



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216948880 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 12

(21) 申请号 202220127147.7

H02S 40/42 (2014.01)

(22) 申请日 2022.01.18

H02S 20/22 (2014.01)

(73) 专利权人 河北工业大学

F28D 7/10 (2006.01)

地址 300401 天津市北辰区西平道5340号

F24S 25/61 (2018.01)

(72) 发明人 姚胜 杨晨 王晓云 孙周寅

袁景玉

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

专利代理师 李丽萍

(51) Int. Cl.

E04B 2/00 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

E03B 3/02 (2006.01)

E03F 5/10 (2006.01)

E03F 5/22 (2006.01)

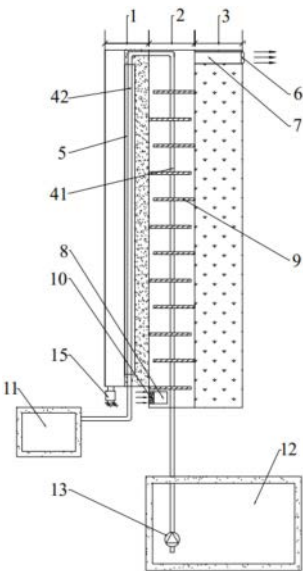
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,包括墙体、雨水蓄水池和热水水箱;墙体包括由内至外依次设置的基层墙体、空气间层和主动冷却型光伏板层,主动冷却型光伏板层包括光伏板和多管束立式套管换热器,空气间层的底部设有通向大气和室内的新风口,两个新风口之间设有导风通道,导风通道中设有一根与雨水蓄水池内水泵相连的主水管;换热器内管的一端连接至热水水箱、另一侧与主水管相连。利用本实用新型可以为农村住宅提供清洁电能与生活热水;解决太阳能光伏板工作时背面过热的问题,提高发电效率;为农村住宅及时输送新风确保室内空气品质的同时尽可能地降低建筑冷热负荷。



1. 一种主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,包括墙体、雨水蓄水池(12)和热水水箱(11);其特征在于,所述墙体包括基层墙体(3)以及从所述基层墙体(3)的外侧由内至外依次设置的空气间层(2)和主动冷却型光伏板层(1),所述主动冷却型光伏板层(1)包括光伏板(16)和紧贴在所述光伏板(16)背面的主动冷却层(17),所述光伏板(16)连接有逆变器(15);所述主动冷却层(17)采用多管束立式套管换热器,所述多管束立式套管换热器包括内管(42)和外管(5),所述外管(5)上设有工质充注口(14);

所述空气间层(2)的底部设有通向大气的第一新风口(8),所述空气间层(2)的顶部设有贯穿所述基层墙体(3)通向室内的第二新风口(7),所述空气间层(2)内自下而上的设有多个导风板(9),所有导风板(9)按照隔行错开布置,使得每个导风板(9)与所述主动冷却层(17)之间或是与所述基层墙体(3)之间留有通风口,所有导风板(9)一侧的通风口形成了的自第一新风口(8)至第二新风口(7)的导风通道;所述空气间层(2)内设有一根主水管(41),所述主水管(41)自下而上的贯穿所述导风板(9);

所述雨水蓄水池(12)内设有水泵(13);

所述内管(42)的一端连接至所述热水水箱(11),所述内管(42)的另一侧自顶端穿入至所述空气间层(2)后与所述主水管(41)的上端相连,所述主水管(41)的下端与所述雨水蓄水池(12)内的水泵(13)相连。

2. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述多管束立式套管换热器的外管(5)与所述光伏板(16)之间设有快干型导热硅胶。

3. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述光伏板(16)吸收太阳能发电后通过所述逆变器(15)转换为交流电提供给用户使用或并入电网。

4. 根据权利要求3所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述光伏板(16)的外侧面设有用于改善建筑外立面视觉效果涂层。

5. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述第一新风口(8)的外侧设有空气过滤器(10)。

6. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述第二新风口(7)的内侧设有引风机(6)。

7. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述热水水箱(11)包围有保温材料。

8. 根据权利要求1所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其特征在于,所述雨水蓄水池(12)修建在地下。

主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑新能源利用和建筑节能技术领域,具体涉及一种集太阳能光电、光热利用与雨水源空气调节功能于一体的建筑墙体系统。

