



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106877629 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710086310.3

(22)申请日 2017.02.17

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 谢三洋 孙发明

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51) Int. Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H05K 7/20(2006.01)

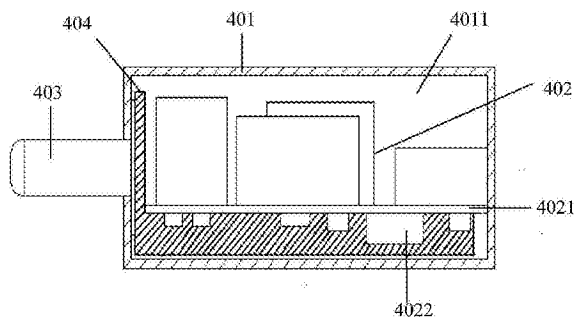
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种插脚散热的电源适配器

(57)摘要

本申请提供了一种插脚散热的电源适配器,用于通过导热结构将内部器件产生的部分热量传导至插脚,从而通过插脚将这部分热量耗散掉,有效的降低了适配器壳体温度以及内部器件温度。本申请实施例的电源适配器包括:适配器壳体、电路结构、插脚及导热结构;适配器壳体具有容纳电路结构的腔室及插脚孔;插脚设置于所述插脚孔,电路结构设置于腔室中,电路结构包括印刷电路板PCB及设置于PCB上的内部器件;导热结构与内部器件及插脚连接。



1. 一种插脚散热的电源适配器,其特征在于,包括:
适配器壳体、电路结构、插脚及导热结构;
所述适配器壳体具有容纳所述电路结构的腔室及插脚孔;
所述插脚设置于所述插脚孔,所述电路结构设置于所述腔室中,所述电路结构包括印刷电路板PCB及设置于所述PCB上的内部器件;
所述导热结构与所述内部器件及所述插脚连接。
2. 根据权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述导热结构包括导热薄板、导热材料层和导热绝缘材料层;
所述导热材料层填充覆盖所述内部器件;
所述导热薄板设置于所述导热材料层的表面;
所述导热绝缘材料层与所述插脚及所述导热薄板连接。
3. 根据权利要求2所述的电源适配器,其特征在于,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;
所述导热薄板具有M块子导热薄板,所述M块子导热薄板分别设置于所述导热材料层的部分表面;
所述导热绝缘材料层具有M个子导热绝缘材料层;
每一个子导热绝缘材料层与1个插脚及1块子导热薄板连接。
4. 根据权利要求2所述的电源适配器,其特征在于,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;
所述导热绝缘材料层与M-N个插脚及所述导热薄板连接,N为大于零小于M的整数,N为大于等于1小于M的整数。
5. 根据权利要求1所述的电源适配器,其特征在于,所述导热结构包括导热薄板、导热材料层和导热绝缘材料层;
所述导热材料层填充覆盖所述内部器件;
所述导热绝缘材料层设置于所述导热材料层的表面;
所述导热薄板与所述导热绝缘材料层及所述插脚连接。
6. 根据权利要求5所述的电源适配器,其特征在于,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;
所述导热薄板具有M块子导热薄板;
每一个子导热薄板与1个插脚及所述导热绝缘材料层连接。
7. 根据权利要求5所述的电源适配器,其特征在于,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;
所述导热薄板与M-N个所述插脚及所述导热绝缘材料层连接,N为大于零小于M的整数,N为大于等于1小于M的整数。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的电源适配器,其特征在于,所述导热薄板为导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的片状材料。
9. 根据权利要求1-7中任一项所述的电源适配器,其特征在于,所述导热材料层为具有柔性、弹性及热传导性的导热材料。
10. 根据权利要求1-7中任一项所述的电源适配器,其特征在于,

所述导热绝缘材料层为具有热传导性及电气绝缘性的导热绝缘材料。

一种插脚散热的电源适配器

技术领域

[0001] 本申请涉及电源适配器领域,尤其涉及一种插脚散热的电源适配器。

背景技术

[0002] 电源适配器广泛应用于智能手机、平板电脑及笔记本电脑等消费电子产品,随着电子产品的电池容量日益增加,消费者对快速充电需求越来越高,为缩短这类消费电子产品充电时间,一般通过提高电源适配器充电功率来实现。近年来电源适配器充电功率大幅提升,以智能手机适配器为例,充电功率从5W提高至10W,甚至高达20W以上。电源适配器充电功率提高带来一个挑战就是适配器散热问题,电源适配器为适应不同应用场景需求一般采用自然散热,受适配器尺寸和自然散热能力限制,高功率适配器的散热问题尤为突出,一方面是适配器内部器件温度较高,影响适配器寿命;另一方面是适配器壳体温度高,用户温度体验差,甚至可能导致烫伤。

[0003] 图1所示,为一种自然散热的电源适配器的结构示意图,适配器的发热的器件直接安装到适配器内,器件产生的热量直接通过空气传至适配器壳体,然后适配器壳体通过自然对流及辐射传至外部环境;图2所示,为一种导热均温技术的电源适配器的结构示意图,发热的部分器件通过导热材料将热量传导至导热铜箔/铝箔上,并通过导热铜箔/铝箔进行均温散热,使得发热的器件产生的热量传递至适配器内部,然后通过适配壳体传递至外部环境;图3所示,为一种灌胶储热技术的电源适配器的结构示意图,适配器的内部器件通过导热灌封材料整体或局部灌封,灌封材料与适配器壳体内壁间留有一定间隙,防止局部发热器件热量直接通过灌封导热材料传导至适配器壳体上,适配器短时工作时,发热的器件产生的热量可通过导热灌封材料吸收,从而降低适配器壳体温度。

[0004] 但是,图1所示的电源适配器的自然散热能力受限于适配器尺寸,只能应用于热耗密度较低的电源适配器,适配器壳体一般采用塑料,而塑料导热系数较低,均温能力较差,会导致适配器壳体局部热点温度高,而且由于适配器内部器件未进行有效导热,内部器件温度高,影响器件寿命;图2所示的电源适配器由于适配器壳体一般采用塑料,导热系数较低,适配器壳体局部热点温度均温作用有限,不能较大幅度提升适配器整体散热能力;图3所示的电源适配器的散热功能受限于灌封导热材料的填充量和材料自身的热容,仅适用于大功率充电持续时间较短的电源适配器,对于大功率充电时间较长的电源适配器,并不能有效降低适配器壳体温度。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种插脚散热的电源适配器,用于通过导热结构将内部器件产生的部分热量传导至插脚,从而通过插脚将这部分热量耗散掉,有效的降低了适配器壳体温度以及内部器件温度。

