



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109915894 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910324929.2

(22)申请日 2019.04.22

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 张健 于博 骆玉叶

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理  
有限公司 11250

代理人 朱静谦

(51)Int.Cl.

F24D 13/00(2006.01)

F24D 15/02(2006.01)

F24D 19/00(2006.01)

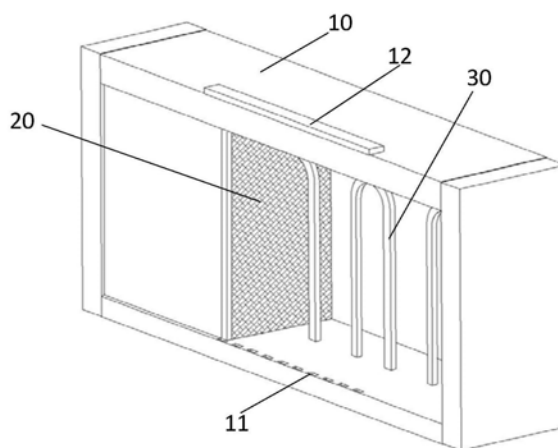
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

蓄热式电暖器

(57)摘要

本发明涉及电暖器技术领域,具体提供了一种蓄热式电暖器,包括:本体,包括保温外壳和设于所述保温外壳内的蓄热体,所述保温外壳具有至少一放热端,所述蓄热体储存的热量从所述放热端散出;和至少一相变层,设于所述保温外壳的所述放热端,所述蓄热体储存的热量经所述相变层散出。通过增加相变层,可实现对蓄热体储存热量的等温释放,减缓电暖器的放热速率,提高放热舒适性,同时缩短下次加热时间,降低能耗。



1. 一种蓄热式电暖器,其特征在于,包括:  
本体,包括保温外壳(10)和设于所述保温外壳(10)内的蓄热体(20),所述保温外壳(10)具有至少一放热端,所述蓄热体(20)储存的热量从所述放热端散出;和  
至少一相变层(40),设于所述保温外壳(10)的所述放热端,所述蓄热体(20)储存的热量经所述相变层(40)散出。
2. 根据权利要求1所述的蓄热式电暖器,其特征在于,还包括:  
缓冲传热层(50),设于所述相变层(40)与所述蓄热体(20)之间,所述蓄热体(20)储存的热量经所述缓冲传热层(50)传递至所述相变层(40)。
3. 根据权利要求1或2所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述保温外壳(10)的至少一侧具有敞口,所述敞口端形成所述放热端,所述相变层(40)形状配合地设于所述放热端。
4. 根据权利要求3所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述保温外壳(10)为一侧敞口的腔体结构,所述相变层(40)远离所述蓄热体(20)的外侧设有散热腔(60),所述散热腔(60)具有进风口(11)和出风口(12)。
5. 根据权利要求4所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述散热腔(60)与所述相变层(40)的外侧壁直接接触,所述进风口(11)设于所述散热腔(60)下端,所述出风口(12)设于所述散热腔(60)上端。
6. 根据权利要求5所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述散热腔(60)远离所述相变层(40)的外侧设有保温层(70)。
7. 根据权利要求4至6任一项所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述出风口(12)设有可调节风门。
8. 根据权利要求1或2、4至6任一项所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述相变层(40)包括壳体,所述壳体内具有空腔,所述空腔内填充复合相变材料。
9. 根据权利要求8所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述相变层还包括翅片结构,所述翅片结构设于所述壳体的所述空腔内。
10. 根据权利要求8所述的蓄热式电暖器,其特征在于,所述复合相变材料由有机相变材料与以下中至少之一复合而成:  
泡沫金属、膨胀石墨。
11. 根据权利要求10所述的蓄热式电暖器,其特征在于,  
所述有机相变材料的相变温度范围为100~300℃。

## 蓄热式电暖器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电暖器技术领域,具体涉及一种蓄热式电暖器。

### 背景技术

[0002] 蓄热式电暖器可利用夜间电网低谷时段的电能,在6~8小时内完成电热能量转换并贮存,在电网高峰时段,以辐射、对流等方式将贮存的热量释放出来,实现全天24小时室内供暖。蓄热式电暖器运行成本低,同时又能对电网削峰填谷,因此具有广阔的应用前景。