背景技术

[0002] 与城市中众多高层建筑相比,在农村地区,建筑密度小,可利用土地面积相对富裕,直接照射到建筑围护结构的太阳辐射也更加充沛,非常适合太阳能资源的开发利用以及雨水的收集与储存。目前太阳能光伏板越来越多地应用到绿色建筑中,但普通光伏板只能将入射太阳辐射的4%~17%转换为电能,剩下超过50%的太阳辐射将转换成热能被光伏板吸收,温度过高不仅会降低系统的发电效率,而且会对光伏模块造成不可逆的损害。良好的建筑室内空气质量需要室外新鲜空气的引入,但是室外新风的引入往往会对室内热环境造成不利影响,抑或是增加建筑冷热负荷或能耗。

实用新型内容

[0003] 针对上述现有技术,本实用新型提供一种主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,适用于农村地区的住宅,以期实现以下目的:(1)为农村住宅全年提供清洁电能与生活热水;(2)解决太阳能光伏板工作时背面过热的问题,提高发电效率;(3)为农村住宅及时输送新风确保室内空气品质的同时尽可能地降低建筑冷热负荷。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提出的一种主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,包括墙体、雨水蓄水池和热水水箱;所述墙体包括基层墙体,所述基层墙体的外侧由内至外依次设置有空气间层和主动冷却型光伏板层,所述主动冷却型光伏板层包括光伏板和紧贴在所述光伏板背面的主动冷却层,所述光伏板连接有逆变器;所述主动冷却层采用多管束立式套管换热器,所述多管束立式套管换热器包括内管和外管,所述外管上设有工质充注口;所述空气间层的底部设有通向大气的第一新风口,所述空气间层的顶部设有贯穿所述基层墙体通向室内的第二新风口,所述空气间层内自下而上的设有多个导风板,所有导风板按照隔行错开布置,使得每个导风板与所述主动冷却层之间或是与所述基层墙体之间留有通风口,所有导风板一侧的通风口形成了的自第一新风口至第二新风口的导风通道;所述空气间层内设有一根主水管,所述主水管自下而上的贯穿所述导风板;所述雨水蓄水池内设有水泵;所述内管的一端连接至所述热水水箱,所述内管的另一侧自顶端穿入至所述空气间层后与所述主水管的上端相连,所述主水管的下端与所述雨水蓄水池内的水泵相连。

[0005] 进一步讲,本实用新型所述的主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统,其中:所述多管束立式套管换热器的外管与所述光伏板之间设有快干型导热硅胶。

[0006] 所述光伏板吸收太阳能发电后通过所述逆变器转换为交流电提供给用户使用或并入电网。

[0007] 所述光伏板的外侧面设有用于改善建筑外立面视觉效果涂层。

- [0008] 所述第一新风口的外侧设有空气过滤器。
- [0009] 所述第二新风口的内侧设有引风机。
- [0010] 所述热水水箱包围有保温材料。
- [0011] 所述雨水蓄水池修建在地下。
- [0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:
- [0013] (1) 主动冷却型光伏板层中的主动冷却层采用多管束立式套管换热器,基于热管换热器的原理,采用低沸点工质代替传统冷却介质水,实现沸腾传热以提高换热效率,吸收更多的热量,既解决了光伏板工作时产生大量热致使发电效率降低的问题,也将这部分热量充分回收利用,此外不需要输送泵靠重力作用即可完成循环,实现了能源的清洁高效利用。
- [0014] (2) 室外新风在通入室内前与雨水充分换热,在改善室内空气品质的同时减小了室内新风带来的冷热负荷。
- [0015] (3) 利用农村地区用地面积富裕的优势修建地下雨水蓄水池,收集储存雨水,在一定程度上可解决农村地区用水难的问题,此外对解决洪涝灾害也有一定的帮助。

附图说明

- [0016] 图1为本实用新型一体化建筑墙体系统的剖面图;
- [0017] 图2为图1所示一体化建筑墙体系统的俯视图;
- [0018] 图3为图1中所示主动冷却型光伏板层的细部构造图;
- [0019] 图4为图3中所示主动冷却层的构造图。
- [0020] 图中:
- | | |
|--------------------|----------|
| [0021] 1-主动冷却型光伏板层 | 2-空气间层 |
| [0022] 3-基层墙体 | 41-主水管 |
| [0023] 42-内管 | 5-外管 |
| [0024] 6-引风机 | 7-第二新风口 |
| [0025] 8-第一新风口 | 9-导风板 |
| [0026] 10-空气过滤器 | 11-热水水箱 |
| [0027] 12-雨水蓄水池 | 13-水泵 |
| [0028] 14-工质充注口 | 15-逆变器 |
| [0029] 16-光伏板 | 17-主动冷却层 |

