



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110994070 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911241566.2

H01M 10/6555(2014.01)

(22)申请日 2019.12.06

H01M 10/6557(2014.01)

(71)申请人 上海理工大学

H01M 10/6567(2014.01)

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

(72)发明人 王海民 王寓非 胡学彬 石伟杰

A62C 3/07(2006.01)

李环琪 胡峰 陈思

A62C 3/16(2006.01)

(74)专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204

B60H 1/00(2006.01)

B60L 3/00(2019.01)

代理人 郁旦蓉

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

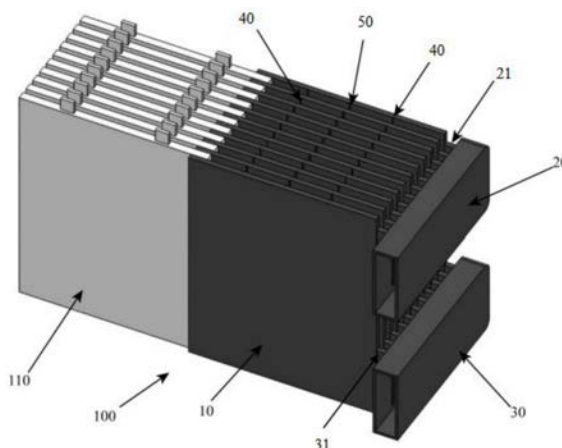
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

## (54)发明名称

一种软包电池热管理和阻止热失控装置

## (57)摘要

本发明提供了一种软包电池热管理和阻止热失控装置,用于对汽车中软包电池的表面温度进行智能调节控制并防止热失控的蔓延,包括:多个换热板,可拆卸地置于每个软包电池的两侧,内部设有通过换热介质的流动进行换热的散热器管路;进液集管段,与多个换热板连接,用于换热介质的流入;以及出液集管段,平行设置在进液集管段的下方,与多个换热板连接,用于换热介质的流出,其中,换热板由泡沫铝板和复合相变材料制成,复合相变材料填充在泡沫铝板中并与散热器管道嵌套成型,换热板上设有温度传感器与热流密度传感器,根据两种数据智能调控电池温度,当复合相变材料温度不变时,若热流密度急剧增加达到阈值,电池管理系统对电池进行断电处理。



1. 一种软包电池热管理和阻止热失控装置,用于对汽车中软包电池的表面温度进行智能调节控制并防止热失控的蔓延,其特征在于,包括:

多个换热板,可拆卸地置于每个所述软包电池的两侧,内部设有通过换热介质的流动进行换热的散热器管路,该散热器管路具有进液口和出液口;

进液集管段,与多个所述换热板连接,并在长度方向上设有与所述进液口对应连接的多个进液各分管,用于所述换热介质的流入;以及

出液集管段,平行设置在所述进液集管段的下方,与多个所述换热板连接,并在长度方向上设有与所述出液口对应连接的多个出液各分管,用于所述换热介质的流出,

其中,所述换热板由泡沫铝板和复合相变材料制成,所述复合相变材料填充在所述泡沫铝板中并与所述散热器管道嵌套成型,

所述散热器管路中形成有五个自上向下的竖直的换热介质流道,该换热介质流道设置为中间一个流道宽,两侧四个流道较窄的结构,

所述换热板上不仅设有用于监测所述软包电池的温度数据的温度传感器,还设有用于监测所述软包电池的热流密度数据的热流密度传感器,所述温度数据和所述热流密度数据通过蓝牙传输至所述汽车的电池管理系统,该电池管理系统通过所述温度数据和所述热流密度数据的变化情况来判断对所述换热介质进行加热或冷却,

所述电池管理系统中还设定有一个热流密度的阈值作为停止信号,当所述复合相变材料温度不变时,若所述热流密度传感器监测到热流密度急剧增加并达到所述阈值时,触发所述停止信号,所述电池管理系统对所述软包电池进行断电处理。

2. 根据权利要求1所述的软包电池热管理和阻止热失控装置,其特征在于:

其中,所述复合相变材料由石蜡和石墨复合制成。

3. 根据权利要求1所述的软包电池热管理和阻止热失控装置,其特征在于:

其中,所述进液集管段和所述出液集管段分别与油泵的进口与出口连接,通过该油泵进行所述换热介质的输送,使所述换热介质在多个所述换热板中流动。

4. 根据权利要求1所述的软包电池热管理和阻止热失控装置,其特征在于:

其中,所述换热板与所述软包电池的接触面还涂覆有具有阻燃特性的硅脂导热基材。

5. 根据权利要求1所述的软包电池热管理和阻止热失控装置,其特征在于:

其中,所述换热介质的温度通过所述汽车的空调系统进行制冷或制热来进行控制。

6. 根据权利要求1所述的软包电池热管理和阻止热失控装置,其特征在于:

其中,所述换热介质为变压器油,所述变压器油的牌号为45#。

## 一种软包电池热管理和阻止热失控装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于新能源动力汽车领域,具体涉及一种软包电池热管理和阻止热失控装置。

### 背景技术

[0002] 随着锂离子动力电池的不断发展,其能量密度逐年上升的同时伴随着热失控风险的增加,现有的电池热管理系统大多着眼于调节电池表面温度,对于热失控瞬时产生的热量在单体电池之间快速蔓延而造成整个电池模组的损坏却没有很好的解决方法。

[0003] 公开号为CN109638382A的发明公开了一种微通道扁管与相变材料复合的动力电池组成方法,采用微通道与相变材料在冷却板内相间分布来提高换热,采用温度传感器采集电池温度数据,且只对电池温度数据进行监测,并未监测更为敏感的热流密度数据,不能有效地对热失控的发生进行监控。

[0004] 公开号CN110112503A的发明公开了一种利用相变材料参与热管理的锂电池包,直接将单体电池插入两侧布有风机的相变材料中,通过风冷冷却,但该发明只能进行冷却散热,在电池处于低温环境时不能进行加热,且当电池发生热失控时,无法阻止热失控的蔓延。

[0005] 公开号CN109273797A的发明公开了一种基于相变材料和热管协同散热的电池模组热管理装置,采用了将单体电池放入由相变材料制成的套管之中排列成菱形并通过风冷与热管共同散热,但在电池热失控发生时无法有效地控制热失控的蔓延。

[0006] 公开号CN110048186A的发明公开了一种电池包液冷的结构及方法,通过在冷板内布置管道进行液冷,并在整个电池包两侧布置冷却装置进行换热,但该发明只能对电池进行冷却,且未设有传感器来监测热失控,当热失控发生时无法进行处理。

[0007] 公开号CN206595366U的实用新型公开了一种软包动力电池组的液冷装置,采用直接接触式的液冷方式进行冷却,将电池组浸泡在变压器油中进行液冷降温,但只能进行冷却降温,在电池温度低时不能进行加热升温,同时在电池发生热失控时,无法阻止热失控的蔓延。

### 发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述问题而进行的,目的在于提供一种软包电池热管理和阻止热失控装置。

[0009] 本发明提供了一种软包电池热管理和阻止热失控装置,用于对汽车中软包电池的表面温度进行智能调节控制并防止热失控的蔓延,具有这样的特征,包括:多个换热板,可拆卸地置于每个软包电池的两侧,内部设有通过换热介质的流动进行换热的散热器管路,该散热器管路具有进液口和出液口;进液集管段,与多个换热板连接,并在长度方向上设有与进液口对应连接的多个进液各分管,用于换热介质的流入;以及出液集管段,平行设置在进液集管段的下方,与多个换热板连接,并在长度方向上设有与出液口对应连接的多个出

液各分管,用于换热介质的流出,其中,换热板由泡沫铝板和复合相变材料制成,复合相变材料填充在泡沫铝板中并与散热器管道嵌套成型,散热器管路中形成有五个自上向下的竖直的换热介质流道,该换热介质流道设置为中间一个流道宽,两侧四个流道较窄的结构,换热板上不仅设有用于监测软包电池的温度数据的温度传感器,还设有用于监测软包电池的热流密度数据的热流密度传感器,温度数据和热流密度数据通过蓝牙传输至汽车的电池管理系统,该电池管理系统通过温度数据和热流密度数据的变化情况来判断对换热介质进行加热或冷却,电池管理系统中还设定有一个热流密度的阈值作为停止信号,当复合相变材料温度不变时,若热流密度传感器监测到热流密度急剧增加并达到阈值时,触发停止信号,电池管理系统对软包电池进行断电处理。

[0010] 在本发明提供的软包电池热管理和阻止热失控装置中,还可以具有这样的特征:其中,复合相变材料由石蜡和石墨复合制成。

[0011] 在本发明提供的软包电池热管理和阻止热失控装置中,还可以具有这样的特征:其中,进液集管段和出液集管段分别与油泵的进口与出口连接,通过该油泵进行换热介质的输送,使换热介质在多个换热板中流动。

[0012] 在本发明提供的软包电池热管理和阻止热失控装置中,还可以具有这样的特征:其中,换热板与软包电池的接触面还涂覆有具有阻燃特性的硅脂导热基材。

[0013] 在本发明提供的软包电池热管理和阻止热失控装置中,还可以具有这样的特征:其中,换热介质的温度通过汽车的空调系统进行制冷或制热来进行控制。

[0014] 在本发明提供的软包电池热管理和阻止热失控装置中,还可以具有这样的特征:其中,换热介质为变压器油,变压器油的牌号为45#。发明的作用与效果

[0015] 根据本发明所涉及的软包电池热管理和阻止热失控装置,因为换热板由泡沫铝板和复合相变材料制成,复合相变材料填充在泡沫铝板中并与散热器管道嵌套成型,通过复合相变材料在高温时吸收多余热量,在低温时起到保温作用,且散热器管道中流动有变压器油作为换热介质来进行热量交换,所以,能够高效地控制软包电池的温度,保持软包电池的温度稳定,同时变压器油有着绝缘性好,不易燃烧,低温流动性好的特点,能够在多个换热板中循环,不易氧化。