[0006] 本申请第一方面提供一种插脚散热的电源适配器,包括:

[0007] 适配器壳体、电路结构、插脚及导热结构;

[0008] 所述适配器壳体具有容纳所述电路结构的腔室及插脚孔；

[0009] 所述插脚设置于所述插脚孔，所述电路结构设置于所述腔室中，所述电路结构包括印刷电路板PCB及设置于所述PCB上的内部器件；

[0010] 所述导热结构与所述内部器件及所述插脚连接。

[0011] 在电源适配器进行充电工作时，插脚是与插座或者排插连接的，一般插脚的材质都是铜合金材质的，具有良好的导热性能，本方案中，电源适配器的适配器壳体具有容纳电路结构的腔室及插脚孔，插脚设置于插脚孔，电路结构设置于腔室中，电路结构包括PCB及设置于PCB上的内部器件，导热结构与内部器件及插脚连接，在电源适配器进行充电工作时，PCB上的内部器件由于充电工作时的功耗，会发热，而且发热强度随着功耗的增大而增大，除去自然散热外，根据热传递效应，导热结构与内部器件连接，那么内部器件的部分发热热量会传导至导热结构，而导热结构又会将热量传导至插脚，插脚又能将热量传递到连接的插座或者排插进行耗散，与图1和图2所示的电源适配器相比，由于插脚导出了部分发热热量，那么通过自然散热的热量就减少了，因此可以有效的降低适配器壳体温度以及内部器件温度，与图3所示的电源适配器相比，导热结构吸收了内部器件的部分发热热能后，还能通过插脚将热量传递到连接的插座或者排插进行耗散，在大功率充电时间较长的情况下，能有效的降低适配器壳体温度。

[0012] 结合本申请第一方面，本申请第一方面第一实施方式中，所述导热结构包括导热薄板、导热材料层和导热绝缘材料层；

[0013] 所述导热材料层填充覆盖所述内部器件；

[0014] 所述导热薄板设置于所述导热材料层的表面；

[0015] 所述导热绝缘材料层与所述插脚及所述导热薄板连接。

[0016] 在第一方面中，导热结构与内部器件及插脚连接，如果导热结构的材料可能具有导热特性的同时，也具有导电特性，那么将会影响到内部器件的运行，因此，为了保证插脚只与内部器件导热连接，没有电气连接，导热结构需要具有导热材料层、导热薄板和导热绝缘材料层，其中，导热材料层用于填充覆盖内部器件，以保证导热材料层与内部器件的接触面足够大，从而更好的吸收内部器件的发热热量，导热薄板设置于导热材料层的表面，使得导热材料层吸收了内部器件的发热热量后，能够通过热传递效应将部分发热热量传导到导热薄板，再将导热绝缘材料层与插脚和导热薄板连接，使得导热薄板中的发热热量可以通过导热绝缘材料层传导至插脚，而由于导热绝缘材料层的绝缘特性，插脚与内部器件之间不会有直接的电气连接。

[0017] 结合本申请第一方面第一实施方式，本申请第一方面第二实施方式中，所述插脚具有M个，所述M为大于等于2的整数；

[0018] 所述导热薄板具有M块子导热薄板，所述M块子导热薄板分别设置于所述导热材料层的部分表面；

[0019] 所述导热绝缘材料层具有M个子导热绝缘材料层；

[0020] 每一个子导热绝缘材料层与1个插脚及1块子导热薄板连接。

[0021] 常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚，为了减少导热薄板和导热绝缘材料层的消耗，导热薄板可以是分体结构，即多块子导热薄板，子导热薄板的数量与插脚的数量一致，每一块子导热薄板对应一个插脚，而由于子导热薄板是多个，导热绝缘材料层也可以

是分体结构,1个子导热绝缘材料层对应1个插脚,子导热薄板可以分别覆盖在导热材料层对应的发热量较大内部器件的表面,可以做到根据需要降低电源适配器部分区域温度,同时又可以减少资源消耗。

[0022] 结合本申请第一方面第一实施方式,本申请第一方面第三实施方式中,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;

[0023] 所述导热绝缘材料层与M-N个插脚及所述导热薄板连接,N为大于零小于M的整数,N为大于等于1小于M的整数。

[0024] 常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,电源适配器可以只通过部分的插脚来实现导热,假如3个插脚的电源适配器,使用2个插脚来进行导热,那么需要导热绝缘材料层和导热薄板与用3个插脚导热时相比明显要小,可以减少导热绝缘材料层和导热薄板的消耗。

[0025] 结合本申请第一方面,本申请第一方面第四实施方式中,所述导热结构包括导热薄板、导热材料层和导热绝缘材料层;

[0026] 所述导热材料层填充覆盖所述内部器件;

[0027] 所述导热绝缘材料层设置于所述导热材料层的表面;

[0028] 所述导热薄板与所述导热绝缘材料层及所述插脚连接。

[0029] 在第一方面中,导热结构与内部器件及插脚连接,如果导热结构的材料可能具有导热特性的同时,也具有导电特性,那么将会影响到内部器件的运行,因此,为了保证插脚只与内部器件导热连接,没有电气连接,导热结构需要具有导热材料层、导热薄板和导热绝缘材料层,其中,导热材料层用于填充覆盖内部器件,以保证导热材料层与内部器件的接触面足够大,从而更好的吸收内部器件的发热热量,导热绝缘材料层设置于导热材料层的表面,使得导热材料层吸收了内部器件的发热热量后,能够通过热传递效应将部分发热热量传导到导热绝缘材料层,再通过导热薄板将导热绝缘材料层与插脚连接,使得导热绝缘材料层中的热量可以通过导热薄板传导至插脚,而由于导热绝缘材料层的绝缘特性,插脚与内部器件之间不会有直接的电气连接。

[0030] 结合本申请第一方面第四实施方式,本申请第一方面第五实施方式中,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;

[0031] 所述导热薄板具有M块子导热薄板;