具体实施方式

- [0030] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型做进一步的说明,但下述实施例绝非对本实用新型有任何限制。
- [0031] 如图1和图2所示,本实用新型提出的一种主动冷却型太阳能光电-雨水源空调一体化建筑墙体系统的设计构思是:将主动冷却型光伏板层1、空气间层2与基层墙体3组合形成新型的复合节能墙体,集太阳能光电、光热利用与雨水源空气调节功能于一体,实现农村住宅的低能耗、低碳运行。上述一体化建筑墙体系统包括墙体、雨水蓄水池12和热水水箱11;所述雨水蓄水池12修建在地下,雨水蓄水池12用于收集储存雨水,其周围设有保温材料

以保证相对恒定的供水温度,所述雨水蓄水池12内设有水泵13,上述各部分之间连接有相关的连接管路。

[0032] 如图1所示,所述墙体为复合节能墙体,包括自内向外依次设置的基层墙体3、空气间层2和主动冷却型光伏板层1三个部分。

[0033] 所述主动冷却型光伏板层1包括光伏板16和紧贴在所述光伏板16背面的主动冷却层17,所述光伏板16连接有逆变器15,其中所述光伏板16吸收太阳能发电后通过所述逆变器15转换为交流电提供给用户使用或并入电网,其外表面可以运用涂层工艺以改善建筑外立面的视觉效果。所述主动冷却层17采用多管束立式套管换热器,该多管束立式套管换热器紧贴在光伏板16的背面,所述多管束立式套管换热器的内管42为水管,外管5为低沸点工质管,所述外管5上设有工质充注口14,如图4所示。所述多管束立式套管换热器的外管5与所述光伏板16之间的缝隙填充有快干型导热硅胶,在换热器的外侧及周围填充有保温材料,防止热量散失,本实用新型中的换热器采用低沸点工质代替传统的水吸收光伏板16工作时产生的热量,实现沸腾传热,可以提高换热效率。

[0034] 如图1和图2所示,所述空气间层2的底部设有通向大气的第一新风口8,所述的第一新风口8是可启闭式室外新风口并配有空气过滤器10,所述空气间层2的顶部设有贯穿所述基层墙体3通向室内的第二新风口7,所述第二新风口7的内侧设有引风机6,所述空气间层2内自下而上的设有多个导风板9,所有导风板9按照隔行错开布置,使得每个导风板9与所述主动冷却层17之间或是与所述基层墙体3之间留有通风口,所有导风板9一侧的通风口形成了的自第一新风口8至第二新风口7的导风通道;所述空气间层2内设有一根主水管41,所述主水管41自下而上的贯穿所述导风板9,如图1所示。所述内管42的一端连接至所述热水水箱11,如图1、图2和图4所示,所述热水水箱11包围有保温材料,以防止热量的流失。所述内管42的另一侧自顶端穿入至所述空气间层2后与所述主水管41的上端相连,所述主水管41的下端与所述雨水蓄水池12内的水泵13相连,如图1和图2所示。

[0035] 如图1所示,本实用新型运行中,所述的多管束立式套管换热器(外管5内)的低沸点工质吸热汽化后聚集于外管5的上方,经过雨水蓄水池12内水泵13泵入至主水管41的水经过空气间层2后进入所述的多管束立式套管换热器的内管42,内管42中的水与外管5逆向流动且充分接触吸收热量,内管42的温度升高后为热水水箱11提供热水,可以用于农村住宅的生活热水,同时外管5内的气态低沸点工质被水冷却后受重力作用重新回到管道的下部。经过过滤的室外新风自空气间层2底部的第一新风口8进入后沿着空气间层2中导风通道与由雨水蓄水池12抽入至主水管41内的水进行充分热交换,空气温度降低(夏季)或者升高(冬季)后通过位于空气间层2顶部、且贯穿基层墙体3上部开设的第二新风口7由引风机6送入室内。本实用新型中的基层墙体3为承重墙体,可以是常见的粘土砖墙,也可以是草砖等新型低碳材料墙体。

[0036] 本实用新型的冬季运行模式:如图1和图3所示,主动冷却型光伏板层1中的光伏板16吸收太阳能转化为直流电能,通过逆变器15将直流电转换为交流电,提供给农村用户使用或并入电网。通过水泵13抽取雨水蓄水池12中的水经主水管41进入空气间层2,开启空气间层2中的第一新风口8以及基层墙体3顶部的第二新风口7与引风机6。室外低温空气由空气间层2的第一新风口8抽入,沿着导风通道经过空气间层2并与空气间层2内的主水管41中的水充分换热,空气温度升高,再由基层墙体3上部的引风机6通过第二新风口7送入室内,

