



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205028977 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201520771468. 0

(22) 申请日 2015. 09. 30

(73) 专利权人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览馆路 1 号

(72) 发明人 张群力 王志明 李丽艳 高智勇

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

H01M 10/16(2006. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/6561(2014. 01)

H01M 10/656(2014. 01)

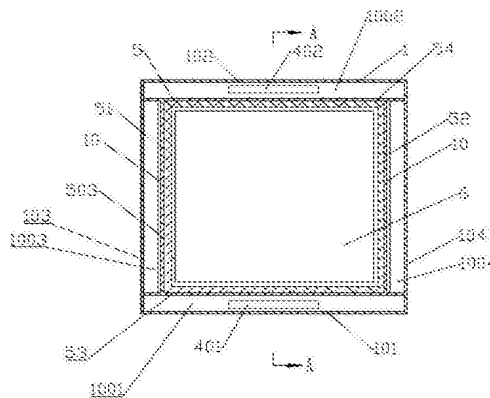
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54) 实用新型名称

一种锂电池的热管理装置

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种锂电池的热管理装置，包括电池箱、吸风风扇、吹风风扇和电加热膜；电池箱包括外层箱体和内层箱体，外层箱体为设有盖板的长方体；内层箱体为上端敞口的长方体，内层箱体置于外层箱体内，内层箱体的前侧面、后侧面分别与外层箱体的前侧面、后侧面对应设置，限定出进风空间和出风空间，内层箱体的内壁上从上至下设有多个平行间隔排列的环形的相变材料层，相邻的相变材料层之间形成风道，内层箱体的前侧面和后侧面上均设有与风道连通的通风口；外层箱体的前侧面和后侧面分别设有进风口和出风口，吸风风扇设于进风空间内与进风口相对，出风风扇设于出风空间内与出风口相对；电加热膜设于内层箱体的左侧面、右侧面及下表面的外壁上。



1. 一种锂电池的热管理装置,其特征在于:包括电池箱、吸风风扇、吹风风扇和电加热膜;所述电池箱包括外层箱体和内层箱体,所述外层箱体为设有盖板的长方体;所述内层箱体为上端敞口的长方体,且所述内层箱体置于所述外层箱体内,所述内层箱体的前侧面、后侧面分别与所述外层箱体的前侧面、后侧面对应设置,限定出进风空间和出风空间,所述内层箱体的内壁上从上至下设有多个平行且间隔排列的环形的相变材料层,相邻的相变材料层之间形成风道,所述内层箱体上的前侧面和后侧面上均设有与所述风道连通的通风口;所述外层箱体的前侧面和后侧面分别设有进风口和出风口,所述吸风风扇设于所述进风空间内与所述进风口相对,所述出风风扇设于所述出风空间内与所述出风口相对;所述电加热膜设于所述内层箱体的左侧面、右侧面及下表面的外壁上。

2. 根据权利要求1所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:还包括温度传感器和控制器,所述温度传感器、电加热膜、进风风扇和吹风风扇分别与所述控制器连接。

3. 根据权利要求2所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:所述温度传感器和控制器均设于所述盖板上。

4. 根据权利要求3所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:所述温度传感器与所述盖板活动连接,用于检测锂电池的温度。

5. 根据权利要求1所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:还包括储能电池,所述储能电池与所述电加热膜、进风风扇和吹风风扇连接。

6. 根据权利要求5所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:所述盖板与所述外层箱体的侧面通过合页转动连接,且所述盖板的外表面为太阳能板,所述储能电池固定在所述盖板的内侧与所述太阳能板连接。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的锂电池的热管理装置,其特征在于:所述内层箱体由铜制成。

## 一种锂电池的热管理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池温度控制技术领域,尤其涉及一种锂电池的热管理装置。

### 背景技术

[0002] 随着人们节能环保意识的提高,减少空气污染和解决能源危机越来越受到人们的重视,利用动力锂电池来代替石油等能源不仅能够缓解能源危机,还可以减少环境污染。因此,发展电动车,采用清洁能源,已成为未来城市交通发展的方向。动力锂电池作为电动车的关键部件,其性能的好坏直接影响电动车的经济、安全性。为了保持较好的工作状态,锂电池最佳工作环境温度范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。在温度过高时,锂电池容易自燃从而引发重大安全事故。锂电池工作环境温度低于 $10^{\circ}\text{C}$ 时,锂电池的放电量开始下降,影响电动车的正常使用。因此,对锂电池的温度管理必须提上日程。

