三种运行模式的切换,降低高品位耗能和建筑能耗,并确保室内热舒适性。

[0029] 第一地理管管群1-1、第一流量调节阀2-1、第一循环水泵3-1、水-水热交换器4、嵌管式墙体埋管换热器5共同连接组成第一支路。嵌管式墙体埋管换热器5设置在外墙6内部,外墙6的结构由室外至室内依次为水泥抹灰层9、膨胀珍珠岩层10、碎石混凝土层11、膨胀珍珠岩层10、粘土砖层12、水泥抹灰层9,嵌管式墙体埋管换热器5设置在碎石混凝土层11内,如图2所示,图2中右侧为室内一侧、左侧为室外一侧。第一支路中,第一地理管管群1-1通过管路与第一流量调节阀2-1,第一流量调节阀2-1通过管路与第一循环水泵3-1连接,第一循环水泵3-1通过管路与水-水热交换器4连接,水-水热交换器4通过管路与嵌管式墙体埋管换热器5连接,嵌管式墙体埋管换热器5通过管路与第一地理管管群1-1连接。第一支路是由第一循环水泵3-1驱动流体,流经第一地理管管群1-1提取土壤中的热量或冷量,再经过水-水热交换器4和嵌管式墙体埋管换热器5,以维持外墙6嵌管处断面温度,最后经上回水口流至第一地理管管群1-1。

[0030] 土壤源热泵机组8、第二流量调节阀2-2、第二循环水泵3-2、地暖管7、第三流量调节阀2-3、水-水热交换器4、第四流量调节阀2-4共同连接组成第二支路。第二支路中,土壤源热泵机组8通过管路与第二流量调节阀2-2连接,第二流量调节阀2-2通过管路与第二循环水泵3-2连接,第二循环水泵3-2通过管路与地暖管7连接,地暖管7通过两路管路与土壤

源热泵机组8连接:其中的一路管路与第三流量调节阀2-3连接,第三流量调节阀2-3通过管路与水-水热交换器4连接,水-水热交换器4通过管路与土壤源热泵机组8连接,其中的另一路管路与第四流量调节阀2-4连接,第四流量调节阀2-4通过管路与土壤源热泵机组8连接。第二支路由第二循环水泵3-2驱动流体流经地暖管7,地暖管7的回水管可分流至水-水热交换器4,与第一支路供水进行热交换后回水到土壤源热泵机组8,也可不经过水-水热交换器4直接回水至土壤源热泵机组8;第三流量调节阀2-3、第四流量调节阀2-4是为了在冬季调节流量,确保以较高供水温度进入嵌管式墙体埋管换热器5中,避免冬季室外温度较高时嵌管式墙体埋管换热器5无法发挥作用。

[0031] 第二地理管管群1-2、第五流量调节阀2-5、第三循环水泵3-3、土壤源热泵机组8共同连接组成第三支路。第三支路中,第二地理管管群1-2通过管路与第五流量调节阀2-5连接,第五流量调节阀2-5通过管路与第三循环水泵3-3连接,第三循环水泵3-3通过管路与土壤源热泵机组8连接,土壤源热泵机组8通过管路与第二地理管管群1-2连接。第三支路是由第三循环水泵3-3驱动流体流经第二地理管管群1-2、土壤源热泵机组8。

[0032] 具体实施时,在冬季,通过嵌管式墙体埋管换热器5维持一定的外墙6嵌管断面温度,可减少地暖管7供给室内的热量,进而降低地暖管7的供水温度,实现地暖管7的较低品位供暖。

[0033] 具体实施时,嵌管式墙体埋管换热器5埋在碎石混凝土层11中;在碎石混凝土层11前布置一定厚度的膨胀珍珠岩层12以拓宽嵌管式墙体换热器5的供水温度。

[0034] 具体实施时,所述水-水热交换器4是为了使第一支路供水流体与第二支路地暖管7的回水进行热交换,提升第一支路的供水温度,进而提高外墙6的嵌管处断面温度。