[0003] 现有的蓄热式电暖器可分为相变蓄热电暖器和显热蓄热电暖器,相变蓄热电暖器包括中温相变蓄热电暖器和高温相变蓄热电暖器,中温相变蓄热电暖器采用中温相变材料制成,这种电暖器蓄热密度小,无法满足全天的供暖需求。高温相变蓄热电暖器采用高温相变材料制成,潜热蓄热密度大,可满足供暖需求,但是高温相变材料价格昂贵,导致电暖器成本较高,同时相变材料在循环相变过程中热物理性质退化,对设备具有一定程度的腐蚀性,影响设备寿命。因此现有较为普及的是显热蓄热电暖器,显热蓄热电暖器依靠蓄热砖的显热来实现蓄热,现有的显热蓄热电暖器放热过程中放热速率衰减快,导致热舒适性较差。

### 发明内容

[0004] 为解决现有的蓄热电暖器放热速率衰减快的技术问题,本发明提供了一种蓄热式电暖器。

[0005] 本发明提供的蓄热式电暖器,包括:

[0006] 本体,包括保温外壳和设于所述保温外壳内的蓄热体,所述保温外壳具有至少一放热端,所述蓄热体储存的热量从所述放热端散出;和

[0007] 至少一相变层,设于所述保温外壳的所述放热端,所述蓄热体储存的热量经所述相变层散出。

[0008] 在一些实施方式中,所述的蓄热式电暖器,还包括:

[0009] 缓冲传热层,设于所述相变层与所述蓄热体之间,所述蓄热体储存的热量经所述缓冲传热层传递至所述相变层。

[0010] 在一些实施方式中,所述保温外壳的至少一侧具有敞口,所述敞口端形成所述放热端,所述相变层形状配合地设于所述放热端。

[0011] 在一些实施方式中,所述保温外壳为一侧敞口的腔体结构,所述相变层远离所述蓄热体的外侧设有散热腔,所述散热腔具有进风口和出风口。

[0012] 在一些实施方式中,所述散热腔与所述相变层的外侧壁直接接触,所述进风口设于所述散热腔下端,所述出风口设于所述散热腔上端。

[0013] 在一些实施方式中,所述散热腔远离所述相变层的外侧设有保温层。

[0014] 在一些实施方式中,所述出风口设有可调节风门。

[0015] 在一些实施方式中,所述相变层包括壳体,所述壳体内具有空腔,所述空腔内填充复合相变材料。

[0016] 在一些实施方式中,所述相变层还包括翅片结构,所述翅片结构设于所述壳体的所述空腔内。

[0017] 在一些实施方式中,所述复合相变材料由有机相变材料与以下中至少之一复合而成:

[0018] 泡沫金属、膨胀石墨。

[0019] 在一些实施方式中,所述有机相变材料的相变温度范围为100~300℃。

[0020] 本发明的技术方案,具有如下有益效果:

[0021] 1) 本发明提供的蓄热式电暖器,包括本体和至少一相变层,本体包括保温外壳和设于保温外壳内的蓄热体,保温外壳具有至少一放热端,从而使得蓄热体储存的热量可以从放热端散出,相变层设于放热端,蓄热体储存的热量在散出时,先经过相变层后从放热端散出,通过增加相变层,可实现对蓄热体储存热量的等温释放,减缓电暖器的放热速率,提高放热舒适性,同时缩短下次加热时间,降低能耗。

[0022] 2) 本发明提供的蓄热式电暖器,还包括缓冲传热层,设于相变层与蓄热体之间,蓄热体储存的热量经缓冲传热层传递至相变层,再经相变层散出,通过设置缓冲传热层,降低蓄热体向相变层的传热温度,将放热温度维持在相变层相变区间,进一步延长恒温放热时间,提高放热舒适性。

[0023] 3) 本发明提供的蓄热式电暖器,保温外壳为一侧敞口的腔体结构,敞口端形成放热端,从而增大放热面积,提升蓄热式电暖器的取暖效果。

[0024] 4) 本发明提供的蓄热式电暖器,相变层远离蓄热体的外侧设有散热腔,散热腔具有进风口和出风口,散热腔与相变层的外侧壁直接接触,提高传热效率,进风口设于散热腔下端,出风口设于散热腔上端,从而利用烟囱效应强化散热,提高散热效果。