[0016] 因为每个单体电池的两侧均设有一个换热板,所以,能够通过复合相变材料和变压器油进行有效阻燃,并且泡沫铝板的网状结构也能进一步阻止火焰的蔓延,防止热失控发生时热量瞬时从单体电池蔓延到整个软包电池模组,导致整个模组损坏。

[0017] 因为散热器管路中的换热介质流道为中间宽,两侧窄的结构,所以,能够针对软包电池中心部位发热较为严重的现象,提高了换热效率。

[0018] 因为不仅设有温度传感器对温度数据进行监控,还设有热流密度传感器对热流密度数据进行监控,热流密度对热量的传播大小与方向比温度变化更为敏感,所以,能够通过同时监控温度与热流密度来达到更好的热量监控效果,并且温度数据和热流密度数据通过蓝牙传输至汽车的数据采集和传输系统,与电池管理系统完成数据通讯,所以能够有效地能够通过监测电池的温度以及热流密度的变化情况来针对性的对换热介质的温度进行控制,并且通过热流密度传感器对更为敏感的热流密度数据进行实时监测,当软包电池发生热失控使得热流密度急剧增加并达到热流密度阈值时,电池管理系统将停止软包电池工作,进一步保证了安全性。

[0019] 因为换热板与软包电池的接触面还涂覆有具有阻燃特性的硅脂导热基材,所以,能够增加传热面积,进一步地强化软包电池与复合相变材料之间的导热,并且进一步得到阻燃效果。因此,本发明的一种软包电池热管理和阻止热失控装置,能够有效地对软包电池的温度进行控制,当软包电池发生热失控时能够有效地阻燃并阻止热失控的蔓延,且能够在软包电池发生故障时直接与软包电池分离,有效地保证了软包电池工作时的稳定性与安全性。

#### 附图说明

[0020] 图1是本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置插入软包电池中的结构示意图;

[0021] 图2是本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置与软包电池分离的结构示意图;

[0022] 图3是本发明的实施例中的换热板的结构示意图;

[0023] 图4为本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置的左视图;

[0024] 图5为本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置的俯视图;

[0025] 图6为本发明的实施例中的换热板内换热介质流道的结构示意图;

[0026] 图7为本发明的实施例中传感器的位置结构示意图。

#### 具体实施方式

[0027] 为了使本发明实现的技术手段与功效易于明白了解,以下结合实施例及附图对本发明作具体阐述。

[0028] 图1是本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置插入软包电池中的结构示意图,图2是本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置与软包电池分离的结构示意图,图3是本发明的实施例中的换热板的结构示意图,图4为本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置的左视图,图5为本发明的实施例中软包电池热管理和阻止热失控装置的俯视图。

[0029] 如图1至图5所示,本实施例的一种软包电池热管理和阻止热失控装置100,用于对汽车中软包电池110的表面温度进行智能调节控制并防止热失控的蔓延,具有换热板10、进液集管段20以及出液集管段30。

[0030] 多个换热板10可拆卸地置于每个软包电池110的两侧,内部设有通过换热介质的流动进行换热的散热器管路11,该散热器管路11具有进液口和出液口。

[0031] 换热板10由泡沫铝板和复合相变材料制成,复合相变材料填充在泡沫铝板中并与散热器管道嵌套成型。

[0032] 复合相变材料由石蜡和石墨复合制成,复合相变材料具有导热率高且阻燃的效果,可以在高温时吸收多余热量,在低温时也能起到保温的效果,来保持电池单体温度基本稳定。

[0033] 泡沫铝板的网状结构对单体电池发生热失控产生的火焰有阻隔作用,能够避免火焰蔓延损坏整个软包电池模组。

[0034] 本实施例中,换热介质为变压器油,变压器油的牌号为45#。

[0035] 变压器油中添加有抗氧化剂,将变压器油作为换热介质,比热容大,粘度低,闪点高,导热率高,且在-40℃下不凝固,流动性较好。

[0036] 换热板10与软包电池110的接触面还涂覆有具有阻燃特性的硅脂导热基材,可以增加传热面积并进一步加强阻燃效果,强化软包电池110与复合相变蓄热材料之间的导热。

[0037] 进液集管段20与多个换热板10连接,并在长度方向上设有与进液口对应连接的多个进液各分管21,用于换热介质的流入。

[0038] 出液集管段30平行设置在进液集管段20的下方,与多个换热板10连接,并在长度方向上设有与出液口对应连接的多个出液各分管31,用于换热介质的流出。

[0039] 进液集管段20和出液集管段30分别与油泵的进口与出口连接,通过该油泵提供动力来进行换热介质的输送,使换热介质在多个换热板10中流动。

[0040] 图6为本发明的实施例中的换热板内换热介质流道的结构示意图。

[0041] 如图6所示,换热器管路11中形成有五个自上向下的竖直的换热介质流道,由于软包电池110的中心部位发热较为严重,所以该换热介质流道设置为中间一个流道宽,两侧四个流道较窄的结构,从而带走更多热量。