提升冬季室内空气品质的同时尽可能地降低采暖能耗。主水管41经过空气间层2通向主动冷却型光伏板层1的主动冷却层17,与外管41组成逆流式套管换热器,如图4所示,自外管5顶部的工质充注口14充注液态低沸点工质,液态低沸点工质充分吸收光伏板16工作时产生的热量,提高主动冷却型光伏板层1中的光伏板16的发电效率,气化后的低沸点工质聚集在换热器的管道顶部,同时与内管42中的水逆向换热,温度降低后靠重力作用重新流回管道底部,内管42中的水温度升高后进入热水水箱11,可供给农村用户生活热水。

[0037] 本实用新型的夏季运行模式:夏季运行模式与冬季基本相同,如图1和图3所示,主动冷却型光伏板层1中的光伏板16吸收太阳能转化为直流电能,通过逆变器15将直流电转换为交流电,提供给农村用户使用或并入电网。通过水泵13抽取雨水蓄水池12中的水进入空气间层2,开启空气间层2中的第一新风口8以及基层墙体3中的第二新风口7与引风机6。室外高温空气由空气间层2的第一新风口8抽入,沿着导风通道经过空气间层2并与空气间层2内的主水管41中的水充分换热,空气温度降低,再由基层墙体3上部的引风机6通过第二新风口7送入室内,提升夏季室内空气品质的同时尽可能地降低供冷能耗。主水管41经过空气间层2通向主动冷却型光伏板层1的主动冷却层17,与外管5组成逆流式套管换热器,其中外管5内的液态低沸点工质充分吸收光伏板16工作时产生的热量,提高主动冷却型光伏板层1中的光伏板16的发电效率,气化后的低沸点工质聚集在换热器管道顶部,同时与内管42中的水逆向换热,温度降低后靠重力作用重新流回管道底部,内管42中的水温度升高后进入热水水箱11,可供给农村用户生活热水。

[0038] 本实用新型在过渡季运行模式:当过渡季室外气温低于室内气温时,运行模式同冬季运行模式;当过渡季室外气温高于室内气温时,运行模式同夏季运行模式。

[0039] 尽管上面结合附图对本实用新型进行了描述,但是本实用新型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,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨的情况下,还可以做出很多变形,这些均属于本实用新型的保护之内。