[0035] 上述嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统的工况分为三种模式:1)夏季运行工作方式;2)冬季室外温度较高时的工作方式;3)冬季室外温度较低时的工作方式。以下结合三种工况模式对本发明系统进行详细描述。

[0036] 1)对于上述夏季运行工作方式,结合图3进行说明:本实施方式的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,在夏季时,开启第一循环水泵3-1、第一流量调节阀2-1,关闭第二流量调节阀2-2、第三流量调节阀2-3、第四流量调节阀2-4、第五流量调节阀2-5、第二循环水泵3-2、第三循环水泵3-3、土壤源热泵机组8;直接由第一循环水泵3-1驱动第一地理管管群1-1中的循环水进入嵌管式墙体埋管换热器5,以维持较低的外墙6嵌管处断面温度,阻隔外环境热量通过外墙6进入室内,减少室内的高品位冷量需求,保证室内热舒适性。

[0037] 2)对于上述冬季室外温度较高时的工作方式,结合图4进行说明:本实施方式的一种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,当冬季室外温度较高时,开启土壤源热泵机组8、第一循环水泵3-1、第二循环水泵3-2、第三循环水泵3-3、第一流量调节阀2-1、第二流量调节阀2-2、第三流量调节阀2-3、第四流量调节阀2-4、第五流量调节阀2-5;第一地理管管群1-1中的循环水在第一循环水泵3-1的驱动下,通过换热器4与第二支路中地暖管7的回水进行热交换,提升嵌管式墙体埋管换热器5的供水温度,进而提高外墙6的嵌管处断面温度,降低建筑高品位供暖能量,改善建筑的室内热环境;第二支路中地暖管7的回水流量可通过调节第三流量调节阀2-3和第四流量调节阀2-4开度进行调节。

[0038] 3)对于上述冬季室外温度较低时的工作方式,结合图5进行说明:本实施方式的一

种嵌管式墙体与地暖末端耦合的供暖、制冷系统,当冬季室外温度较低时,开启土壤源热泵机组8、第一循环水泵3-1、第二循环水泵3-2、第三循环水泵3-3、第一流量调节阀2-1、第二流量调节阀2-2、第四流量调节阀2-4、第五流量调节阀2-5,关闭第三流量调节阀2-3;第一地理管管群1-1中的循环流体在第一循环水泵3-1的驱动下,循环流体通过换热器4,但不与第二支路中地暖管7回水进行热交换,直接从下供水口进入嵌管式墙体埋管换热器5,由上回水口汇入第一地理管管群1-1,该方式不仅能减少加热第一支路循环而消耗暖管7回水中的热能,还可以通过消耗低品位能来减少室内环境经外墙6向外散失的高品位能量,并保证室内的热舒适性。