[0042] 图7为本发明的实施例中传感器的结构示意图。

[0043] 如图7所示,换热板10上还设有用于监测软包电池的温度数据的温度传感器40和用于监测软包电池110的热流密度数据的热流密度传感器50,温度数据和热流密度数据通过蓝牙传输至汽车的电池管理系统,该电池管理系统通过温度数据和热流密度数据的变化情况来判断对换热介质进行加热或冷却,而不是单纯根据外界环境的温度变化进行温度控制。

[0044] 电池管理系统中还设定有一个热流密度的阈值作为停止信号,当复合相变材料温度不变时,若热流密度传感器50监测到热流密度急剧增加达到阈值,电池管理系统会对电池进行断电处理,使得软包电池110停止工作。

[0045] 换热介质的温度通过汽车的空调系统进行制冷或制热来进行控制。

[0046] 本实施例的一种软包电池热管理和阻止热失控装置100的工作过程如下:使用时将换热板10插入软包电池110中,从而使得每个单体电池的两侧均有一个换热板10,通过在换热板10中流动的换热介质来对软包电池110进行加热或者冷却,汽车的电池管理系统与换热板10中的温度传感器40和热流密度传感器50蓝牙连接,通过温度传感器和热流密度传感器的监测软包电池110,并根据监测到的数值,通过汽车的空调系统对换热介质进行加热或冷却,从而对应的对软包电池110进行加热或冷却,且软包电池热管理和阻止热失控装置100可以整体拆卸,能够在出现问题时直接拔出与电池分离,避免问题的加重,便于进行问题检测与维修。

[0047] 实施例的作用与效果

[0048] 根据本实施例所涉及的软包电池热管理和阻止热失控装置,因为换热板由泡沫铝板和复合相变材料制成,复合相变材料填充在泡沫铝板中并与散热器管道嵌套成型,通过复合相变材料在高温时吸收多余热量,在低温时起到保温作用,且散热器管道中流动有变压器油作为换热介质来进行热量交换,所以,能够高效地控制软包电池的温度,保持软包电池的温度稳定,同时变压器油有着绝缘性好,不易燃烧,低温流动性好的特点,能够在多个换热板中循环,不易氧化。

[0049] 因为每个单体电池的两侧均设有一个换热板,所以,能够通过复合相变材料和变压器油进行有效阻燃,并且泡沫铝板的网状结构也能进一步阻止火焰的蔓延,防止热失控发生时热量瞬时从单体电池蔓延到整个软包电池模组,导致整个模组损坏。

[0050] 因为散热器管路中的换热介质流道为中间宽,两侧窄的结构,所以,能够针对软包电池中心部位发热较为严重的现象,提高了换热效率。

[0051] 因为不仅设有温度传感器对温度数据进行监控,还设有热流密度传感器对热流密度数据进行监控,热流密度对热量的传播大小与方向比温度变化更为敏感,所以,能够通过同时监控温度与热流密度来达到更好的热量监控效果,并且温度数据和热流密度数据通过蓝牙传输至汽车的数据采集和传输系统,与电池管理系统完成数据通讯,所以能够有效地能够通过监测电池的温度以及热流密度的变化情况来针对性的对换热介质的温度进行控制,并且通过热流密度传感器对更为敏感的热流密度数据进行实时监测,当软包电池发生热失控使得热流密度急剧增加并达到热流密度阈值时,电池管理系统将停止软包电池工作,进一步保证了安全性。

[0052] 因为换热板与软包电池的接触面还涂覆有具有阻燃特性的硅脂导热基材,所以,能够增加传热面积,进一步地强化软包电池与复合相变材料之间的导热,并且进一步得到阻燃效果。因此,本实施例的一种软包电池热管理和阻止热失控装置,能够有效地对软包电池的温度进行控制,当软包电池发生热失控时能够有效地阻燃并阻止热失控的蔓延,且能够在软包电池发生故障时直接与软包电池分离,有效地保证了软包电池工作时的稳定性与安全性。