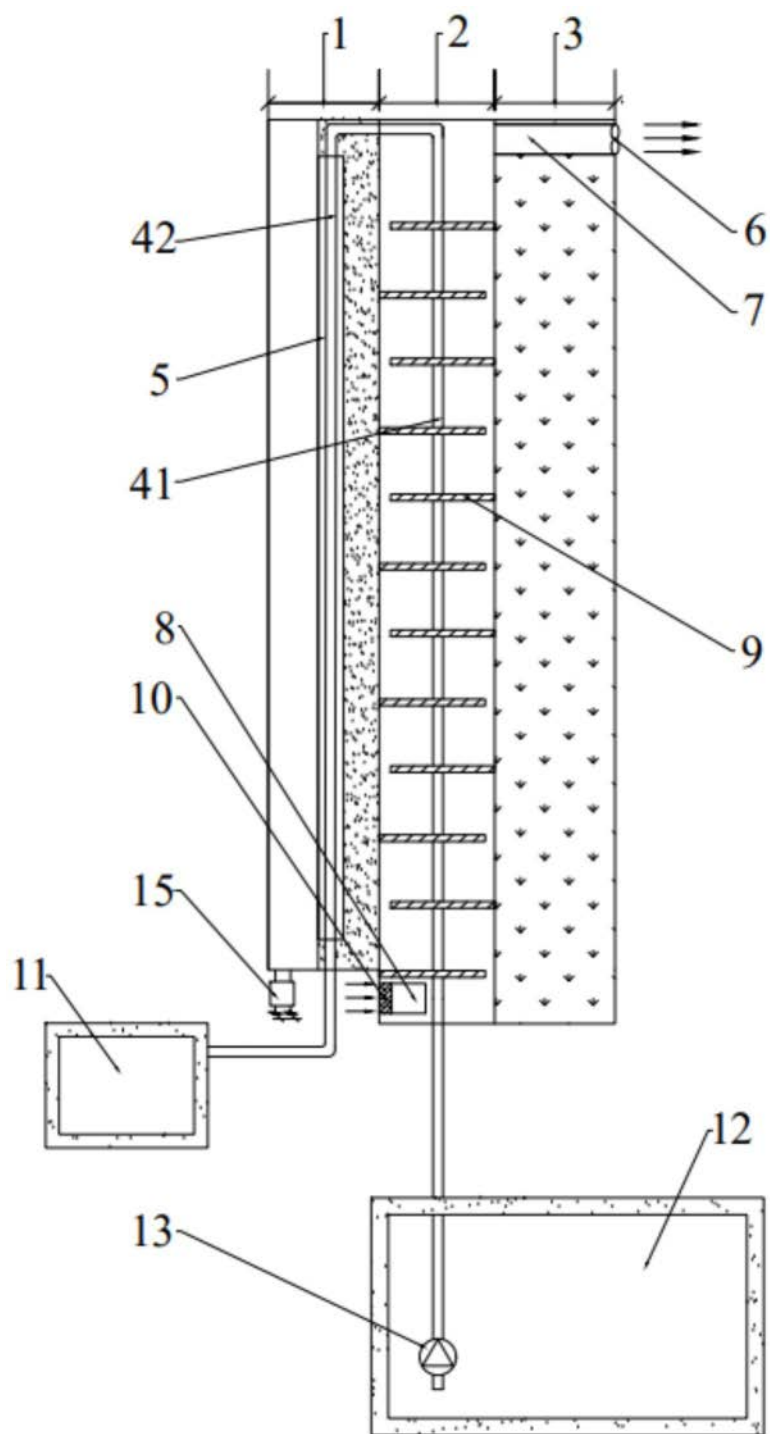


图1

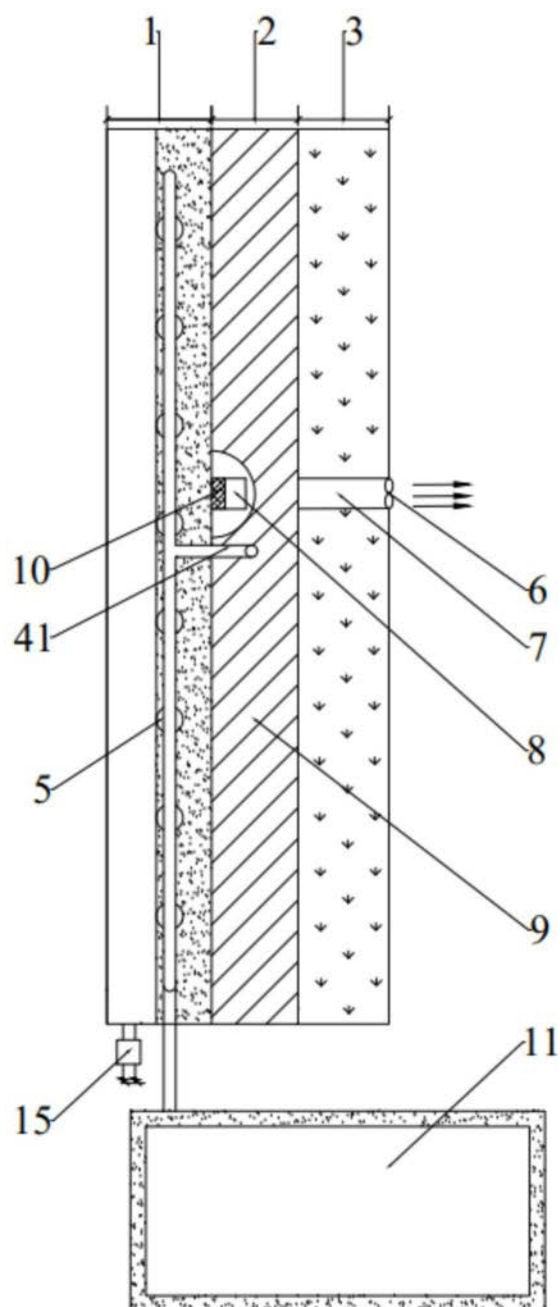


图2