[0003] 目前,国内外许多学者对锂电池的散热问题进行了研究,散热方法主要为:空气冷却法、液体冷却法、热管冷却法、相变材料冷却法等,但是对于冬天加热等问题研究较少。现行的车载锂电池散热装置大部分采用单一散热方式,散热效率较低,当锂电池所处温度较高时,锂电池无法正常工作,并且大部分产品不能对锂电池加热,使得当周围环境较低时,锂电池不能正常工作,影响锂电池的寿命和安全性。

### 实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是解决现有技术对锂电池的散热方式单一,无法实现高温时高速散热和低温时加热的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种锂电池的热管理装置,包括电池箱、吸风风扇、吹风风扇和电加热膜;所述电池箱包括外层箱体和内层箱体,所述外层箱体为设有盖板的长方体,所述内层箱为上端敞口的长方体,且所述内层箱体置于所述外层箱体内,所述内层箱体的前侧面、后侧面分别与所述外层箱体的前侧面、后侧面对应设置,限定出进风空间和出风空间,所述内层箱体的内壁上从上至下设有多个平行且间隔排列的环形的相变材料层,相邻的相变材料层之间形成风道,所述内层箱体的前侧面和后侧面上均设有与所述风道连通的通风口;所述外层箱体的前侧面和后侧面分别设有进风口和出风口,所述吸风风扇设于所述进风空间内与所述进风口相对,所述出风风扇设于所述出风空间内与所述出风口相对;所述电加热膜设于所述内层箱体的左侧面、右侧面及下表面的外壁上。

[0008] 其中,还包括温度传感器和控制器,所述温度传感器、电加热膜、进风风扇和吹风风扇分别与所述控制器连接。

[0009] 其中,所述温度传感器和控制器均设于所述盖板上。

[0010] 其中,所述温度传感器与所述盖板活动连接,用于检测锂电池的温度。

[0011] 其中,还包括储能电池,所述储能电池与所述电加热膜、进风风扇和吹风风扇连接。

[0012] 其中,所述盖板与所述外层箱体的侧面通过合页转动连接,且所述盖板的外表面为太阳能板,所述储能电池固定在所述盖板的内侧与所述太阳能板连接。

[0013] 其中,所述内层箱体由铜制成。

[0014] (三)有益效果

[0015] 本实用新型的上述技术方案具有如下优点:在此锂电池的热管理装置中的内层箱体的内壁上设有有多条自上而下间隔排列的相变材料层,相邻的相变材料层之间形成风道,内层箱体内的内壁上设有与风道连通的通风口,通过相变吸热和散热改变箱体內的锂电池的温度,外层箱体上设有进风口和出风口,可以与外侧空气进行对流实现自然散热,在进风口处处设置吸风风扇,出风口处设置吹风风扇,当锂电池所处温度高于相变材料层的温度调节范围时,相变材料层难以对温度进行调节,此时通过吸风风扇和吹风风扇对锂电池进行散热,另外,在内层箱体的左侧面、右侧面及下侧面的外壁上均设有电加热膜,当锂电池所处环境温度低于相变材料层的温度调节范围时,通过电加热膜对锂电池进行加热,在最佳的温度范围进行工作。同时利用自然对流散热、强制对流散热、相变材料蓄热和强制加热的方式对电池箱进行温度调节,实现了锂电池在低温时加热,高温时快速散热的功能,提高了锂电池的寿命和安全性。

#### 附图说明

[0016] 图1是本实用新型实施例中外层箱体的结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型实施例的锂电池的热管理装置的结构示意图(除盖板外);