[0025] 5) 本发明提供的蓄热式电暖器,散热腔远离相变层的外侧设有保温层,进一步对散热腔保温,防止热量散失过快,进一步降低放热衰减速率。

[0026] 6) 本发明提供的蓄热式电暖器,出风口设有可调节风门,从而可对放热量进行调节。

[0027] 7) 本发明提供的蓄热式电暖器,相变层包括壳体,壳体具有空腔,空腔内填充复合相变材料,复合相变材料由有机相变材料与泡沫金属、膨胀石墨等复合而成,强化相变层的传热能力,保证相变层内温度一致性,提高放热稳定性。

[0028] 8) 本发明提供的蓄热式电暖器,相变层还包括翅片结构,翅片结构设于壳体的空腔内,进一步提高相变层传热能力,保证相变层内温度一致性,提高放热稳定性。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是根据本发明一些实施方式中蓄热式电暖器的立体剖视结构示意图。

[0031] 图2是根据本发明一些实施方式中蓄热式电暖器的侧视剖视结构示意图。

[0032] 图3是根据本发明一些实施方式中蓄热式电暖器的放热曲线图。

[0033] 图4是根据本发明另一些实施方式中蓄热式电暖器的侧视剖视结构示意图。

[0034] 图5是根据本发明再一些实施方式中蓄热式电暖器的侧视剖视结构示意图。

[0035] 附图标记说明：

[0036] 10-保温外壳；11-进风口；12-出风口；20-蓄热体；30-加热装置；40-相变层；41-第一相变层；42-第二相变层；50-缓冲传热层；60-散热腔；70-保温层。

### 具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施例，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0038] 本发明提供的蓄热式电暖器，可用于现有的各类蓄热式电暖器，通过相变层实现蓄热式电暖器的等温放热，图1、图2中示出了根据本发明一些实施方式中的蓄热式电暖器。

[0039] 如图1、图2所示，在一些实施方式中，本发明提供的蓄热式电暖器包括本体和相变层40，本体包括保温外壳10和设于保温外壳10内的蓄热体20。保温外壳10可以是任何适于实施的形状，在图1、图2所示的实施方式中，保温外壳10为规则矩形箱体状，便于加工和使用。保温外壳10的前侧面设为敞口结构，蓄热体20形状配合地设于保温外壳10的腔体内，蓄热体20可以是例如镁铁蓄热砖，通过蓄热砖的显热来储存热量。在一些实施方式中，蓄热砖的内部设有槽道，加热装置30设置在槽道内，加热装置30一般为电加热元件，加热元件的一端可通过电源线与MCU电性连接，控制与连接方式采用现有技术即可实现，不再赘述。加热装置30设置在蓄热体20内，加热效果更好，避免因蓄热体20传热性能带来的加热不均。本领域技术人员应当理解，上述结构、连接方式与硬件选择仅用于对本发明进行说明，并不限制本发明，例如加热装置30还可采用其他加热方式，设于蓄热体20之外等，本发明对此不作限制。

[0040] 如图2所示，保温外壳10包括外壳体和设于蓄热体20与外壳体之间的保温层，外壳体为一侧敞口的腔体结构，保温层设于外壳体内部周壁，从而对蓄热体20进行温度隔离，避免蓄热体20储存的热量从外壳体周壁散出。在一些实施方式中，保温层的材料可以为硅酸钙板、硅酸铝保温毡、陶瓷纤维毯等，其厚度为30~80mm。保温外壳10的前侧面敞口形成电暖器的发热端，由于保温层的温度隔离，使得蓄热体20存储的热量从放热端散出，从而供用户取暖。