[0053] 上述实施方式为本发明的优选案例,并不用来限制本发明的保护范围。

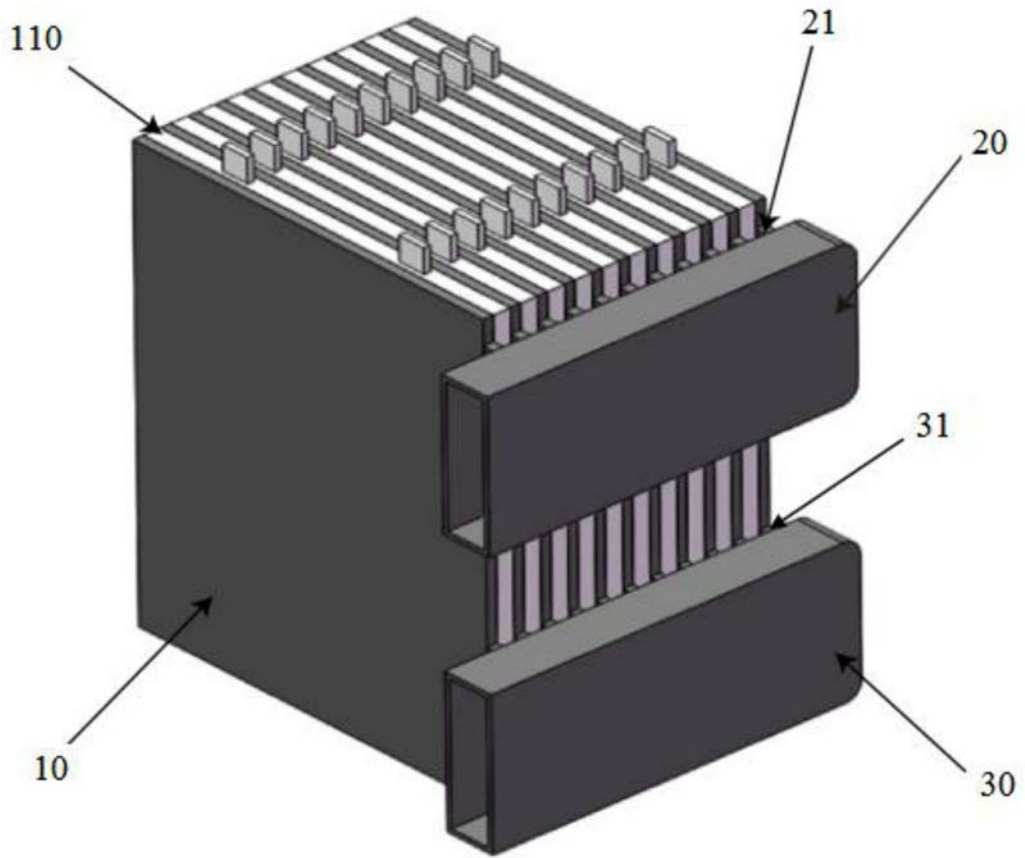


图1