[0018] 图3是图2中A-A向视图。

[0019] 图中:1:外层箱体;2:盖板;3:储能电池;4:风扇;5:内层箱体;6:锂电池;7:控制器;8:温度传感器;9:合页;10:电加热膜;51:内层箱体的左侧面;52:内层箱体的右侧面;53:内层箱体的前侧面;54:内层箱体的后侧面;101:外层箱体的前侧面;102:外层箱体的后侧面;401:吸风风扇;402:吹风风扇;501:通风口;502:铜板;503:相变材料层;1001:进风空间;1002:出风空间;1011:进风口;1012:出风口。

#### 具体实施方式

[0020] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 如图1-3所示,本实用新型实施例提供一种锂电池的热管理装置,包括电池箱、吸风风扇401和吹风风扇402;电池箱包括外层箱体1和内层箱体5,外层箱体1为设有盖板2的长方体,盖板2与外层箱体1的侧面通过合页9转动连接;内层箱体5为长方体,且上端具有敞口,内层箱体5置于所述外层箱体1内,且内层箱体的前侧面53、后侧面54分别与所述外层箱体的前侧面101、后侧面102对应设置,限定出进风空间1001和出风空间

1001,即内层箱体的前侧面 53 和后侧面 54 均向两端伸出,且与外层箱体的左侧面 103 和右侧面 104 密封连接,将内层箱体的前侧面 53 和外层箱体的前侧面 101 之间分割出进风空间 1001,内层箱体的后侧面 54 和外层箱体的后侧面 102 之间分割出出风空间 1002,内层箱体 5 的内壁上从上至下设有有多条平行且间隔排列的环形的相变材料层 503,相邻的相变材料层 503 之间形成风道,内层箱体的前侧面 53 和后侧面 54 上均设有与风道连通的通风口 501;外层箱体的前侧面 101 和后侧面 102 分别设有进风口 1011 和出风口 1012,吸风风扇 401 设于进风空间 1001 内与进风口 1011 相对,吹风风扇 402 设于出风空间内 1002 与出风口 1012 相对,内层箱体 5 的底面上平铺一层相变材料层,不需要设置通风风道,需要说明的是,锂电池 6 不属于本实用新型的内容,为了便于描述本实施例的有益效果,将锂电池 6 放置于内层箱体 5 内,当锂电池 6 置于内层箱体 5 时,锂电池 6 的侧面及底面均与相变材料层 503 接触。当锂电池 6 的温度超过相变材料层 503 的相变温度时,相变材料层 503 熔化吸收热量,当锂电池 6 温度过高,相变材料层 503 无法进行调解时,吸风风扇 401 和吹风风扇 402 开始工作,吸风风扇 401 从进风口 1011 处吸风至进风空间 1001,由于进风空间 1001 的两端与外层箱体 1 封闭,风只能经通风口 501 进入到内层箱体 5 内,并且沿相变材料层 503 形成的环形风道运动,再经内层箱体的后侧面 54 上的通风口 501 进入到出风空间,然后从出风口 1012 吹出,实现内层箱体的空气的热交换,对锂电池 6 进行快速散热,当锂电池 6 的温度较低时,电加热膜 10 工作,对电池及相变材料层 503 进行加热,相变材料层 503 在加热的过程中吸收热量,当相变材料层 503 的温度升到相变温度时,相变材料层 503 开始释放热量,以保证锂电池 6 在该合理的温度范围内工作。另外,上述锂电池的热管理装置还包括电加热膜 10,在内层箱体的左侧面 51 和外层箱体的左侧面 103 之间分割出加热空间 1003,内层箱体的右侧面 52 和外层箱体的右侧面 52 之间分割出加热空间 1004,电加热膜 10 设于加热空间 1003、加热空间 1004 及内层箱体的底面与外层箱体的底面之间,进一步,电加热膜 10 设于内层箱体的左侧面 51、内层箱体的右侧面 52 及内层箱体的下表面的外壁上,当锂电池 6 的温度较低时,通过电加热膜 10 对锂电池 6 进行加热,将电加热膜 10 设置在内层箱体的左侧面 51 和内层箱体的右侧面 52,进风口 1011 和出风口 1012 分别设置在外层箱体的前侧面 101 和外层箱体的后侧面 102,使得加热和散热互不干扰,实现高温时快速散热,低温时加热的效果,并保证风从进风空间 1001 进入到内层箱体后沿风道运动,不会从内层箱体的左侧面 51 和右侧面 52 进入到加热空间 1003 和加热空间 1004。