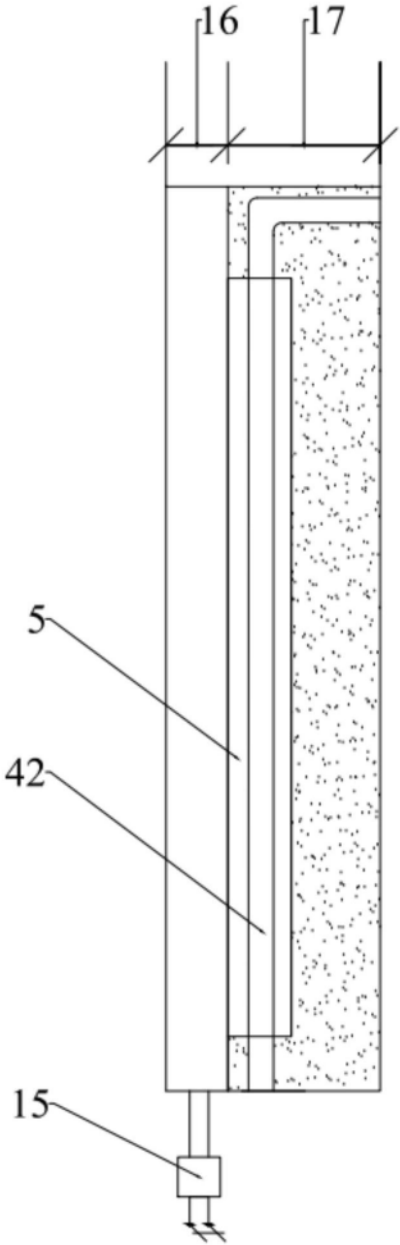


图3

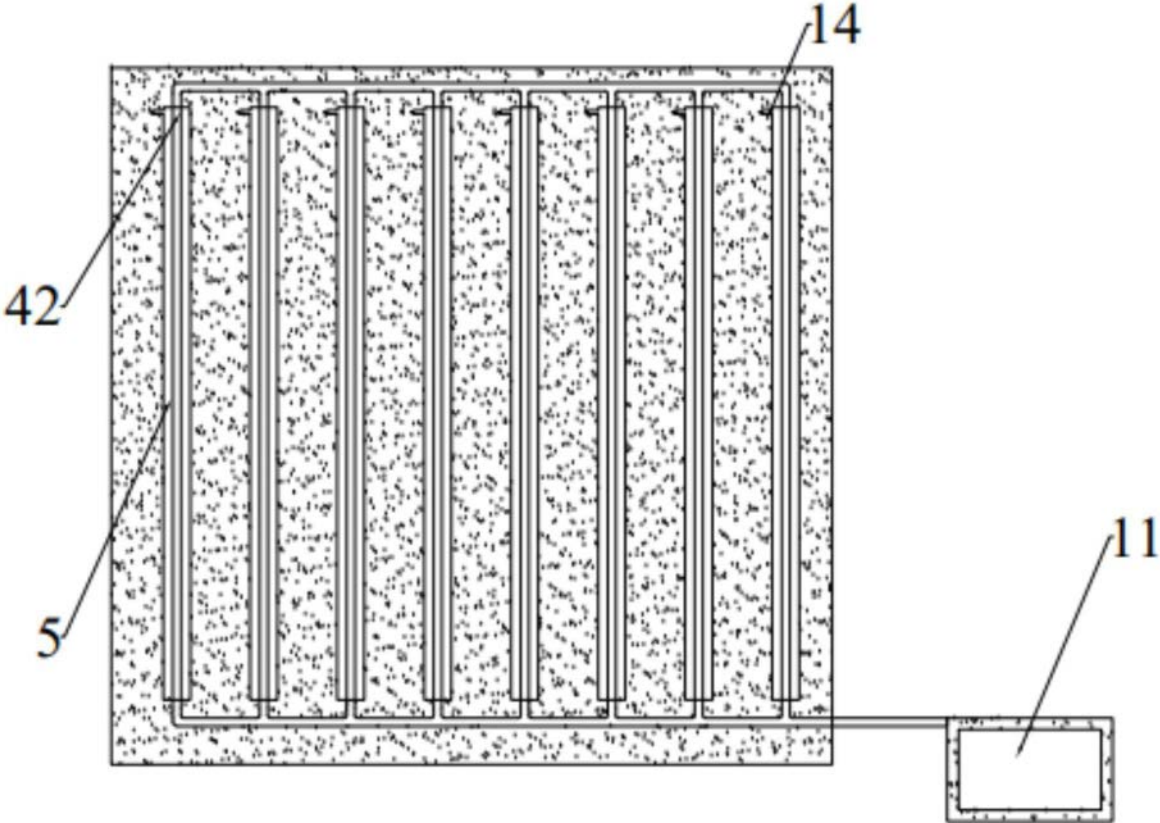


图4