[0032] 每一个子导热薄板与1个插脚及所述导热绝缘材料层连接。

[0033] 常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,为了减少导热薄板的消耗,导热薄板可以是分体结构,即多块子导热薄板,子导热薄板的数量与插脚的数量一致,每一块子导热薄板对应一个插脚,子导热薄板可以分别覆盖在导热绝缘材料层对应的发热量较大内部器件的表面,可以做到根据需要降低电源适配器部分区域温度,同时又可以减少资源消耗。

[0034] 结合本申请第一方面第四实施方式,本申请第一方面第六实施方式中,所述插脚具有M个,所述M为大于等于2的整数;

[0035] 所述导热薄板与M-N个所述插脚及所述导热绝缘材料层连接,N为大于零小于M的整数,N为大于等于1小于M的整数。

[0036] 常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,电源适配器可以只通过部分的插脚来实现导热,假如3个插脚的电源适配器,使用2个插脚来进行导热,那么需要的导热薄板与

用3个插脚导热时相比明显要小,可以减少导热薄板的消耗。

[0037] 结合本申请第一方面、第一方面第一实施方式、第一方面第二实施方式、第一方面第三实施方式、第一方面第四实施方式、第一方面第五实施方式或第一方面第六实施方式,本申请第一方面第七实施方式中,

[0038] 所述导热薄板为导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的片状材料;

[0039] 所述导热材料层为具有柔性、弹性及热传导性的导热材料;

[0040] 所述导热绝缘材料层为具有热传导性及电气绝缘性的导热绝缘材料。

[0041] 导热薄板为导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的片状材料,具体可以是导热石墨片,具有 $1200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的高导热系数,也可以是铝箔,具有 $200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的导热系数,还可以是铜箔,具有 $400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的导热系数,除此之外,还可以是其他的材料,但是要求导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,并且是固体片状结构。导热材料层可以是导热垫片、导热凝胶或灌封胶等具有柔性、弹性及热传导性的材料。导热绝缘材料层的材料具有良好的热传导性及电气绝缘性,可以是导热绝缘膜、绝缘薄膜或陶瓷片等。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本申请实施例技术方案,下面将对实施例和现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0043] 图1为一种自然散热的电源适配器的结构示意图;

[0044] 图2为一种导热均温技术的电源适配器的结构示意图;

[0045] 图3为一种灌胶储热技术的电源适配器的结构示意图;

[0046] 图4为本申请提供的插脚散热的电源适配器的一个实施例的结构示意图;

[0047] 图5a和图5b为本申请提供的插脚散热的电源适配器的另一个实施例的结构示意图;

[0048] 图6为本申请提供的插脚散热的电源适配器的又一个实施例的结构示意图;

[0049] 图7为本申请提供的插脚散热的电源适配器的再一个实施例的结构示意图;

[0050] 图8a和图8b为本申请提供的插脚散热的电源适配器的又一个实施例的结构示意图;

[0051] 图9为本申请提供的插脚散热的电源适配器的又一个实施例的结构示意图;

[0052] 图10为本申请提供的插脚散热的电源适配器的再一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 本申请提供了一种插脚散热的电源适配器,用于通过导热结构将内部器件产生的部分热量传导至插脚,从而通过插脚将这部分热量耗散掉,有效的降低了适配器壳体温度以及内部器件温度。

[0054] 下面将结合本申请中的附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0055] 请参阅图4,本申请实施例提供一种插脚散热的电源适配器,包括:

[0056] 适配器壳体401、电路结构402、插脚403及导热结构404;

[0057] 适配器壳体401具有容纳电路结构的腔室4011及插脚孔;

[0058] 插脚404设置于插脚孔,电路结构402设置于腔室中,电路结构402包括PCB4021及

设置于PCB4021上的内部器件4022;

[0059] 导热结构404与内部器件4022及插脚403连接。

[0060] 本申请实施例中,在电源适配器进行充电工作时,插脚403是与插座或者排插连接的,一般插脚403的材质都是铜合金材质的,具有良好的导热性能,电源适配器的适配器壳体401具有容纳电路结构的腔室4011及插脚孔,插脚404设置于插脚孔,电路结构402设置于腔室4011中,电路结构402包括PCB4021及设置于PCB4021上的内部器件4022,导热结构404与内部器件4022及插脚403连接,在电源适配器进行充电工作时,PCB4021上的内部器件4022由于充电工作时的功耗,会发热,而且发热强度随着功耗的增大而增大,除去自然散热外,根据热传递效应,导热结构404与内部器件4022连接,那么内部器件4022的部分发热热量会传导至导热结构404,而导热结构404又会将热量传导至插脚403,插脚403又能将热量传递到连接的插座或者排插进行耗散,与图1和图2所示的电源适配器相比,由于插脚403导出了部分发热热量,那么通过自然散热的热量就减少了,因此可以有效的降低适配器壳体温度以及内部器件温度,与图3所示的电源适配器相比,导热结构404吸收了内部器件4022的部分发热热能后,还能通过插脚403将热量传递到连接的插座或者排插进行耗散,在大功率充电时间较长的情况下,能有效的降低适配器壳体401的温度。

[0061] 需要说明的是,导热薄板501为导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的片状材料,具体可以是导热石墨片,具有 $1200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的高导热系数,也可以是铝箔,具有 $200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的导热系数,还可以是铜箔,具有 $400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右的导热系数,除此之外,还可以是其他的材料,但是要求导热系数大于 $100\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,并且是固体片状结构。导热材料层502可以是导热垫片、导热凝胶或灌封胶等具有柔性、弹性及热传导性的材料。导热绝缘材料层503的材料具有良好的热传导性及电气绝缘性,可以是导热绝缘膜、绝缘薄膜或陶瓷片等。

[0062] 需要说明的是,电源适配器的适配器壳体401最常用的材料是塑料,而且图4中的内部器件4022焊接在PCB4021上,导热结构404可以覆盖全部的内部器件4022,也可以只覆盖发热热量较大的内部器件4022,插脚403是固定在适配器壳体401的固定位置的,而且插脚403的数量一般是2个或者3个,也不排除3个以上的可能性。

[0063] 可选的,如图5a和图5b所示,本申请的一些实施例中,导热结构404包括导热薄板501、导热材料层502和导热绝缘材料层503;

[0064] 导热材料层502填充覆盖内部器件4022;

[0065] 导热薄板501设置于导热材料层502的表面;