[0041] 继续参照图2，电暖器的前侧面为放热端，放热端设有一相变层40，相变层40与放热端的敞口形状配合，蓄热体20的热量经相变层40向外界散出。相变是指物质经吸热或放热从一种相转变为另一种相，物质在相变过程中具有恒温吸热或放热的阶段，从而热量经相变层40可恒温向外界散出。在如图2所示的实施方式中，相变层40为金属板状，其包括壳体，壳体为高导热的金属壳，壳体内为空腔，空腔内填充复合相变材料，复合相变材料由有机相变材料与高导热材料复合而成，例如具有高孔隙率的泡沫金属、膨胀石墨等。在一些实施方式中，相变层40内还设有高导热结构，例如翅片结构，翅片结构设于壳体的空腔内。通过高导热材料或高导热结构强化相变层40的传热能力，保证相变层40内温度的一致性，提高放热稳定性。

[0042] 在一些实施方式中,有机相变材料的相变温度范围为 $100\sim 300^{\circ}\text{C}$ 。在传统的蓄热电暖器中,蓄热体20的储热峰值温度一般为 $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ ,在放热前期放热温度较高,且放热衰减速率较快,导致处于舒适温度区间的时间很短,因此放热舒适性较差。而在本实施方式中,通过将有机相变材料的相变温度范围设于舒适性较好的放热区间,从而将舒适放热区间延长,提高电暖器的放热舒适性。优选地,在一些实施方式中,相变层40的厚度为 $10\sim 100\text{mm}$ 。

[0043] 如图2所示,在一些实施方式中,在相变层40与蓄热体20之间设有缓冲传热层50,缓冲传热层50一侧壁面与蓄热体20壁面直接接触,相对一侧的壁面与相变层40一侧避免直接接触,电暖器放热时,蓄热体20的热量经缓冲传热层50传递至相变层40。缓冲传热层50的传热温度可设于 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ ,从而在相变层40与蓄热体20之间进行传热缓冲,使相变层40受热温度处于相变温度区间,延长恒温放热时间,进一步提高放热舒适性。缓冲传热层50可以例如纳米纤维材料制成的保温板结构,其厚度范围为 $10\sim 100\text{mm}$ 。

[0044] 在一些实施方式中,相变层40的外侧设置为散热腔60,散热腔60由直接与相变层40外壁面接触的空腔构成,散热腔60的下方设有进风口11,上方设有出风口12,出风口12处设有可调节风门。在电暖器工作时,打开可调节风门,室内冷空气经进风口11进入散热腔60内,与相变层40换热后温度升高成为热空气,而后经出风口12进入室内,从而对室内进行取暖,并且进风口11与出风口12上下设置,利用烟囱效应使电暖器的散热效果更好,通过可调节风门调节换热的风量。

[0045] 图3中示出了本发明一些实施方式中蓄热式电暖器的散热温度变化曲线与传统蓄热式电暖器的散热温度变化曲线。在图3中,横轴为时间,纵轴为电暖器的放热端的壁面温度,虚线为传统蓄热式电暖器的温度变化曲线,实线为本发明蓄热式电暖器的散热温度变化曲线。在 $0\sim 8\text{h}$ 的蓄热阶段,本发明蓄热式电暖器与传统电暖器加热时间相同。在 $8\sim 24\text{h}$ 的放热阶段,传统电暖器放热速率快速衰减,无法实现等温放热,且位于舒适放热区间的时间很短,导致放热舒适性较差,而本发明电暖器,由于相变层40的相变作用,实现等温放热,放热衰减慢,且位于舒适放热温度区间的时间长,热舒适性更好,并且在第一个 $24\text{h}$ 的区间结束时,其剩余热量更多。在第二个吸放热循环中,在 $24\sim 32\text{h}$ 的蓄热阶段,可以看出,传统电暖器依旧需要8个小时的加热时间,而本发明电暖器由于剩余热量多,只需要6个小时的加热时间即可完成蓄热,减少两个小时的加热时间,降低加热能耗。在 $32\sim 48\text{h}$ 的放热阶段,本发明的电暖器放热时间更长,放热衰减速率更慢,热舒适性更好。