[0039] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

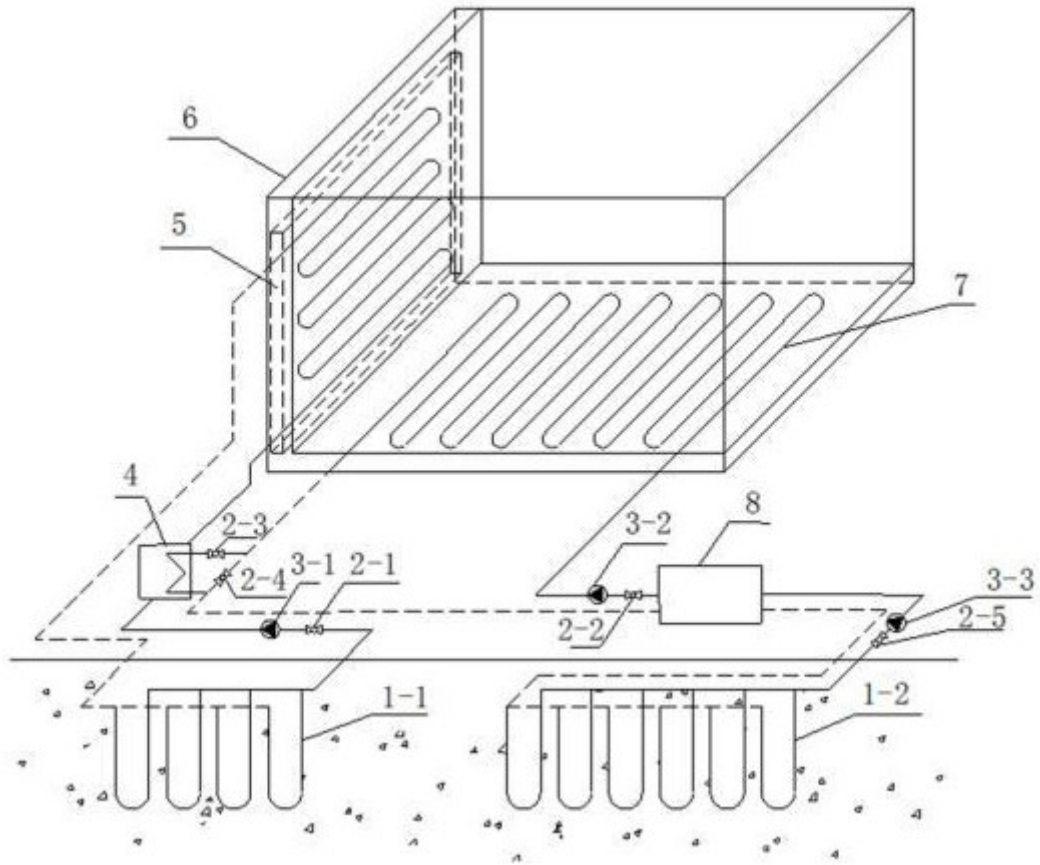