[0066] 导热绝缘材料层503与插脚403及导热薄板501连接。

[0067] 本申请实施例中,为了保证插脚403只与内部器件4022导热连接,没有电气连接,导热结构404需要具有导热材料层502、导热薄板501和导热绝缘材料层503,具体如图5a和图5b所示,图5a为电源适配器的侧面结构示意图,图5b为图5a所示的电源适配器的底面结构示意图,其中,导热材料层502用于填充覆盖内部器件4022,以保证导热材料层502与内部器件4022的接触面足够大,从而更好的吸收内部器件4022的发热热量,导热薄板501设置于导热材料层502的表面,使得导热材料层502吸收了内部器件4022的发热热量后,能够通过热传递效应将部分发热热量传导到导热薄板501,再将导热绝缘材料层503与插脚403和导热薄板501连接,使得导热薄板501中的发热热量可以通过导热绝缘材料层503传导至插脚403,而由于导热绝缘材料层503的绝缘特性,插脚403与内部器件4022之间不会有直接的电

气连接。需要说明的是,图5b中插脚403的数量为2个,但在实际中也可能为3个或更多。

[0068] 结合图5a和图5b所示的实施例,可选的,如图6所示,本申请的一些实施例中,插脚403具有M个,M为2;

[0069] 导热薄板501具有M块子导热薄板,M块子导热薄板分别设置于导热材料层的部分表面;

[0070] 导热绝缘材料层具有M个子导热绝缘材料层;

[0071] 每一个子导热绝缘材料层与1个插脚403及1块子导热薄板501连接。

[0072] 本申请实施例中,图6中插脚403有2个,常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,为了减少导热薄板501和导热绝缘材料层的消耗,导热薄板501可以是分体结构,即多块子导热薄板601,子导热薄板601的数量与插脚403的数量一致,每一块子导热薄板601对应一个插脚403,而由于子导热薄板601是多个,导热绝缘材料层也可以是分体结构,1个子导热绝缘材料层对应1个插脚403,子导热薄板601可以分别覆盖在导热材料层对应的发热量较大内部器件的表面,可以做到根据需要降低电源适配器部分区域温度,同时又可以减少资源消耗。

[0073] 结合图5a和图5b所示的实施例,可选的,如图7所示,本申请的一些实施例中,插脚403具有M个,M为2,N为1;

[0074] 导热绝缘材料层503与M-N个插脚403及导热薄板501连接。

[0075] 本申请实施例中,图7中插脚403为2个,常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,电源适配器可以只通过1个插脚403来实现导热,那么需要导热绝缘材料层503与图5b所示的导热绝缘材料层503相比明显要小,减少了导热绝缘材料层503的消耗。

[0076] 可选的,如图8所示,本申请的一些实施例中,导热结构404包括导热薄板801、导热材料层802和导热绝缘材料层803;

[0077] 导热材料层802填充覆盖内部器件4022;

[0078] 导热绝缘材料层4022设置于导热材料层802的表面;

[0079] 导热薄板801与导热绝缘材料层802及插脚403连接。

[0080] 本申请实施例中,为了保证插脚403只与内部器件4022导热连接,没有电气连接,导热结构404需要具有导热材料层802、导热薄板801和导热绝缘材料层803,具体如图8a和图8b所示,图8a为电源适配器的侧面结构示意图,图8b为图8a所示的电源适配器的底面结构示意图,导热材料层802用于填充覆盖内部器件4022,以保证导热材料层802与内部器件4022的接触面足够大,从而更好的吸收内部器件4022的发热热量,导热绝缘材料层803设置于导热材料层802的表面,使得导热材料层802吸收了内部器件4022的发热热量后,能够通过热传递效应将部分发热热量传导到导热绝缘材料层803,再通过导热薄板801将导热绝缘材料层803与插脚403连接,使得导热绝缘材料层803中的热量可以通过导热薄板801传导至插脚403,而由于导热绝缘材料层803的绝缘特性,插脚与内部器件之间不会有直接的电气连接。

[0081] 结合图8a和图8b所示的实施例,可选的,如图9所示,本申请的一些实施例中,插脚具有M个,M为2;

[0082] 导热薄板具有M块子导热薄板901;

[0083] 每一个子导热薄板901与1个插脚403及导热绝缘材料层连接。

[0084] 本申请实施例中,图9中具有2个插脚403,常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,为了减少导热薄板的消耗,导热薄板可以是分体结构,即多块子导热薄板901,子导热薄板901的数量与插脚403的数量一致,图9中为2块,每一块子导热薄板901对应一个插脚403,子导热薄板901可以分别覆盖在导热绝缘材料层对应的发热量较大内部器件的表面,可以做到根据需要降低电源适配器部分区域温度,同时又可以减少资源消耗。

[0085] 结合图8a和图8b所示的实施例,可选的,如图10所示,本申请的一些实施例中,插脚具有M个,M为2,N为1;

[0086] 导热薄板801与M-N个插脚403及导热绝缘材料层连接。

[0087] 本申请实施例中,图10中包括2个插脚403,常用的电源适配器一般具有2个或者3个插脚,电源适配器只通过1个的插脚403来实现导热,那么需要导热薄板801与图8b所示的导热薄板801相比明显要小。