[0046] 上述对本发明一些实施方式中的蓄热式电暖器的结构进行了描述,下面对其工作原理进一步说明。

[0047] 本发明的蓄热式电暖器在使用时,利用夜间用电负荷低估时间,加热装置30接通电源对蓄热体20进行加热,蓄热体20利用自身的热容,通过自身温度升高来蓄热。在电暖器白天放热时,打开电暖器可调节风门,使得室内冷空气经电暖器底部进风口11进入散热腔60,与相变层40的壁面换热后升温为热空气,利用烟囱效应从出风口12流向室内,实现室内取暖。电暖器在放热过程中,相变层40由于自身相变,可将放热温度维持在恒温区间,从而实现等温放热,且放热衰减速率慢,放热效果更好。同时用户可通过调节可调节风门对电暖器的放热量进行手动调节,使用更方便。

[0048] 上述对本发明一些实施方式中的蓄热式电暖器的结构及工作原理进行了说明,在

上述实施方式的基础上,本发明的蓄热式电暖器还可以有其它替代实施方式。

[0049] 如图4所示,在一些替代实施方式中,散热腔60的外侧还设有保温层70,保温层70对散热腔60的外侧壁进行保温,避免热量从散热腔60外壁散出,提高电暖器的放热效果。

[0050] 如图5所示,在另一些替代实施方式中,相变层40包括第一相变层41和第二相变层42,设置两层相变温度不同的相变层,延长相变时间,提高放热效果。另外,相变层40数量也可以是多层,本发明对此不作限制。

[0051] 在再一些替代实施方式中,本发明电暖器的放热端可设于电暖器的相对两侧面,即在保温壳体的前后两侧面开设敞口结构形成两放热端,从而可实现双面放热,适用更多取暖场景。进一步地,也可根据放热效果设置为多侧放热,对此不作限制。

[0052] 在再一些替代实施方式中,本发明电暖器的结构还可以是其他任何适于实施的结构,例如进风口和出风口的结构及风向可设为其他形式,加热装置可以为其它加热方式,电暖器的形状也不局限于矩形箱体等,本发明对此不作限制。