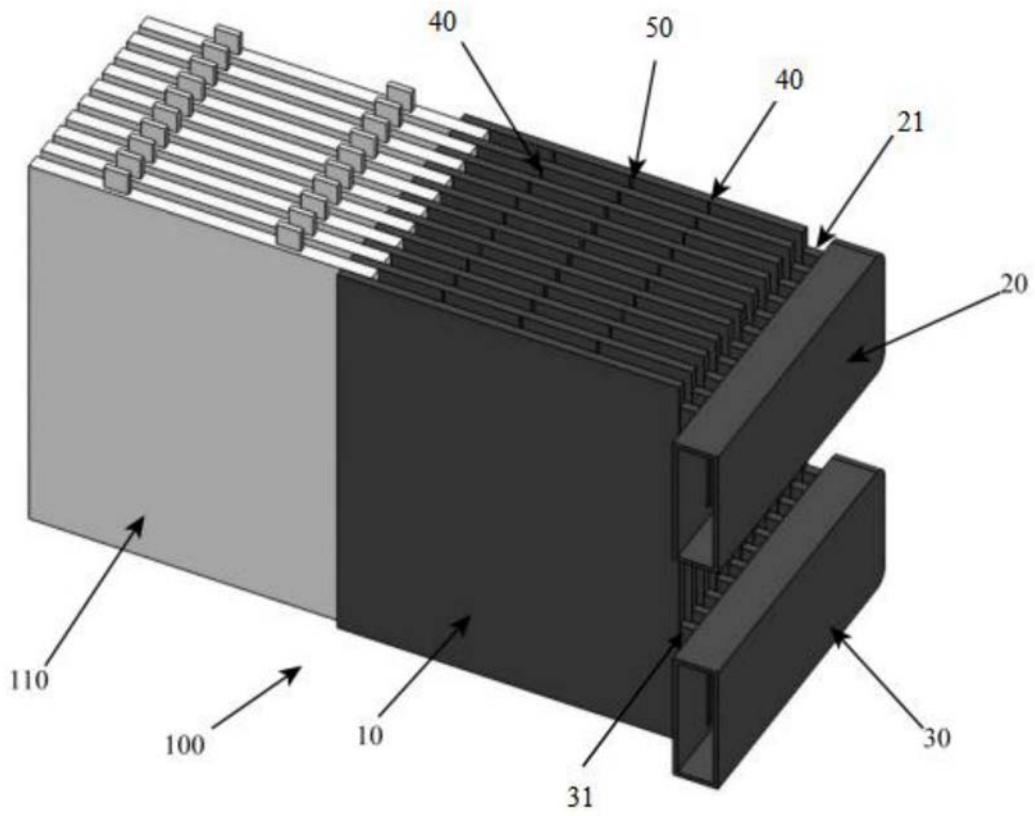


图2

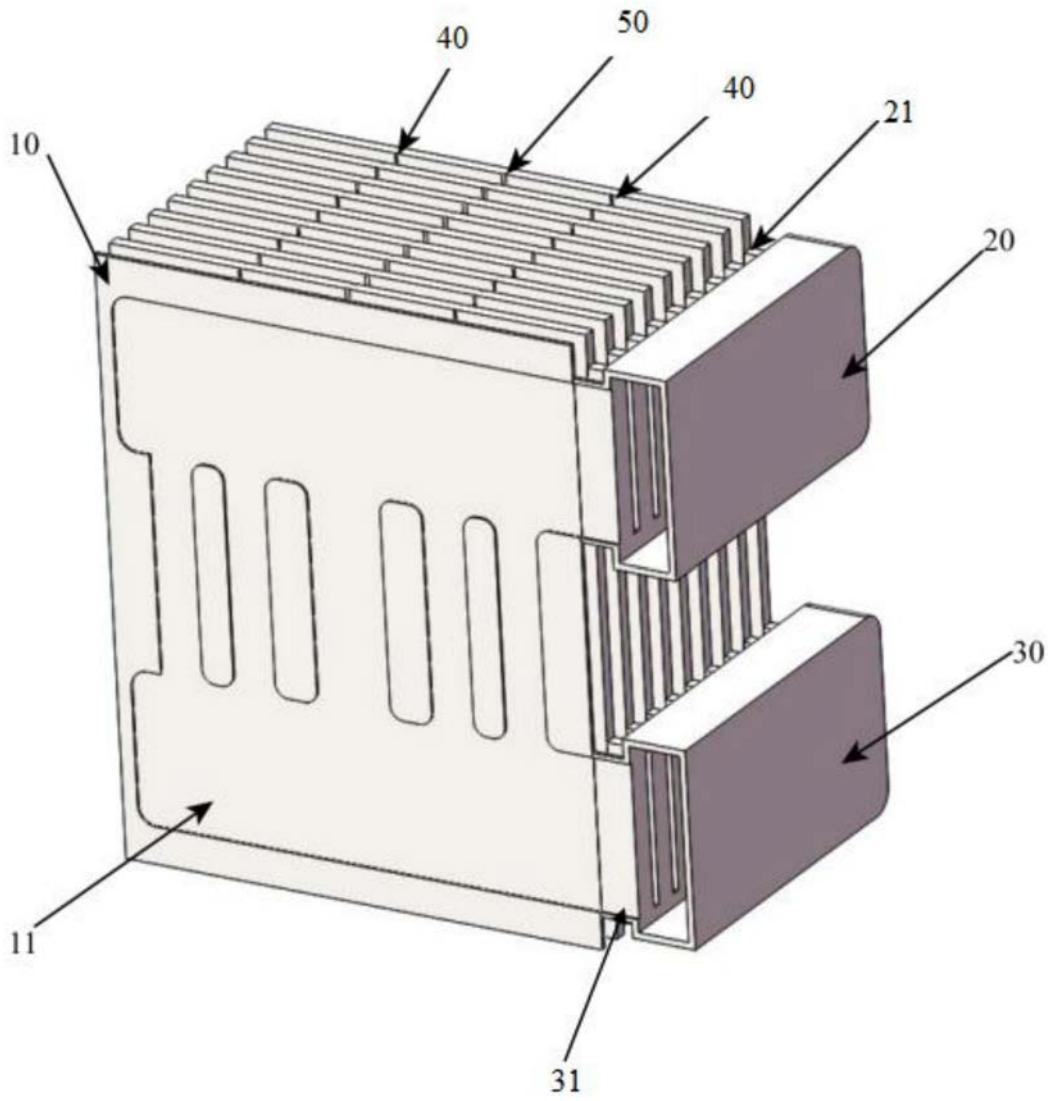


图3