[0088] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

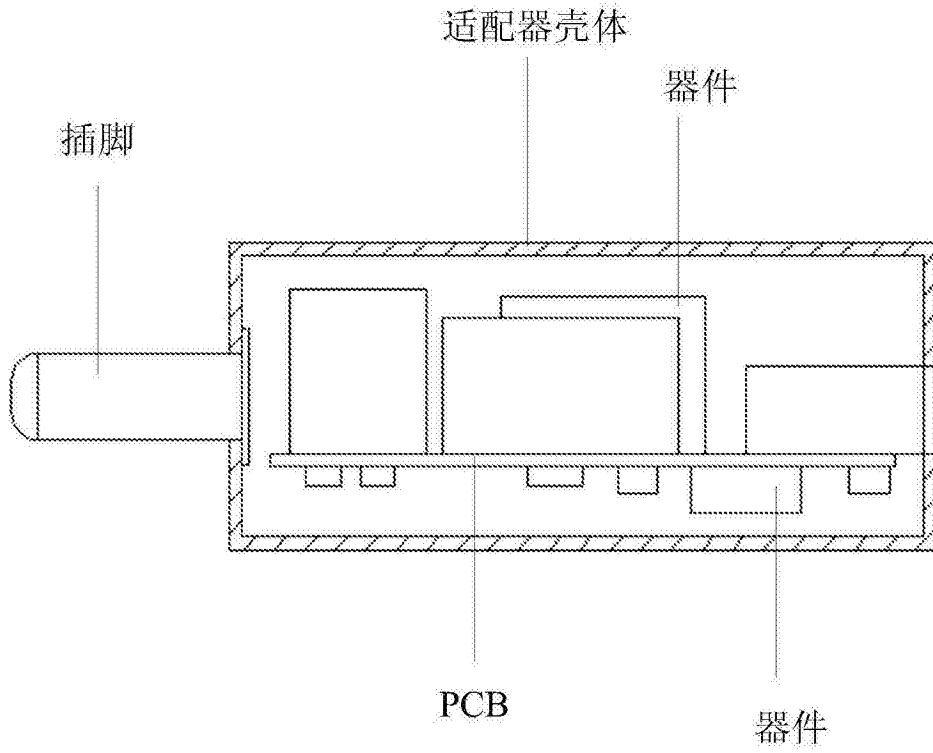


图1

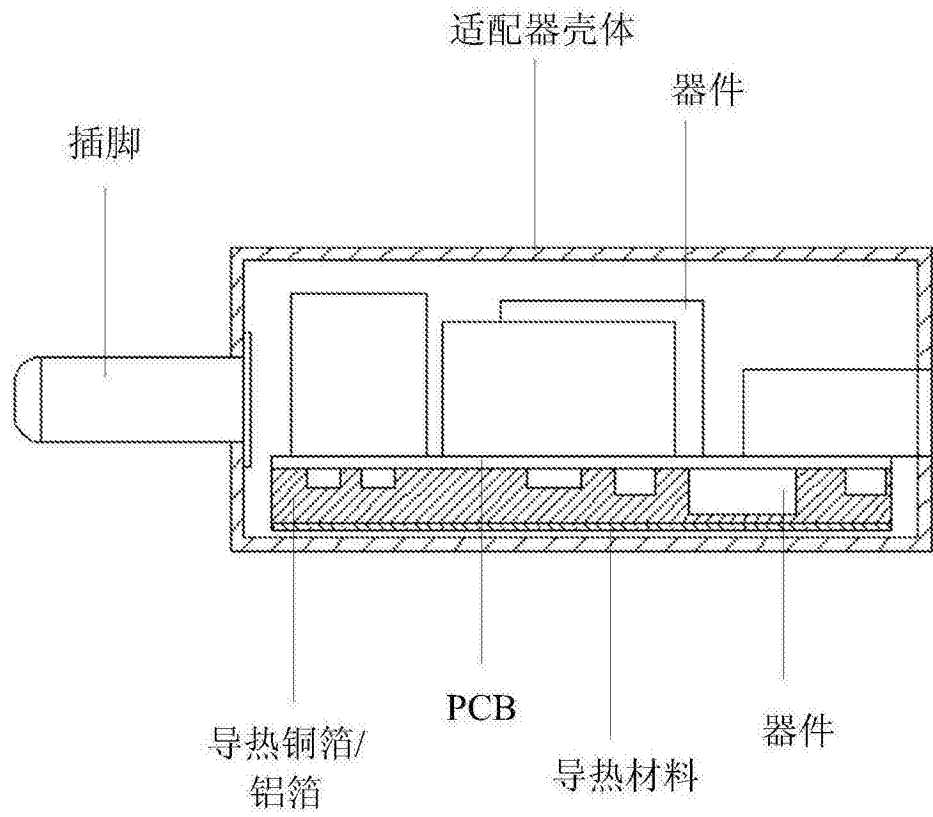


图2