[0053] 显然,上述实施方式仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

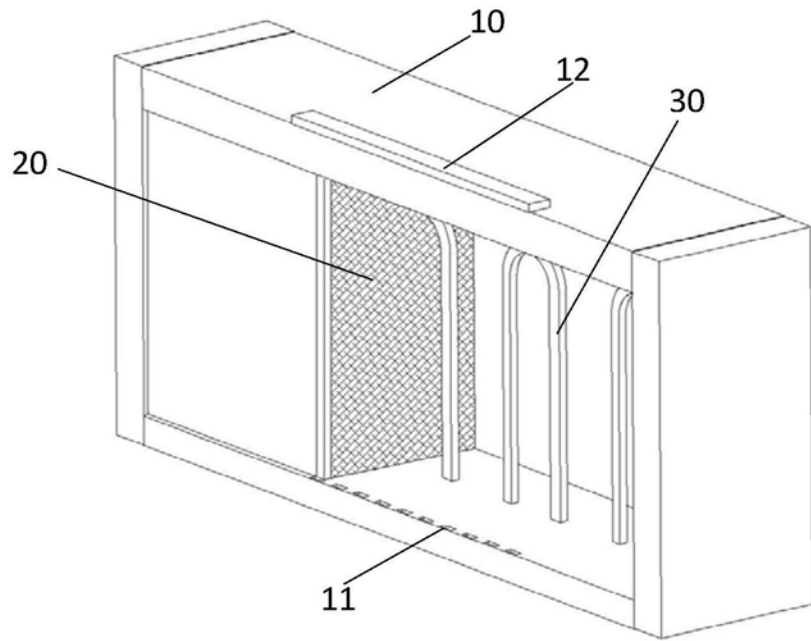


图1

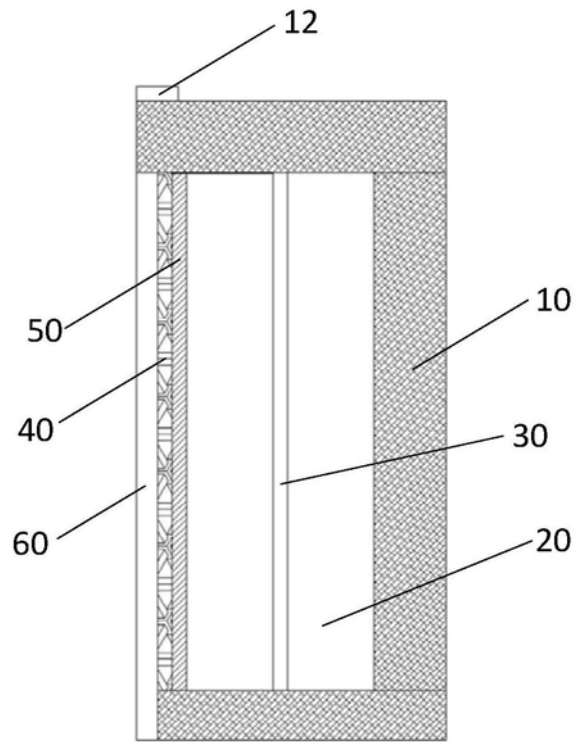


图2



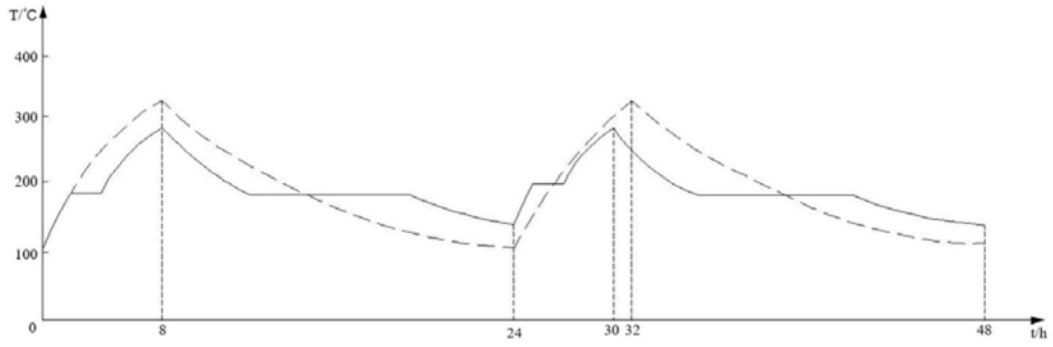


图3

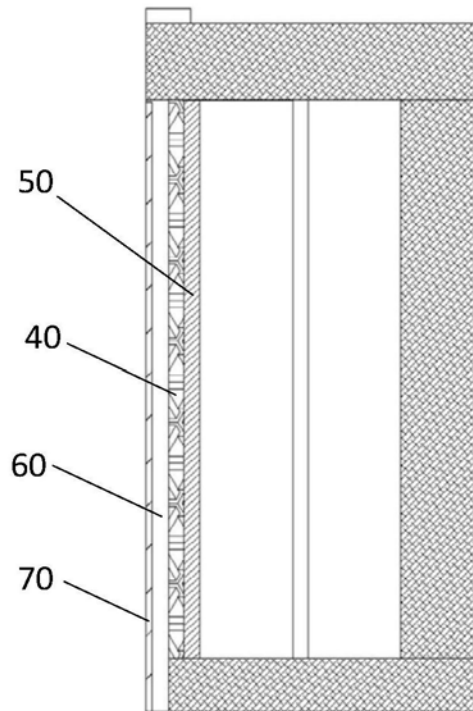


图4

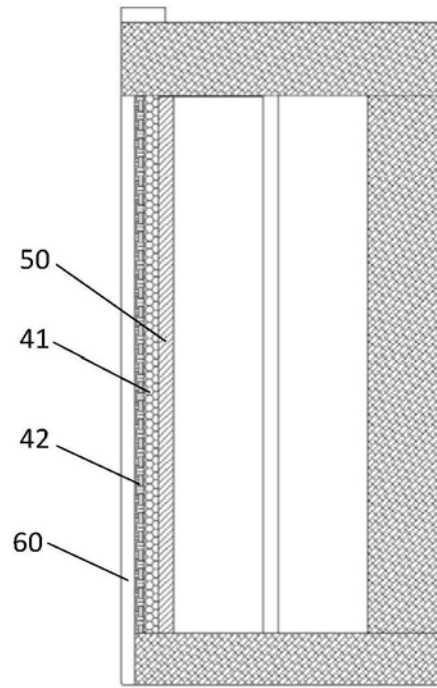


图5