[0022] 进一步地,还包括温度传感器 8 和控制器 7,温度传感器 8 和控制器 7 均设置在盖板 2 上,且温度传感器 8、电加热膜 10 和风扇 4 分别与控制器 7 连接,温度传感器 8 检测锂电池 6 的温度,并将检测的信号传递给控制器 7,控制器 7 根据接受的信号控制电加热膜 10 进行加热,或者控制同时控制吸风风扇 402 吸风,吹风风扇 401 吹风进行内层箱体 5 内外的空气的热交换,实现对锂电池 6 的散热。

[0023] 进一步地,上述锂电池 6 的热管理装置还包括储能电池 3,储能电池 3 与电加热膜 10、进风风扇 402 和吹风风扇 401 连接,储能电池 3 可以进行充电,并为电加热膜 10、进风风扇 402 和吹风风扇 401 提供电能。

[0024] 进一步地,盖板 2 的外表面为太阳能板,储能电池 3 固定在盖板 2 上的内侧且与太阳能板连接,太阳能板吸收太阳能并对储能电池 3 进行充电,储能电池 3 除了用太阳能进行充电外,还可以在锂电池 6 充电的时候通过外部电源进行充电。

[0025] 进一步地,温度传感器 8 与盖板 2 活动连接,用于检测车载锂电池 6 的温度,当锂电池 6 从电池箱中取出时,温度传感器 8 可连接在盖板 2 的内表面上,当锂电池 6 放到电池箱后,可以将温度传感器 8 从盖板 2 上取下放到锂电池 6 的表面,检测锂电池 6 的温度。

[0026] 进一步地,内层箱体 5 由高导热的金属材料制成,本实施例中的内层箱体 5 由铜板 502 制成,在铜板 502 上设有多条与风道连通的通风口 501,铜的热传导性较好,增加了相变材料层 503 的换热面积,并实现了对相变材料层 503 的宏观封装。

[0027] 进一步地,相变材料层 503 由质量分数为 95%的聚乙二醇和质量分数为 5%的膨胀石墨制成,通过添加膨胀石墨来提高相变材料层 503 的导热系数,从而提高热交换能力。

[0028] 进一步地,相变材料层 503 的相变温度为  $40^{\circ}$ ,锂电池 6 的最佳工作温度范围在  $10^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ ,相变材料层 503 在  $40^{\circ}$  时开始发生相变吸收热量,对锂电池 6 进行散热,保证锂电池 6 在最佳工作温度范围进行工作。另外,相变材料层 503 不仅起到减小温度波动的作用,在冬天还能起到保温层的作用,对锂电池 6 进行蓄热。

[0029] 锂电池 6 工作或夏天温度非常高时,锂电池 6 内热量不断增加,当温度传感器 8 测出温度大于  $40^{\circ}\text{C}$  时,相变温度为  $40^{\circ}\text{C}$  的相变材料层会融化吸收热量,减小锂电池 6 的温度波动;温度大于  $45^{\circ}\text{C}$  时,控制器 7 控制进风口 1011 的出风口 1012 的风扇 4 同时工作,通过通风口 501、进风口 1011 和出风口 1012 实现内层箱体 5 内的锂电池 6 与外层箱体 1 外的空气直接热对流,进行快速散热;温度降到  $40^{\circ}\text{C}$  时,风扇 4 停止工作。冬天锂电池 6 工作时,散出来的热量被相变材料层 503 吸收,当锂电池 6 不工作时,相变材料层 503 散热,对锂电池 6 起到蓄热的功能,当温度传感器 8 测出锂电池 6 温度小于  $10^{\circ}\text{C}$  时,控制器 7 控制电加热膜 10 对相变材料层 503 及锂电池 6 加热,相变材料层 503 吸收热量;当温度升到  $40^{\circ}\text{C}$  时,电加热膜 10 停止加热,相变材料层 503 开始释放热量,以确保锂电池 6 在高效率的温度范围内工作。