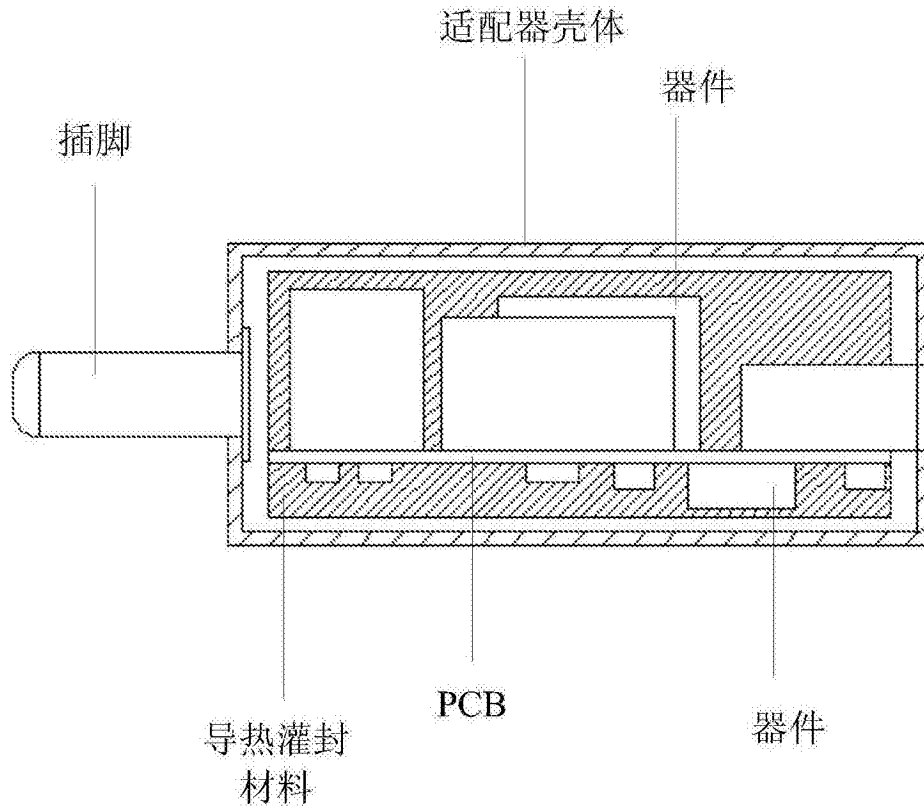


图3

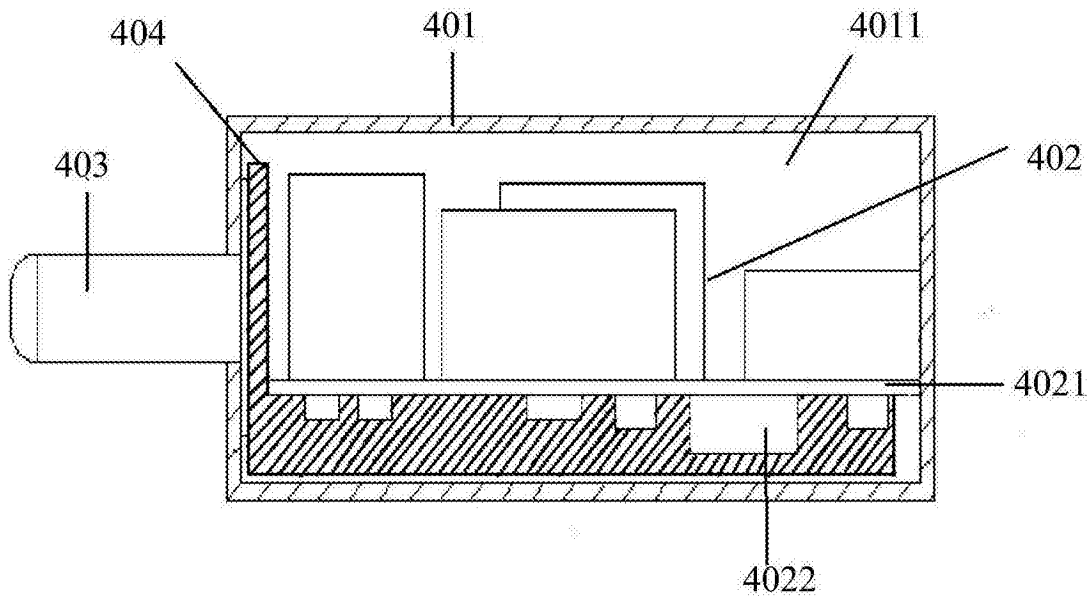


图4

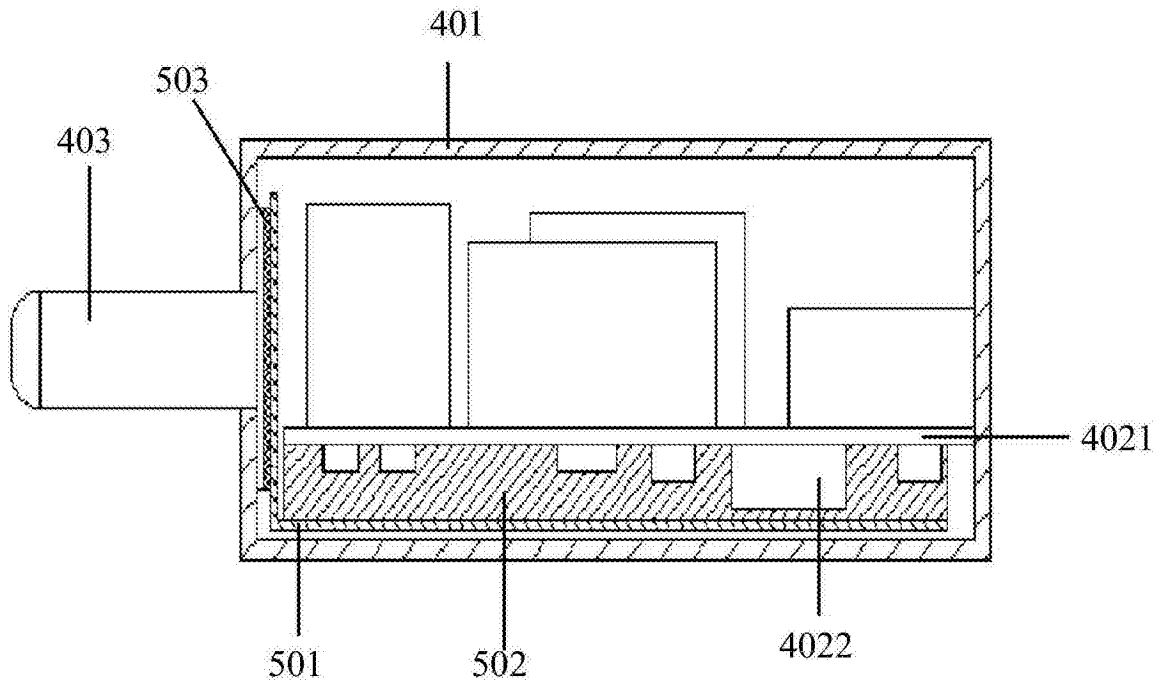


图5a