图 1

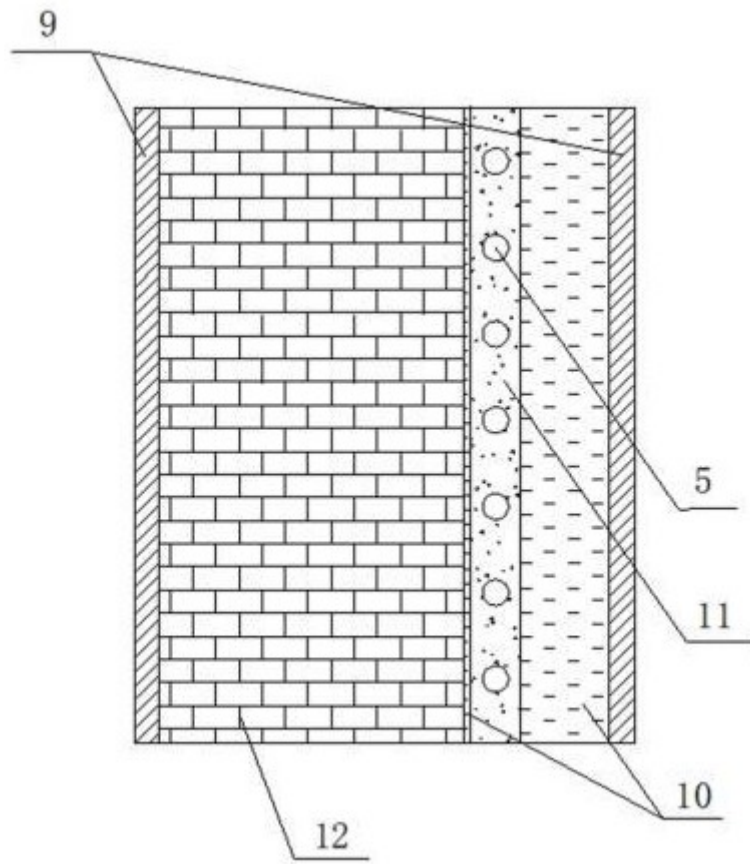


图 2

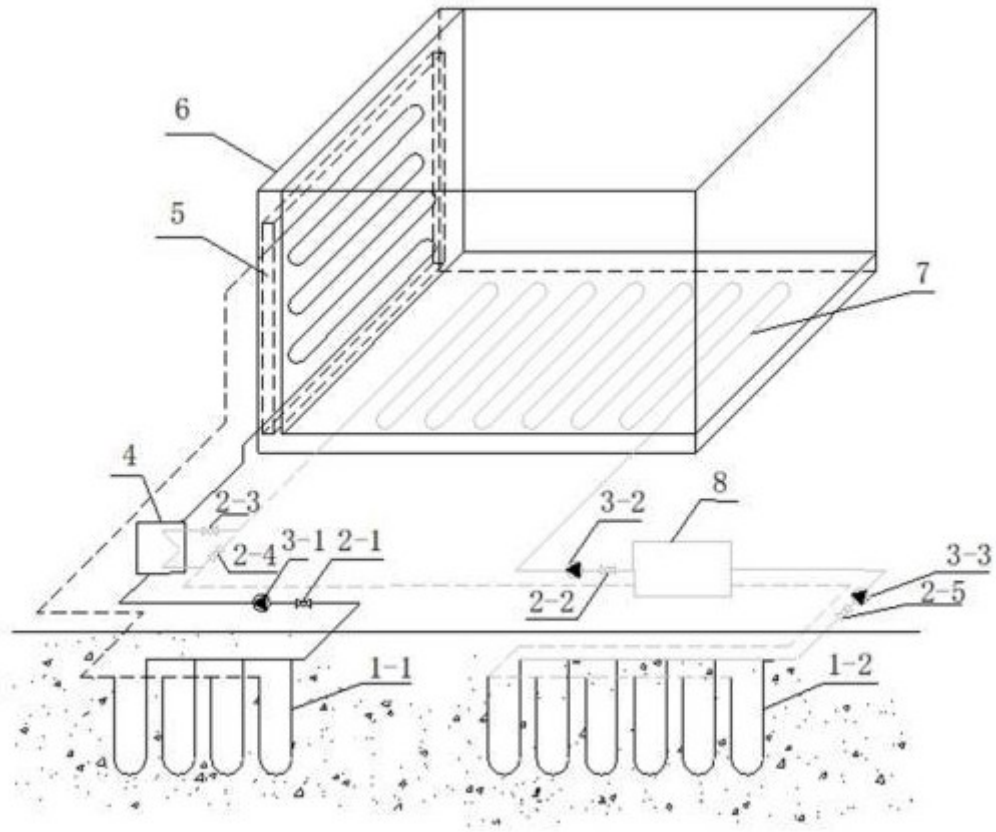