[0030] 综上,本实用新型提供的锂电池的热管理装置利用相变材料、风扇对锂电池进行散热,利用电加热膜对锂电池进行加热,同时实现了高温时快速散热,低温加热的目的,使锂电池始终处于最佳工作温度,提高了锂电池的安全性和使用寿命。

[0031] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,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实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

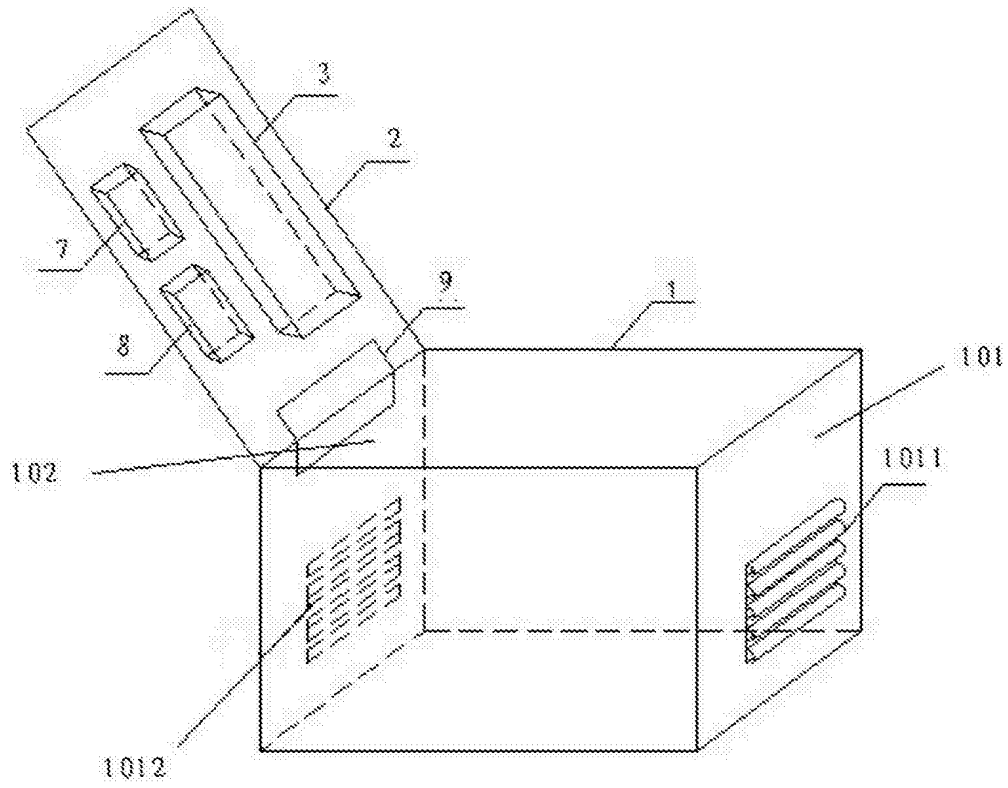


图 1

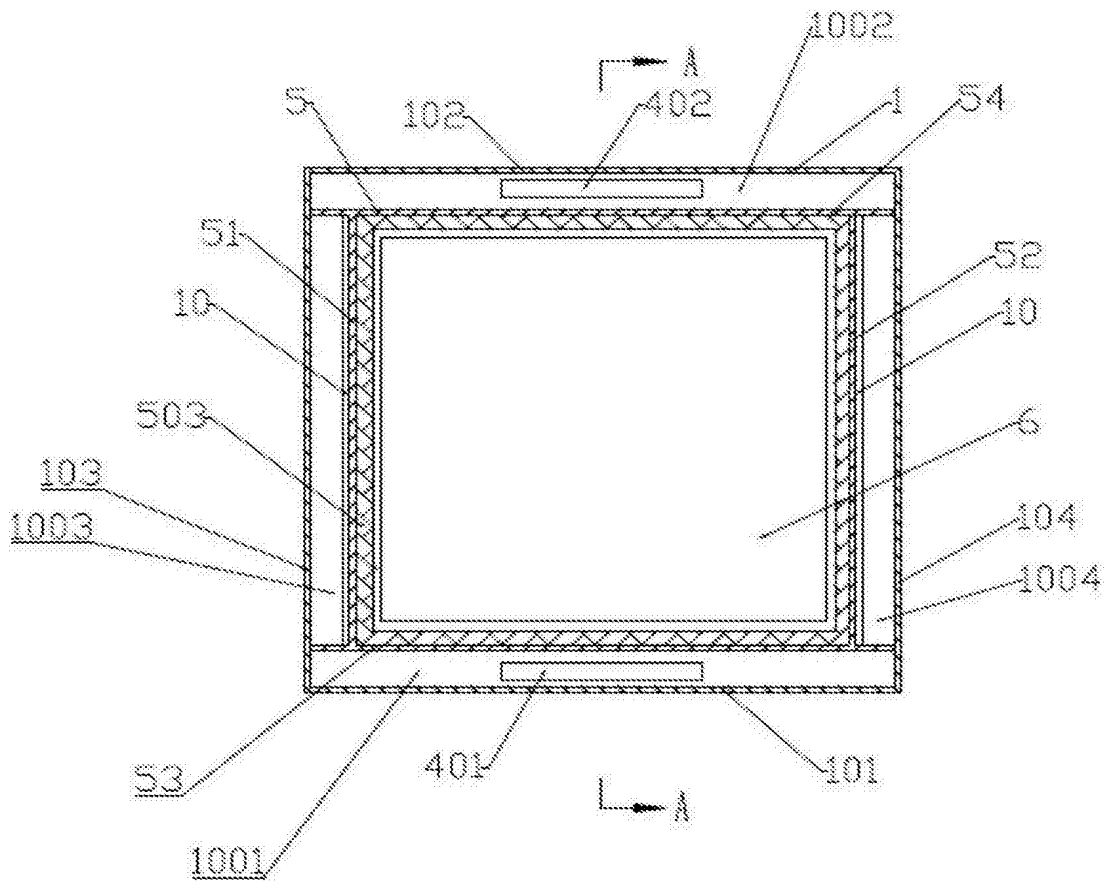
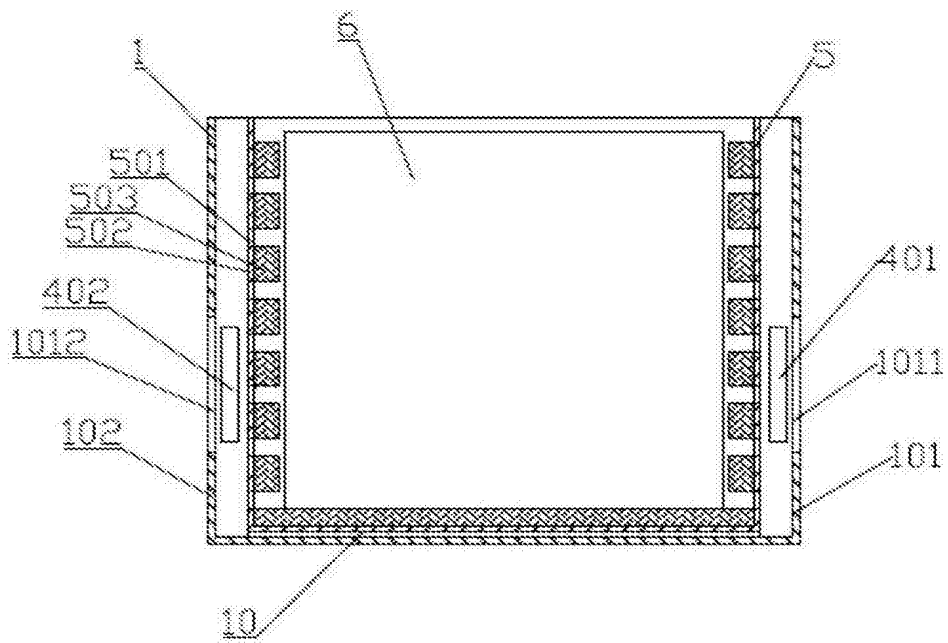


图 2





A-A

图 3