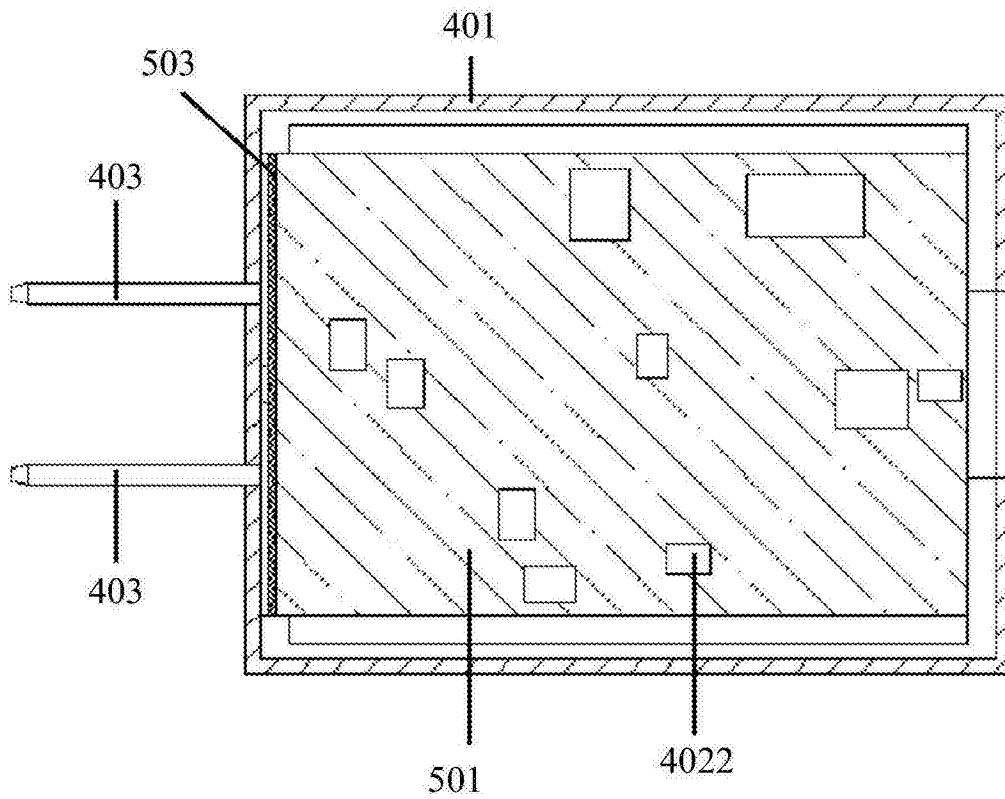


图5b

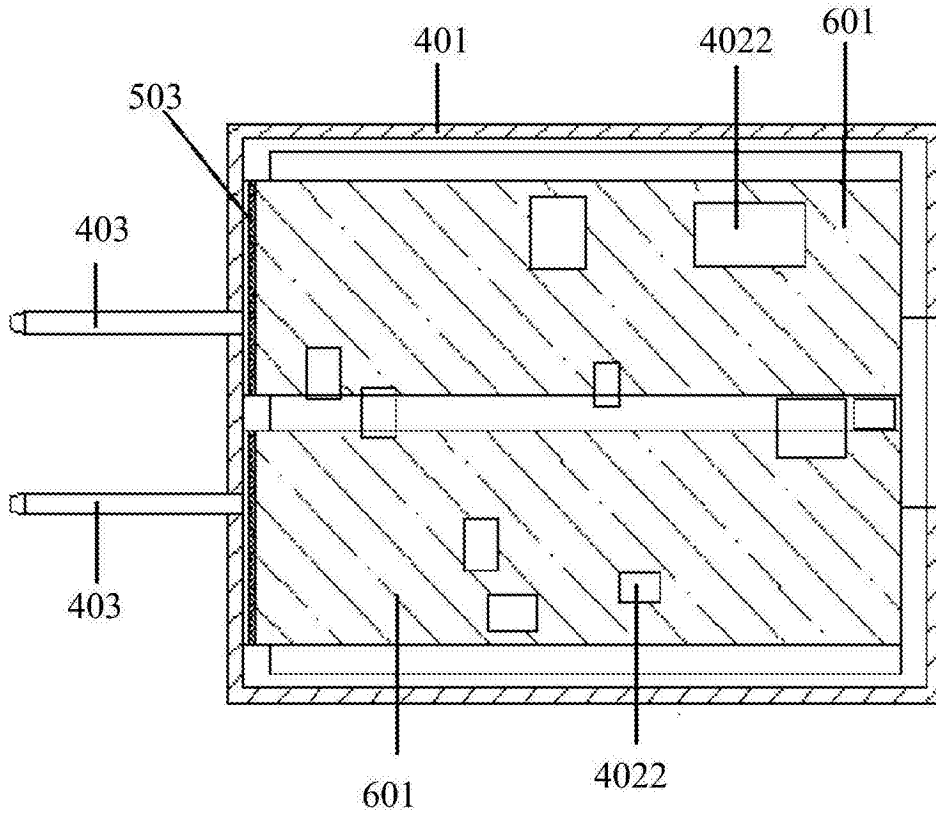


图6

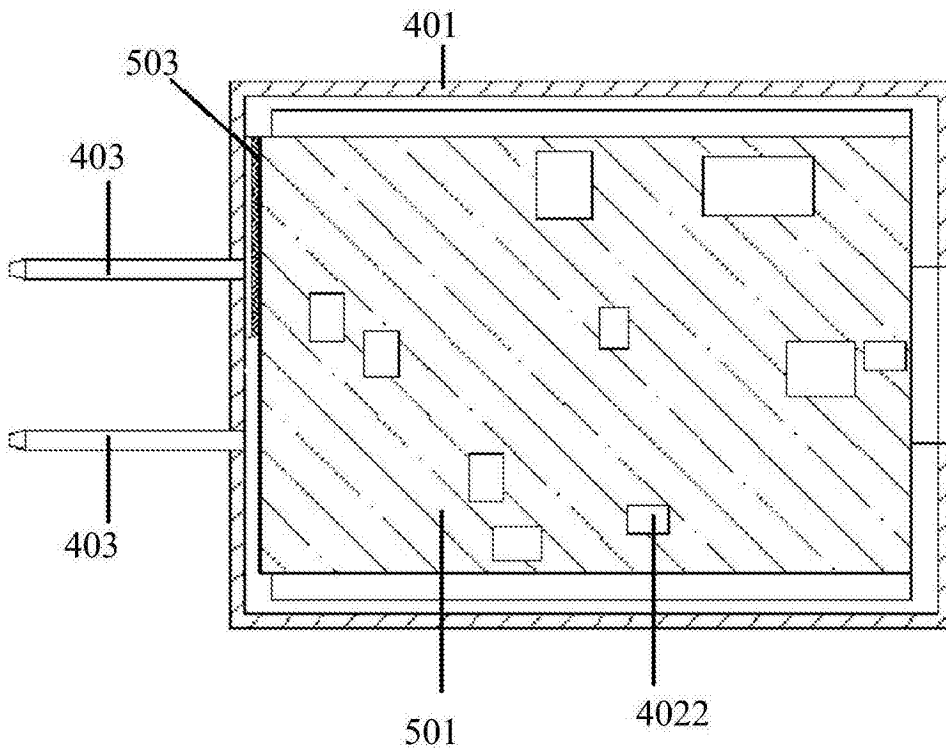


图7

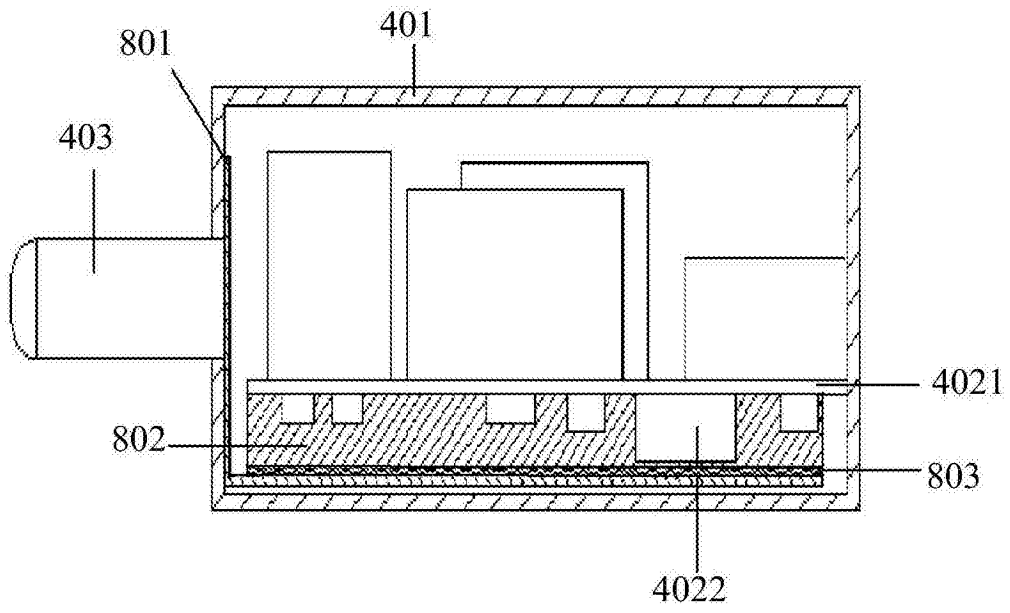