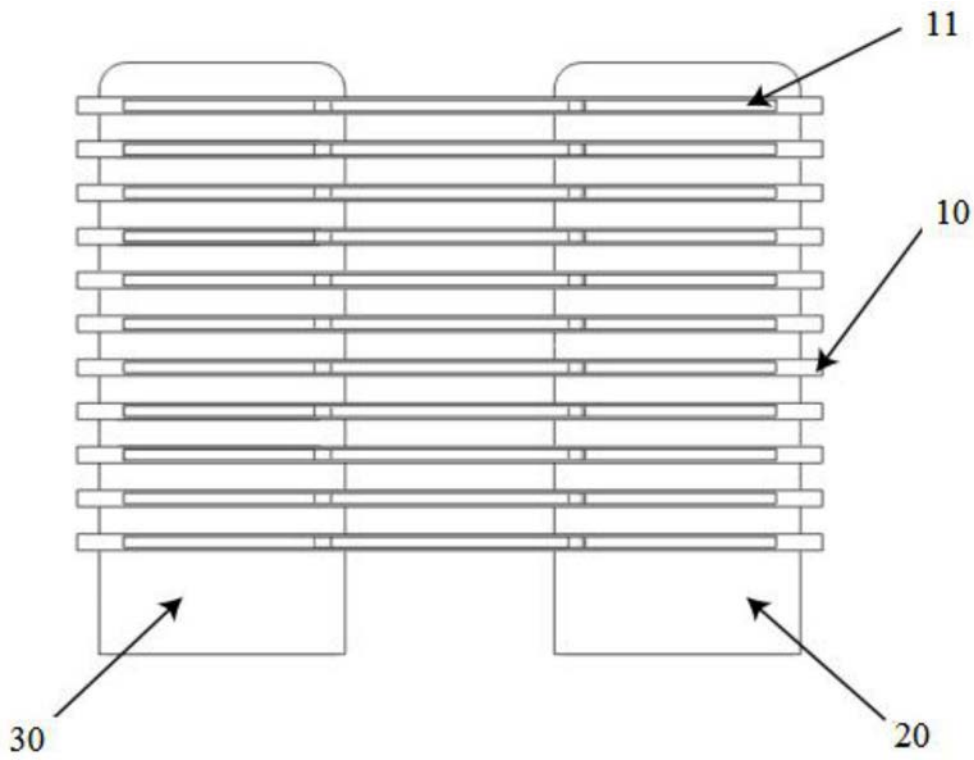


图4

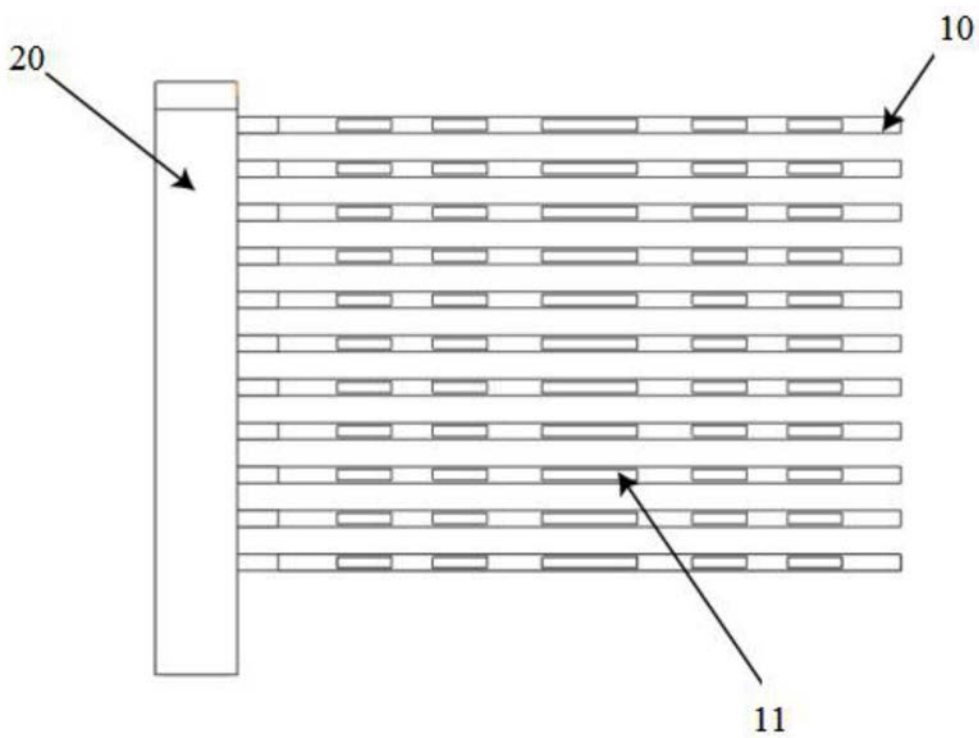


图5