图 3

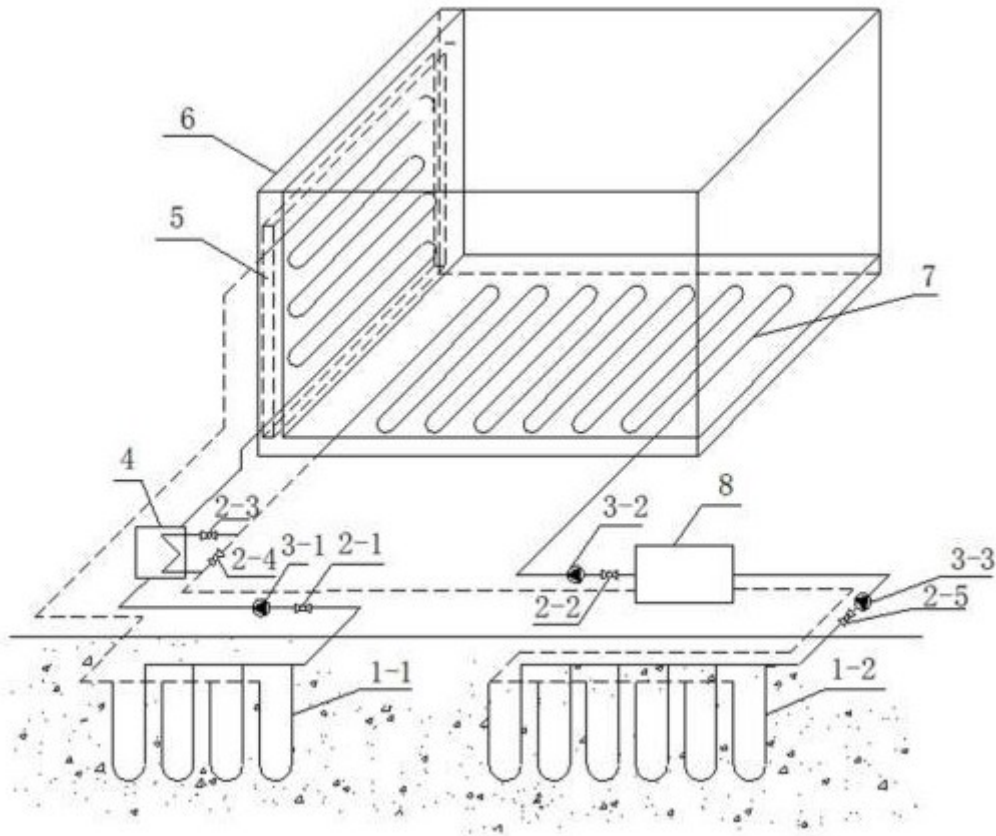


图 4

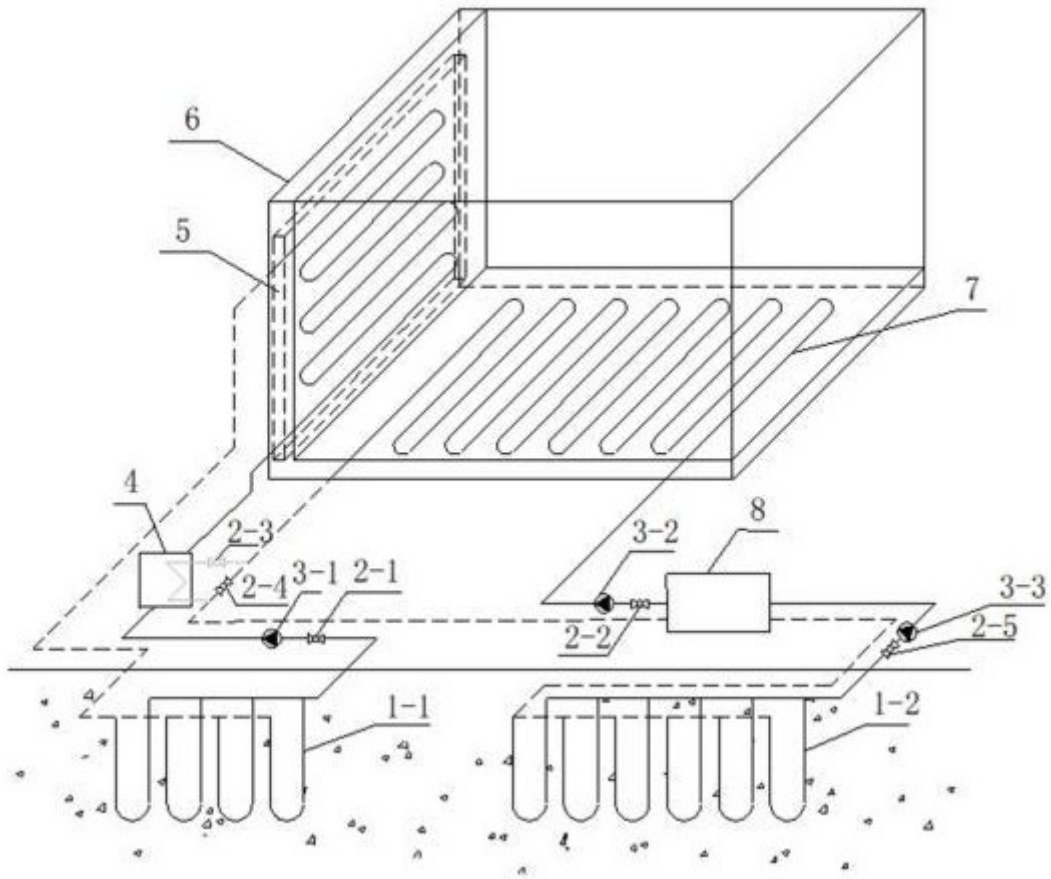


图 5