图8a

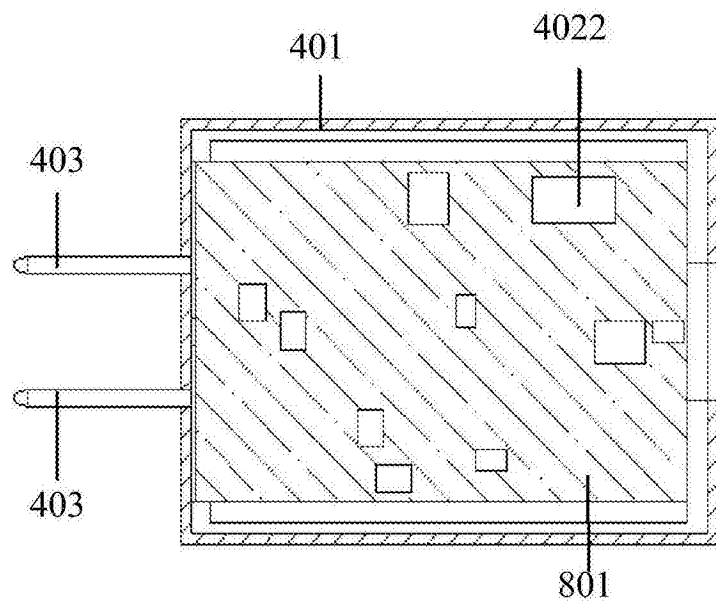


图8b

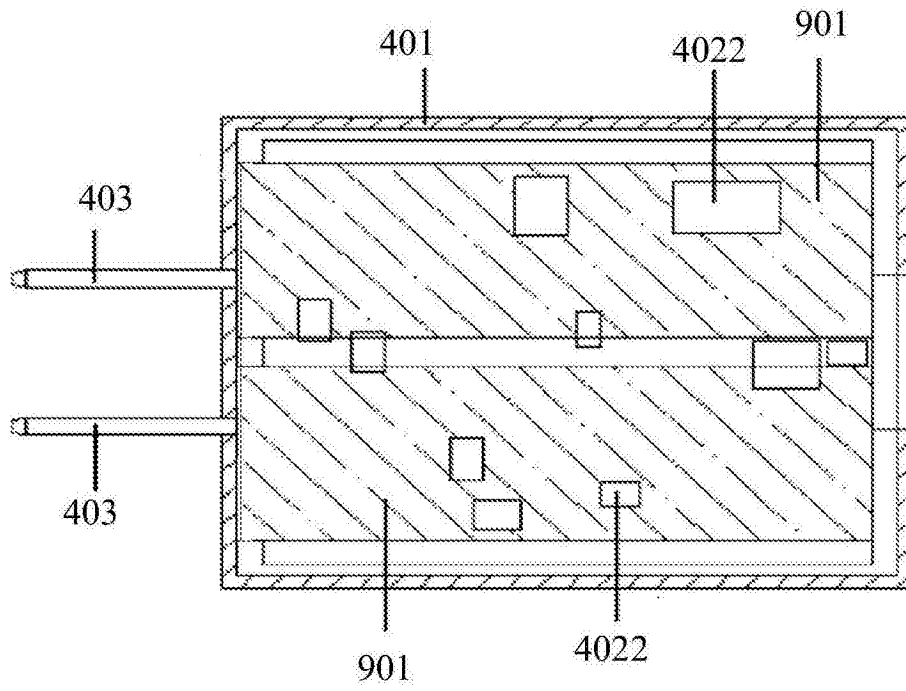


图9

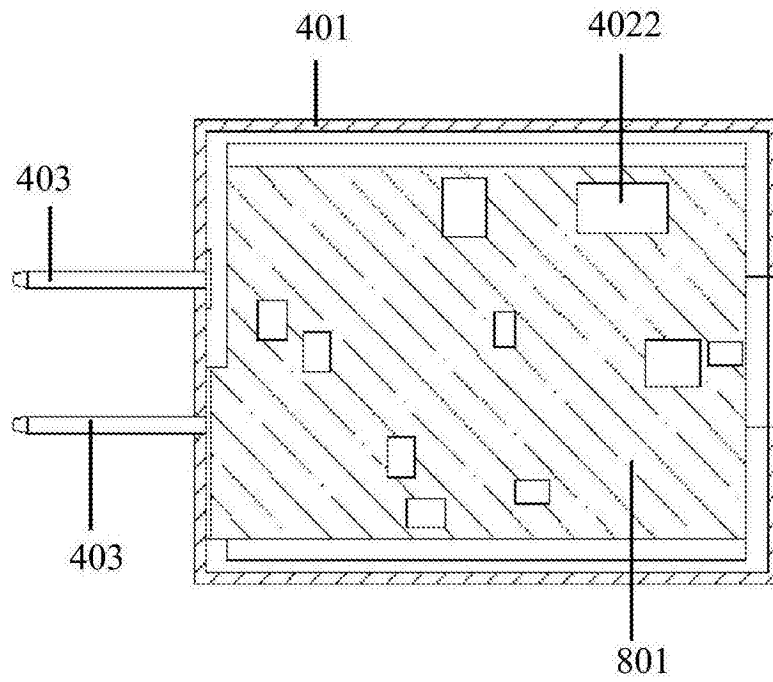


图10