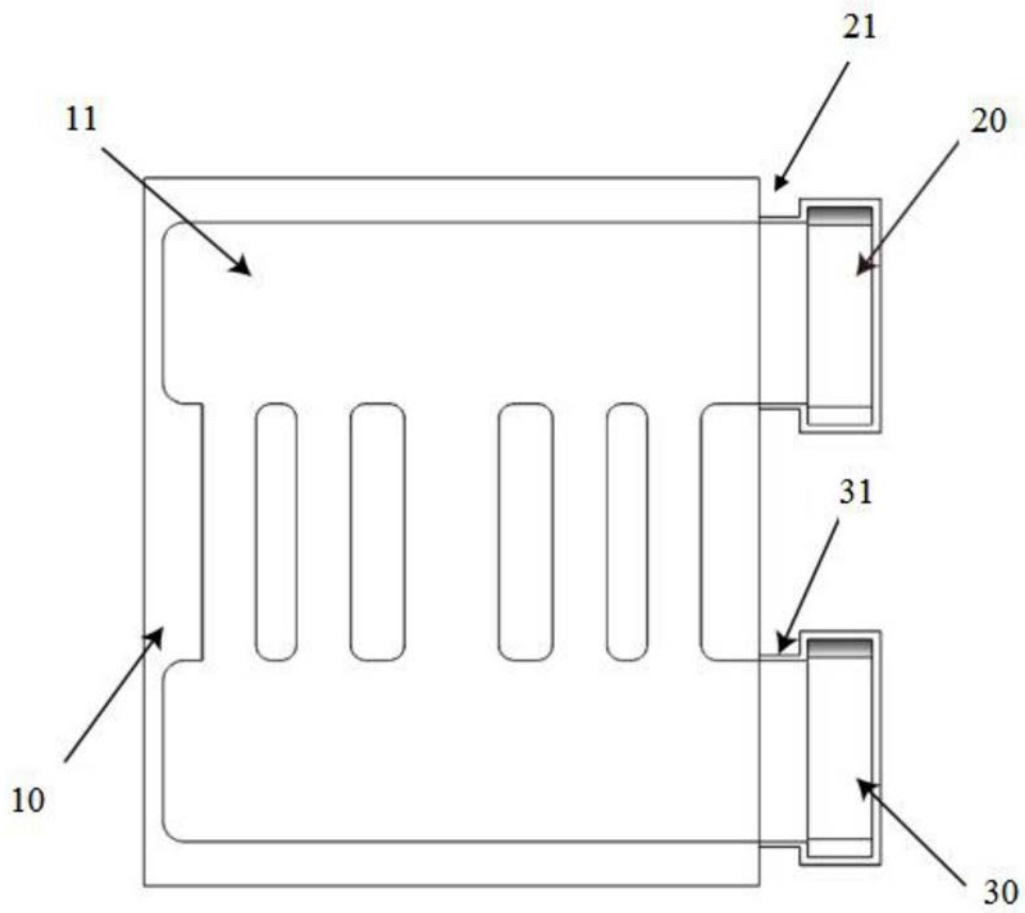


图6

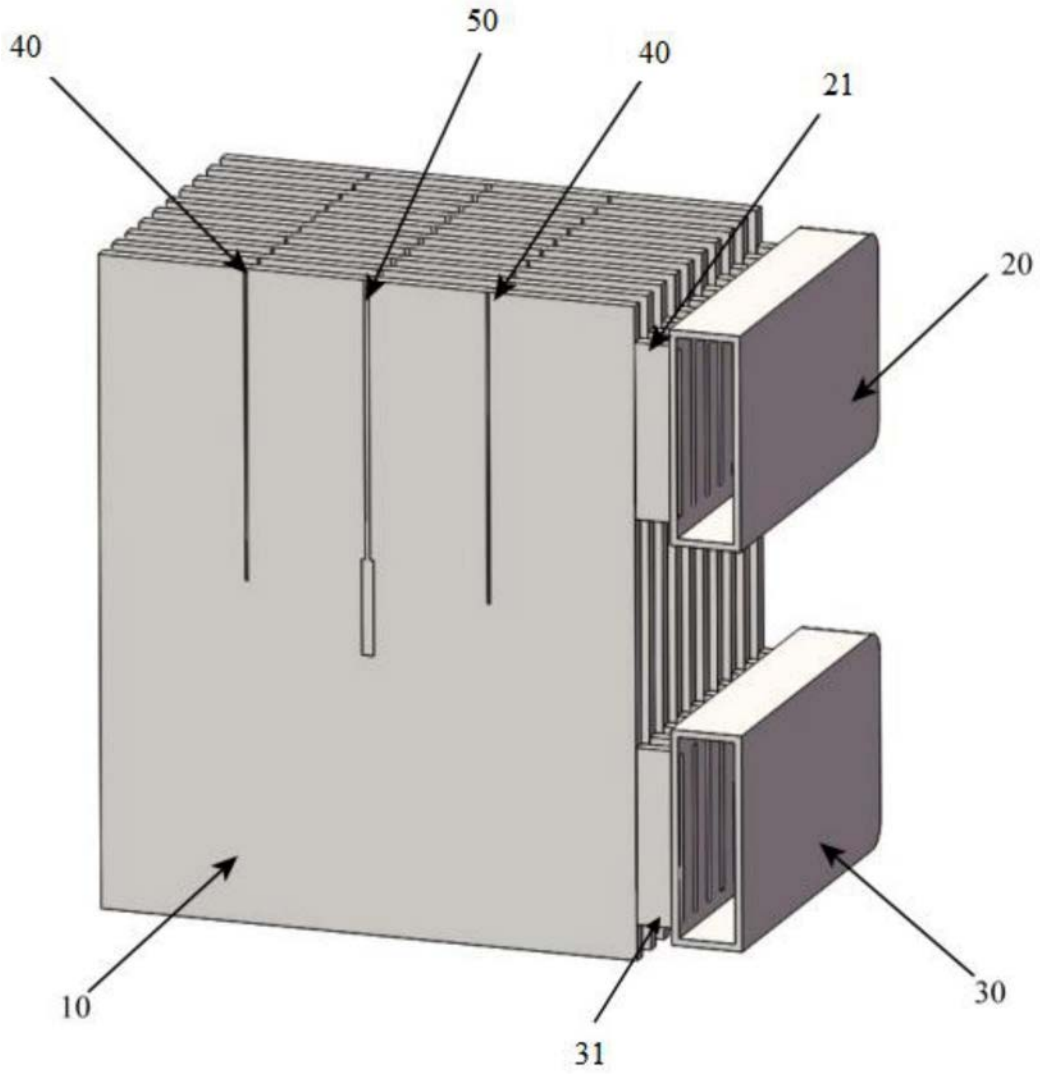


图7